

Vor- und Nachname **M. Sc. Tobias Overlack**
der/des saSV
Bürobezeichnung **Walter Reif Ingenieurgesellschaft mbH**
Anschrift **Charlottenburger Allee 60, 52068 Aachen**
Prüf-Nr.: / Az: **23083**

Bescheinigung nach § 23 Absatz 1 SV-VO über den Schallschutz

- **Vorhaben nach §§ 64 bis 66 i.V.m. § 68 Absatz 2 BauO NRW 2018:** Bauherrschaft reicht Bescheinigung mit **Anzeige des Baubeginns** bei der Bauaufsichtsbehörde ein.
- **Vorhaben nach § 63 BauO NRW 2018:** Bescheinigung muss spätestens bei Baubeginn der Bauherrschaft vorliegen (Absatz 8).

I. Angaben zum Bauvorhaben

1. Genaue Bezeichnung:

Feuerwehrgerätehaus und Rettungswache Aachen Richterich

2. Bauort:

Roder Weg 7, 52072 Aachen

(Anschrift)

3. Bauherrschaft (§ 53 BauO NRW 2018):

Stadt Aachen Gebäudemanagement E26

(Name, Vorname)

Lagerhausstraße 20, 52064 Aachen

(Anschrift)

4. Entwurfsverfassende (§ 54 Absatz 1 BauO NRW 2018):

Mescherowsky Architekten GmbH

(Name, Vorname)

Bachstraße 22, 52066 Aachen

(Anschrift)

5. Fachplanerin/Fachplaner ⁽¹⁾

(§ 54 Absatz 2 BauO NRW 2018):

M. Sc. Tobias Overlack

Walter Reif Ingenieurgesellschaft mbH

(Name, Vorname)

Charlottenburger Allee 60, 52068 Aachen

(Anschrift)

II. Ergebnis der Prüfung

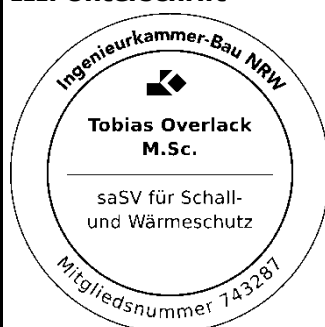


Der von mir aufgestellte Nachweis über den Schallschutz erfüllt die Anforderungen. ⁽²⁾



Der von der Fachplanerin/dem Fachplaner (Nr. 5.) aufgestellte und von mir geprüfte Nachweis über den Schallschutz erfüllt die Anforderungen. ⁽²⁾

III. Unterschrift



T. Overlack

⁽¹⁾ Eintragung erforderlich, wenn Fachplaner*In und saSV Schall und Wärme nicht identisch
⁽²⁾ Zutreffendes bitte ankreuzen
⁽³⁾ Das Formular darf ausschließlich von saSV (§ 1 SV-VO) oder als vergleichbar anerkannten Sachverständigen (§ 4 Absatz 1 SV-VO) verwendet werden.



Aachen, den 22.07.2025

(Ort, Datum)

(Rundstempel)

(Unterschrift ⁽³⁾ und ggf. Bürologo)

Zur Bescheinigung gehören:

1. Prüfbericht(e) Nr. bis ; gilt nur wenn der Nachweis **nicht** von mir aufgestellt worden ist.
2. aufgestellter bzw. geprüfter Nachweis zum Schallschutz

Verteiler: Bauherrschaft, Entwurfsverfassende

⁽¹⁾ Eintragung erforderlich, wenn Fachplaner*In und saSV Schall und Wärme nicht identisch
⁽²⁾ Zutreffendes bitte ankreuzen
⁽³⁾ Das Formular darf ausschließlich von saSV (§ 1 SV-VO) oder als vergleichbar anerkannten Sachverständigen (§ 4 Absatz 1 SV-VO) verwendet werden.

Bauphysik

Schallschutznachweis

Abgabe LP3: Entwurfsplanung
Stand: 12.07.2024

Rev. 1

PROJEKTNUMMER : **23083**

BAUVORHABEN : Feuerwehrgerätehaus und
Rettungswache Aachen Richterich

BAUORT : Roder Weg 7
52072 Aachen

BAUHERR : Stadt Aachen
Gebäudemanagement E26
Lagerhausstraße 20
52064 Aachen

ARCHITEKT : Mescherowsky Architekten GmbH
Bachstraße 22
52066 Aachen



WALTER + REIF
Ingenieurgesellschaft mbH

52068 Aachen
Charlottenburger Allee 60
Tel.: +49 (241) 949 09-0
Fax: +49 (241) 949 09-25
E-mail: info@wr-ing.de

47119 Duisburg
Harmoniestraße 2a
Tel.: +49 (203) 570 83 76-0
Fax: +49 (203) 570 83 76-6
E-mail: info@wr-ing.de

Der Schallschutznachweis umfasst insgesamt 76 Seiten inklusive Anlagen.

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	1
Abbildungsverzeichnis.....	2
Vorbemerkungen	3
Grundlagen.....	3
Allgemeines	4
Maßgeblicher Außenlärmpegel.....	5
Pegelberechnung.....	7
Schallschutznachweis nach DIN 4109.....	12
1. Übersicht.....	12
1.1. Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse	12
2. Trennende Innenbauteile	13
2.1. WAND 1: Pos. W1.1: Wände zwischen Ruheräumen (Holzständerwand, tragend)	13
2.2. WAND 2: Pos. W1.2: Wände zwischen Ruheräumen (Metallständerwand) R'w=53dB	17
2.3. WAND 3: Pos. W2: Flurtrennwände (Holzständerwand, tragend) R'w=53dB.....	19
2.4. DECKE 1: Pos. B0: Bodenplatte.....	22
2.5. DECKE 2: Pos. D1/B1: Trenndecke über EG: Massivholzdecke ohne Unterdecke mit Schüttung	24
2.6. DECKE 3: Pos. D2: Dachdecke: Räume mit „besonders lauten Räumen“ gebäudetechnischer Anlagen	26
2.7. TREPPE 1: TR: Treppenläufe	28
2.8. TREPPE 2: Treppenbasis	30
2.9. TÜR 1: Pos. T1: Türen zwischen Fluren und Ruheraum und Türen von Büroräumen.....	31
3. Referenzbauteile für die Fassade.....	32
3.1. AUSSENWAND 1: Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w =48 dB.....	32
3.2. FENSTER 1: vorh. Fenster R _w = 33 dB	34
3.3. FENSTER 2: vorh. Fenster R _w = 34 dB	35
3.4. FENSTER 3: vorh. Fenster R _w = 36 dB	36
3.5. FENSTER 4: vorh. Fenster R _w 40 dB	37
3.6. FENSTER 5: vorh. Fenster R _w 42 dB	38
3.7. Fenster 6: Rollladenkasten R _w = 35 dB	39
3.8. DACH 1: Flachdach über SG (14cm Massivholz+36cm Dämmung WLG040 im Mittel+ ext. Gründach)	40
4. Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste).....	41
4.1. RAUM 1: 1.11 Ruheraum, 1.OG: 10,20m², LPBIV (70dB).....	41
4.2. RAUM 2: 1.13 Pause/Bereitschaft, 1.OG: 62,29m², LPBIV (70 dB).....	42
4.3. RAUM 3: 1.22 Multifunktionsraum, 1.OG: 14,18m², LPBIV (70dB).....	42
4.4. RAUM 4: 1.23 Büro EBE, 1.OG: 20,74m², LPBIV (70dB).....	43
4.5. RAUM 5: 1.24 Lernraum Azubis/Schulung, 1. OG: 40,57m², LPBIV (70dB).....	44
4.6. RAUM 6: 1.25 Büro Wachleiter, 1.OG: 28,07m², LPBIV (70dB)	45
4.7. RAUM 7: 0.09 LZF Büro, EG: 14,11m², LPBIV (70dB).....	46
4.8. RAUM 8: 0.10 Funk/Multifunktion, EG: 14,03m², LPBIV (70dB).....	47
4.9. RAUM 9: 0.24+0.23 Schulung, EG: 83,60+18,90m², LPBIV (70dB)	48
4.10. RAUM 10: 0.24 Schulung, EG: 86,60m², LPBIV (70dB).....	49
4.11. RAUM 11: 0.23 Jugend/Lehrmittelraum/Schulung, EG: 18,90m², LPBIV (70dB).....	49

4.12. RAUM 12: 1.09 Ruheraum, 1.OG: 10,20m², LPBIV (70dB)	50
Haustechnische Anlagen	52
Allgemeines	52
Ausbildung der Schachtwände in schützenswerten Räumen	54
Rohrleitungen offen oder unterhalb von Unterdecken verlegt.....	60
Steckdosen	65
Ausführungshinweis Treppenlauf als Stahlkonstruktion mit Holzstufen	66
Letzte Seite	69
Anlagen.....	I
Anlage 1 Schallschutzpläne.....	II
SS-01 Positionsplan Schallschutz Grundriss Erdgeschoss	III
SS-02 Positionsplan Schallschutz Grundriss 1.Obergeschoss.....	IV
Anlage 2 Vereinbarung	V

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage des Bauvorhaben (Quelle: Tim-online.de).....	5
Abbildung 2: Lärmkarte für den Schienenlärm am Tag	6
Abbildung 3: Quelle: ZVSHK – Fachinformation – Schallschutz, S.34	60
Abbildung 4: Quelle: ZVSHK – Fachinformation – Schallschutz, S.54	61
Abbildung 5: Abkantung und Rohrdämmung im Bereich von Aufprallzonen über Akustikdecke	62
Abbildung 6: Beispiel für Prüfaufbauten aus Geberit Kompetenzbroschüre Schallschutz	63
Abbildung 7: Quelle: ZVSHK – Fachinformation – Schallschutz, S.64	64
Abbildung 8: Prinzipzeichnungen einer elastischen Lagerung über zwei ineinander geschobene Vierkant-Stahlrohre	67
Abbildung 9: Anschluss Fußpunkt (Quelle: https://www.fuchs-treppen.de/de/treppen-schalldaemmung/)...68	68
Abbildung 10: Anschluss Austritt mit Winkelschiene (Quelle: https://www.fuchs-treppen.de/de/treppen-schalldaemmung/).....68	68
Abbildung 11: Anschluss Austritt mit Treppenstufe (Quelle: https://www.fuchs-treppen.de/de/treppen-schalldaemmung/).....68	68

Revision 1 (LPH3 - neu) vom 12.07.2024:

Anpassung an neuen Planstand nach erfolgter Abgabe der LPH3.

Vorbemerkungen

Grundlagen

Literatur

- DIN 4109-1, Schallschutz im Hochbau, 01/2018, Teil 1: Mindestanforderungen
- DIN 4109-2, Schallschutz im Hochbau 01/2018, Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- DIN 4109-5, Schallschutz im Hochbau 08/2020, Teil 5: Erhöhte Anforderungen
- DIN 4109-35, Schallschutz im Hochbau- Teil 35: Daten für den rechnerischen Nachweis - Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden
- DIN 4109-36, Schallschutz im Hochbau- Teil 36: Daten für den rechnerischen Nachweis- Gebäudetechnische Anlagen
- VDI 2719, Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen, (08/1987)

Plannummer	Planinhalt	Leistungsphase	Maßstab	Datum
03.01.01 D Grundriss Erdgeschoss	GR Erdgeschoss	LP3 - neu	1 : 100	21.02.2024
03.01.02 C Grundriss Obergeschoss	GR Obergeschoss	LP3 - neu	1 : 100	21.02.2024
03.01.03 A Grundriss Dachaufsicht	Dachaufsicht	LP3 - neu	1 : 100	21.02.2024
03.02.01 Schnitte A-A, B-B und C-C	Schnitt A-A, B-B, C-C	LP3 - neu	1 : 100	21.02.2024
03.02.02 Schnitte D-D, E-E und F-F	Schnitt D-D, E-E, F-F	LP3 - neu	1 : 100	21.02.2024
03.03.01 Ansicht Süd, Ansicht Ost	Ansicht Süd, Ost	LP3 - neu	1 : 100	21.02.2024
03.03.02 Ansicht Nord, Ansicht West.pdf	Ansicht Nord, West	LP3 - neu	1 : 100	21.02.2024

Allgemeines

Beim Bauvorhaben „Neubau Feuerwehrgerätehaus und Rettungswache“ handelt es sich um einen zweigeschossigen Holzbau. Die Zwischendecke und Dachdecke über dem Hauptgebäude werden in Brettsperrholzbauweise ausgeführt, die tragenden Trennwände und Außenwände werden in Holzständerbauweise ausgeführt. Das Gebäude ist nicht unterkellert, die Bodenplatte und der Aufzugschacht wird in Stahlbetonbauweise errichtet.

Wir empfehlen die Trennwände und Trenndecken zwischen den Ruheräumen zum eigenen Bereich, die Trennwände zu den Besprechungs- und Büroräumen, sowie die Trennbauteile zum fremden Bereich in Anlehnung an die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 Tabelle 2: „Anforderungen an die Schalldämmung in Mehrfamilienhäuser, Bürogebäuden und in gemischt genutzten Gebäuden“ auszuführen.

Aufgabe des vorliegenden Dokumentes ist es, für das Gebäude die passenden Anforderungen festzulegen und den Leistungsstand der Leistungsphase 3 zu dokumentieren.

Es wird empfohlen die festgelegten Werte anzustreben, da dem Bauherrn und Planern bewusst ist, dass im Holzbau nicht alle Konstruktionen schallschutztechnisch behandelt und geprüft sind. Eine Abweichung von circa 1 dB ist somit zulässig.

Der Schallschutznachweis stützt sich auf Standardbauteile und geprüfte Bauteilaufbauten nach DIN 4109, sowie Zulassungen verschiedener Hersteller. Bei Abweichungen von den geprüften Bauteilausführungen sind im eingebauten Zustand messtechnische Nachweise zu führen.

Die Einhaltung der DIN 4109 zum Schallschutz der Schächte, Kanäle, haustechnischen Anlagen, sowie die Beachtung der DIN 4109, Abschnitt 4 (Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Betrieben) muss vom Architekten bzw. ausführenden Unternehmen gewährleistet werden.

Bei Wandschlitzfenstern für die Wasserinstallation in einschaligen Wänden, muss die flächenbezogene Masse des Restquerschnitts mindestens 220 kg/m² betragen (siehe DIN 4109, Abschnitt 7.2.2.4). Eine Vorwandinstallation ist zu empfehlen.

Schwimmender Estrich muss von den aufgehenden Bauteilen durch Dämmstreifen oder Gleichwertiges getrennt werden. Die in der Berechnung getroffenen Annahmen sind örtlich zu prüfen bzw. durch Prüfzeugnisse nachzuweisen.

Die Angaben beim Nachweis des Schallschutzes gegen Außenlärm müssen mit den örtlichen Gegebenheiten abgeglichen werden.

Alle im Schallschutzkonzept getroffenen Annahmen, insbesondere zu Baustoffen und Bauteilen, sind verantwortlich zu überprüfen! Falls eine dieser Annahmen nicht zutreffen sollte, muss der Ersteller dieses Nachweises umgehend davon in Kenntnis gesetzt werden.

Maßgeblicher Außenlärmpegel



Abbildung 1: Lage des Bauvorhaben (Quelle: Tim-online.de)

Das Bauvorhaben befindet sich im Roder Weg 7 in Aachen Richterrich. Im Umfeld des Feuerwehrgerätehauses befinden sich diverse Stadtstraßen, Landstraßen und Gewerbeeinheiten. Als Schallquellen sind insbesondere die Kohlscheiderstraße, die Roermonder Straße, der Parkplatzlärm und der Zugverkehr zu nennen. Zudem befinden sich im unmittelbaren Umfeld verschiedene Gewerbeeinheiten. Nördlich des Bauvorhabens befindet sich ein Recyclinghof, Nordöstlich eine Kfz-Reparaturwerkstatt, südlich ein Edeka und Aldi sowie ein Getränkeladen mit großem Parkplatz.

Die Berechnung des maßgeblichen Außenlärms hat ergeben, dass sich das Bauvorhaben im Lärmpegelbereich IV ($L_a = 70$ dB) befindet.

Die im Schallschutznachweis gegen Außenlärm berücksichtigten maßgeblichen Außenlärmpegel wurden nach DIN 18005 berechnet (siehe Kapitel Pegelberechnung). Es wird auf eine detaillierte Berechnung des Gewerbelärms verzichtet und für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels im Sinne einer Worstcase - Betrachtung gemäß DIN 4109 die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte angesetzt. Gemäß dem Flächennutzungsplan der Stadt Aachen handelt es sich um ein Gewerbegebiet. Für den Tagzeitraum wird ein Immissionsrichtwert von 65 dB(A) und für die Nacht ein Immissionsrichtwert von 50 dB(A) berücksichtigt. Zusätzlich wurden die Parkplätze nach der Parkplatzlärmstudie der umliegenden Gewerbeeinheiten berücksichtigt. Verkehrsdaten (DTV –Werte) für die Kohlscheiderstraße und die Roermonder Straße liegen zum Zeitpunkt der Aufstellung nicht vor. Die Roermonderstraße und Kohlscheiderstraße sind jedoch aufgrund der Entfernung zum Bauvorhaben nicht maßgebend. Für den Roder Weg wurden sinnvolle Annahmen ($DTV = 2800$ KfZ/24h) getroffen, diese sind im weiteren Planungsprozess zu überprüfen.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich gemäß der DIN 4109-1:2018-01 Abschnitt 7.1 unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

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

Dabei ist:

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$	für Bettenräume und Krankenanstalten und Sanatorien
$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$	für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches
$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$	für Büroräume und Ähnliches
L_a	der Maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-1, 4.5.5.

Wir empfehlen die Ruheräume in der Rettungswache mit einer als vergleichbaren Einrichtung entsprechend den Anforderungen an Schlafräume in Wohnräumen (Innenraumpegel $L_{AF} \leq 30 \text{ dB}$) zu bewerten. Demnach müssen die gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen (Ruheräume) ein $R'_{w,ges} = 70 \text{ dB (A)} - 30 \text{ dB (A)} = 40 \text{ dB}$ mindestens einhalten. Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämmmaße $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der vom Raum aus gehenden gesamten Außenfläche eines Raumes S_S zur Grundfläche des Raumes S_G nach DIN 4109-2:2018-01, mit dem Korrekturwert K_{AL} zu korrigieren.

Lärmkarten:

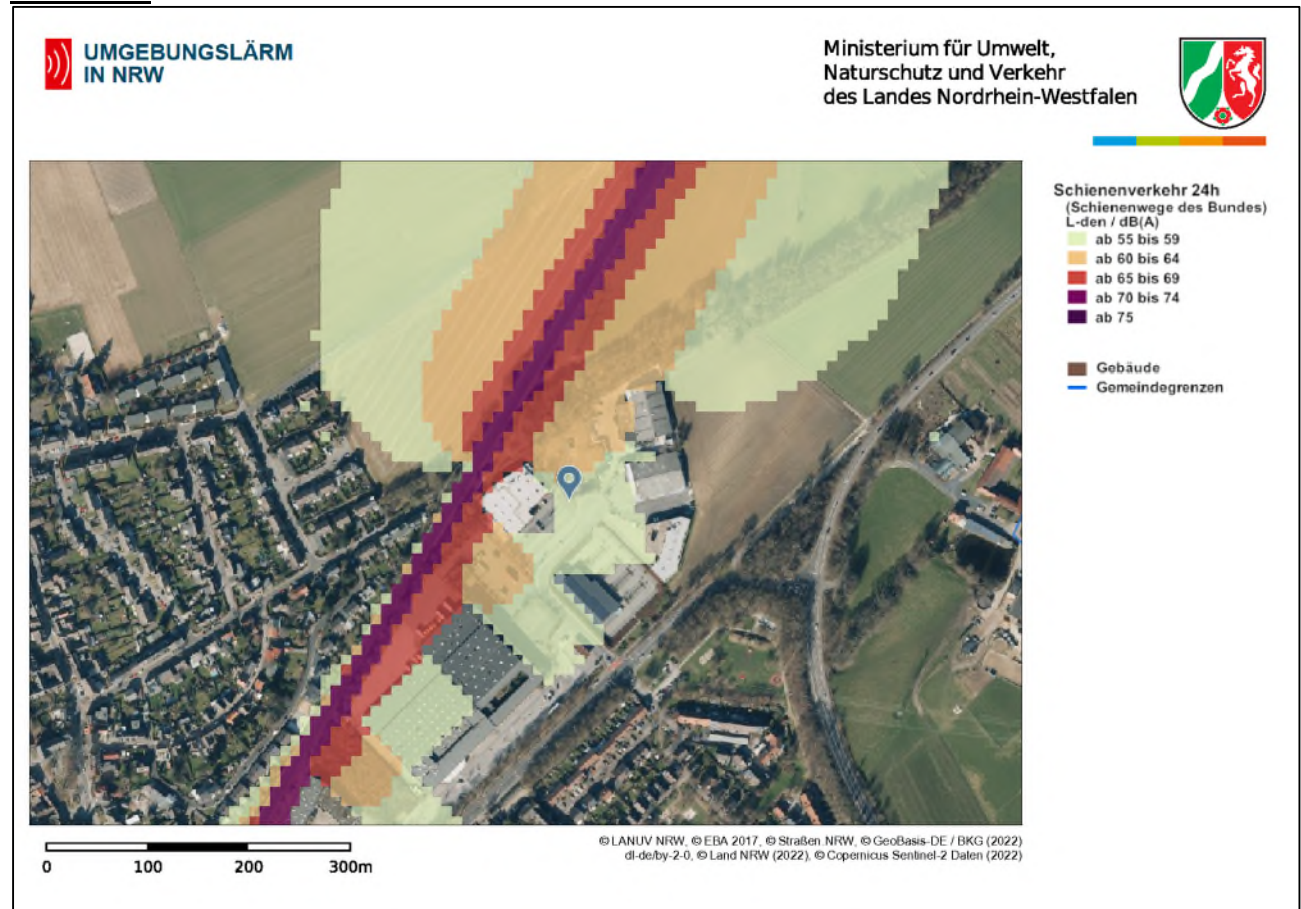


Abbildung 2: Lärmkarte für den Schienenlärm am Tag

1. Beurteilungspegel aus mehreren Lärmquellen

1.1 BEURTEILUNGSPEGEL 1: "Nordfassade am Tag"

1.1.1 SCHALLPEGEL 1: "Immissionsrichtwert Gewerbegebiet"

Gewerbe/ Industrielärm

Es wird auf eine detaillierte Berechnung des Gewerbelärmes verzichtet und für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels im Sinne einer Worstcase - Betrachtung gemäß DIN 4109 die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte angesetzt.

Gemäß dem Flächennutzungsplan der Stadt Aachen handelt es sich um ein Gewerbegebiet.

Immissionsrichtwert am Tag: 65 dB (A)

Immissionsrichtwert in der Nacht: 50 dB (A)

$L_{r,1} =$

65,0 dB(A)

1.1.2 SCHALLPEGEL 2: "Zugverkehr"

Bestimmung des Beurteilungspegels L_r mit Hilfe der Nomogramme aus DIN 18005-1:2002, Anhang A für Schienenverkehr:

angesetzter Schienenverkehr: *Nahverkehr OHNE Güterzüge mit $V(max.) = 120 \text{ km/h}$* ,

angesetzter Zeitraum: *6.00 bis 22.00 Uhr (tags)*,

angesetzte Verkehrsbelastung: *16,00 Züge/Stunde*,

angesetzte Entfernung: *55 m*.

$L_{r,2} =$

62,4 dB(A)

1.1.3 Resultierender Beurteilungspegel

$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 65,0} + 10^{0,1 \cdot 62,4})$

$L_{r,ges.} =$

66,9 dB(A)

$L_{a, \text{DIN 4109}} =$

69,9 dB(A)

1.2 BEURTEILUNGSPEGEL 2: "Nordfassade in der Nacht"

1.2.1 SCHALLPEGEL 1: "Immissionsrichtwert Gewerbegebiet"

Gewerbe/ Industrielärm

Es wird auf eine detaillierte Berechnung des Gewerbelärmes verzichtet und für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels im Sinne einer Worstcase - Betrachtung gemäß DIN 4109 die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte angesetzt.

Gemäß dem Flächennutzungsplan der Stadt Aachen handelt es sich um ein Gewerbegebiet.

Immissionsrichtwert am Tag: 65 dB (A)

Immissionsrichtwert in der Nacht: 50 dB (A)

$L_{r,1} =$

50,0 dB(A)

1.2.2 SCHALLPEGEL 2: "Zugverkehr"

Bestimmung des Beurteilungspegels L_r mit Hilfe der Nomogramme aus DIN 18005-1:2002, Anhang A für Schienenverkehr:

angesetzter Schienenverkehr: *Nahverkehr OHNE Güterzüge mit $V(max.) = 120 \text{ km/h}$* ,

angesetzter Zeitraum: *22.00 bis 6.00 Uhr (nachts)*,

angesetzte Verkehrsbelastung: *4,00 Züge/Stunde*,

angesetzte Entfernung: *55 m*.

$L_{r,2} =$

66,9 dB(A)

1.2.3 Resultierender Beurteilungspegel

$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 50,0} + 10^{0,1 \cdot 66,9})$

$L_{r,ges.} =$

67,0 dB(A)

$L_{a, \text{DIN 4109}} =$

70,0 dB(A)

1.3 BEURTEILUNGSPEGEL 3: "Ostfassade am Tag"

1.3.1 SCHALLPEGEL 1: "Immissionsrichtwert Gewerbegebiet"

Gewerbe/ Industrielärm

Es wird auf eine detaillierte Berechnung des Gewerbelärmes verzichtet und für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels im Sinne einer Worstcase - Betrachtung

gemäß DIN 4109 die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte angesetzt.
 Gemäß dem Flächennutzungsplan der Stadt Aachen handelt es sich um ein
 Gewerbegebiet.
 Immissionsrichtwert am Tag: 65 dB (A)

Immissionsrichtwert in der Nacht: 50 dB (A)

$L_{r,1} =$ 65,0 dB(A)

1.3.2 SCHALLPEGEL 2: "Zugverkehr"

Bestimmung des Beurteilungspegels L_r mit Hilfe der Nomogramme aus DIN 18005-1:2002, Anhang A für Schienenverkehr:
 angesetzter Schienenverkehr: *Nahverkehr OHNE Güterzüge mit $V(max.) = 120 \text{ km/h}$* ,
 angesetzter Zeitraum: *6.00 bis 22.00 Uhr (tags)*,
 angesetzte Verkehrsbelastung: *16,00 Züge/Stunde*,
 angesetzte Entfernung: *71 m*.

$L_{r,2} =$ 60,9 dB(A)

1.3.3 SCHALLPEGEL 3: "Parkplatz Aldi"

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines Parkplatzes nach RLS-90:

Eingaben:

Parkplatztyp: *Tank- und Rastanlage*,
 Stellplatztyp: *PKW-Parkplatz*,
 Anzahl der Stellplätze (n): *88*,
 Größte Längenausdehnung der Parkplatzfläche: *67,00 m*,
 Abstand zum Parkplatz: *68,00 m*,
 Höhe zum Immissionspunkt: *0,50 m*,
 Abstand zum Immissionsort: *68,00 m*.

Emissionsberechnung:

Anzahl der Fahrzeugbewegungen (N) = 1,50,
 Zuschlag für Parkplatztyp $D_p = 0 \text{ dB}$,
 Emissionspegel $L_{m,E}^* = 37 + 10 \cdot \log_{10}(N \cdot n) + D_p = 37 + 10 \cdot \log_{10}(1,50 \cdot 88) + 0,0 = 58,2 \text{ dB}$.

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Pegeländerung aus Abstand und Luftabsorption $D_s = -25,8 \text{ dB}$,
 Pegeländerung aus Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = -4,8 \text{ dB}$,
 Pegeländerung aus Bauten und Topographie $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0 \text{ dB}$,
 Pegelzuschlag zur besonderen Berücksichtigung des Nachschlafs $D_{Nacht} = 0,0 \text{ dB}$,
 $L_r = L_{m,E}^* + D_s + D_{BM} + D_B + 17 + D_{Nacht}$,
 $L_r = 58,2 - 25,8 - 4,8 + 0,0 + 17,0 + 0,0 = 44,6 \text{ dB(A)}$.

$L_{r,3} =$ 44,6 dB(A)

1.3.4 Resultierender Beurteilungspegel

$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 65,0} + 10^{0,1 \cdot 60,9} + 10^{0,1 \cdot 44,6})$

$L_{r,ges.} =$ 66,5 dB(A)

$L_{a, DIN 4109} =$ 69,5 dB(A)

1.4 BEURTEILUNGSPEGEL 4: "Ostfassade in der Nacht"

1.4.1 SCHALLPEGEL 1: "Immissionsrichtwert Gewerbegebiet"

Gewerbe/ Industrielärm

Es wird auf eine detaillierte Berechnung des Gewerbelärmes verzichtet und für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels im Sinne einer Worstcase - Betrachtung gemäß DIN 4109 die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte angesetzt.
 Gemäß dem Flächennutzungsplan der Stadt Aachen handelt es sich um ein Gewerbegebiet.

Immissionsrichtwert am Tag: 65 dB (A)

Immissionsrichtwert in der Nacht: 50 dB (A)

$L_{r,1} =$ 50,0 dB(A)

1.4.2 SCHALLPEGEL 2: "Zugverkehr"

Bestimmung des Beurteilungspegels L_r mit Hilfe der Nomogramme aus DIN 18005-1:2002, Anhang A für Schienenverkehr:
angesetzter Schienenverkehr: *Nahverkehr OHNE Güterzüge mit $V(max.) = 120 \text{ km/h}$* ,
angesetzter Zeitraum: *22.00 bis 6.00 Uhr (nachts)*,
angesetzte Verkehrsbelastung: *4,00 Züge/Stunde*,
angesetzte Entfernung: *71 m*.

$$L_{r,2} =$$

65,3 dB(A)

1.4.3 Resultierender Beurteilungspegel

$$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 50,0} + 10^{0,1 \cdot 65,3})$$

$$L_{r,ges.} =$$

65,5 dB(A)

$$L_{a, \text{DIN 4109}} =$$

68,5 dB(A)

1.5 BEURTEILUNGSPEGEL 5: "Südfassade am Tag"**1.5.1 SCHALLPEGEL 1: "Immissionsrichtwert Gewerbegebiet"**

Gewerbe/ Industrielärm

Es wird auf eine detaillierte Berechnung des Gewerbelärmes verzichtet und für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels im Sinne einer Worstcase - Betrachtung gemäß DIN 4109 die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte angesetzt.
Gemäß dem Flächennutzungsplan der Stadt Aachen handelt es sich um ein Gewerbegebiet.

Immissionsrichtwert am Tag: 65 dB (A)

Immissionsrichtwert in der Nacht: 50 dB (A)

$$L_{r,1} =$$

65,0 dB(A)

1.5.2 SCHALLPEGEL 2: "Zugverkehr"

Bestimmung des Beurteilungspegels L_r mit Hilfe der Nomogramme aus DIN 18005-1:2002, Anhang A für Schienenverkehr:
angesetzter Schienenverkehr: *Nahverkehr OHNE Güterzüge mit $V(max.) = 120 \text{ km/h}$* ,
angesetzter Zeitraum: *6.00 bis 22.00 Uhr (tags)*,
angesetzte Verkehrsbelastung: *16,00 Züge/Stunde*,
angesetzte Entfernung: *95 m*.

$$L_{r,2} =$$

59,3 dB(A)

1.5.3 SCHALLPEGEL 3: "Parkplatz Aldi"

Berechnung des Beurteilungspegels L_r eines Parkplatzes nach RLS-90:

Eingaben:

Parkplatztyp: *Tank- und Rastanlage*,

Stellplatztyp: *PKW-Parkplatz*,

Anzahl der Stellplätze (n): *88*,

Größte Längenausdehnung der Parkplatzfläche: *67,00 m*,

Abstand zum Parkplatz: *68,00 m*,

Höhe zum Immissionpunkt: *0,50 m*,

Abstand zum Immissionsort: *68,00 m*.

Emissionsberechnung:

Anzahl der Fahrzeugbewegungen (N) = 1,50,

Zuschlag für Parkplatztyp $D_p = 0 \text{ dB}$,

Emissionspegel $L_{m,E}^* = 37 + 10 \cdot \lg_{10}(N \cdot n) + D_p = 37 + 10 \cdot \lg_{10}(1,50 \cdot 88) + 0,0 = 58,2 \text{ dB}$.

Reflexion: Nicht eingerechnet.

Abschirmung: Nicht eingerechnet.

Immissionsberechnung für die Tagzeit (6-22 Uhr):

Pegeländerung aus Abstand und Luftabsorption $D_s = -25,8 \text{ dB}$,

Pegeländerung aus Boden- und Meteorologiedämpfung $D_{BM} = -4,8 \text{ dB}$,

Pegeländerung aus Bauten und Topographie $D_B = D_{refl} - D_z = 0,0 - 0,0 = 0,0 \text{ dB}$,

Pegelzuschlag zur besonderen Berücksichtigung des Nachtschlafs $D_{Nacht} = 0,0 \text{ dB}$,

$$L_r = L_{m,E}^* + D_s + D_{BM} + D_B + 17 + D_{Nacht}$$

$$L_r = 58,2 - 25,8 - 4,8 + 0,0 + 17,0 + 0,0 = 44,6 \text{ dB(A)}.$$

$$L_{r,3} =$$

44,6 dB(A)

1.5.4 SCHALLPEGEL 4: "Roder Weg"

Bestimmung des Beurteilungspegels L_r mit Hilfe der Nomogramme aus DIN 18005-1:2002, Anhang A für Straßenverkehr:
 Angesetzter Straßentyp: *Stadt- und Gemeindestraße* ,
 angesetzter Zeitraum: *6.00 bis 22.00 Uhr (tags)* ,
 angesetzte Verkehrsbelastung: *2800 KFZ/Tag* ,
 angesetzte Entfernung: *10 m* .
 Angesetzte Zu- oder Abschlüge:
zulässige Höchstgeschwindigkeit auf Autobahn von 80 km/h oder auf Stadtstraßen von 30 km/h (-2,5 dB(A)) .

$$L_{r,4} = 61,4 \text{ dB(A)}$$

1.5.5 Resultierender Beurteilungspegel

$$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 65,0} + 10^{0,1 \cdot 59,3} + 10^{0,1 \cdot 44,6} + 10^{0,1 \cdot 61,4})$$

$$L_{r,ges.} = 67,3 \text{ dB(A)}$$

$$L_{a, \text{DIN 4109}} = 70,3 \text{ dB(A)}$$

1.6 BEURTEILUNGSPEGEL 6: "Südfassade in der Nacht"**1.6.1 SCHALLPEGEL 1: "Immissionsrichtwert Gewerbegebiet"**

Gewerbe/ Industrielärm

Es wird auf eine detaillierte Berechnung des Gewerbelärmes verzichtet und für die Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels im Sinne einer Worstcase - Betrachtung gemäß DIN 4109 die gebietsbezogenen Immissionsrichtwerte angesetzt.
 Gemäß dem Flächennutzungsplan der Stadt Aachen handelt es sich um ein Gewerbegebiet.

Immissionsrichtwert am Tag: 65 dB (A)

Immissionsrichtwert in der Nacht: 50 dB (A)

$$L_{r,1} = 50,0 \text{ dB(A)}$$

1.6.2 SCHALLPEGEL 2: "Zugverkehr"

Bestimmung des Beurteilungspegels L_r mit Hilfe der Nomogramme aus DIN 18005-1:2002, Anhang A für Schienenverkehr:
 angesetzter Schienenverkehr: *Nahverkehr OHNE Güterzüge mit $V(\max.) = 120 \text{ km/h}$* ,
 angesetzter Zeitraum: *22.00 bis 6.00 Uhr (nachts)* ,
 angesetzte Verkehrsbelastung: *4,00 Züge/Stunde* ,
 angesetzte Entfernung: *95 m* .

$$L_{r,2} = 63,7 \text{ dB(A)}$$

1.6.3 SCHALLPEGEL 3: "Roder Weg"

Bestimmung des Beurteilungspegels L_r mit Hilfe der Nomogramme aus DIN 18005-1:2002, Anhang A für Straßenverkehr:
 Angesetzter Straßentyp: *Stadt- und Gemeindestraße* ,
 angesetzter Zeitraum: *22.00 bis 6.00 Uhr (nachts)* ,
 angesetzte Verkehrsbelastung: *2800 KFZ/Tag* ,
 angesetzte Entfernung: *10 m* .
 Angesetzte Zu- oder Abschlüge:
zulässige Höchstgeschwindigkeit auf Autobahn von 80 km/h oder auf Stadtstraßen von 30 km/h (-2,5 dB(A)) .

$$L_{r,3} = 60,3 \text{ dB(A)}$$

1.6.4 Resultierender Beurteilungspegel

$$L_{r,ges} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0,1 L_{r,i}} = 10 \cdot \lg(10^{0,1 \cdot 50,0} + 10^{0,1 \cdot 63,7} + 10^{0,1 \cdot 60,3})$$

$$L_{r,ges.} = 65,5 \text{ dB(A)}$$

$$L_{a, \text{DIN 4109}} = 68,5 \text{ dB(A)}$$

Schallschutznachweis Rev.1 nach DIN 4109

1. Übersicht

1.1 Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse

Bauteile	¹⁾ erf. $D_{n,w}/R'_w$	²⁾ vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
WAND 1: " Pos. W1.1: Wände zwischen Ruheräumen (Holzständerwand, tragend) $R'_w=53dB$ "	53,0/- -	- -/53,5	- -/- -	- -	✓	- -
WAND 2: " Pos. W1.2: Wände zwischen Ruheräumen (Metallständerwand) $R'_w=53dB$ "	53,0/- -	- -/53,3	- -/- -	- -	✓	- -
WAND 3: " Pos. W2: Flurtrennwände (Holzständerwand, tragend) $R'_w=53dB$ "	53,0/- -	53,3/51,8	- -/- -	- -	✓	- -
DECKE 1: " Pos. B0: Bodenplatte "	52,0/- -	- -/64,5	50,0/- -	37,5	✓	- -
DECKE 2: " Pos. D1/B1: Trenndecke über EG: Massivholzdecke ohne Unterdecke mit Schüttung "	54,0/- -	- -/62,3	50,0/- -	47,0	✓	- -
DECKE 3: " Pos. D2: Dachdecke: Räume mit "besonders lauten" gebäudetechnischen Anlagen "	57,0/- -	- -/57,6	- -/- -	47,0	✓	- -
TREPPE 1: " TR1: Treppenläufe "	- -/- -	- -/- -	53,0/- -	35,0	✓	- -
TREPPE 2: "Treppenbasis "	- -/- -	- -/- -	53,0/- -	35,0	✓	- -
TÜR 1: " Pos. T1: Türen zwischen Fluren und Ruheraum und Türen von Büroräumen "	37,0/- -	- -/37,0	- -/- -	- -	✓	- -
RAUM 1: " 1.11 Ruheraum, 1.OG: 10,20m ² , LPBIV "	43,3/- -	43,6	- -/- -	- -	✓	- -
RAUM 2: " 1.13 Pause/Bereitschaft, 1.OG: 62,29m ² , LPBIV (70 dB) "	44,0/- -	44,5	- -/- -	- -	✓	- -
RAUM 3: " 1.22 Multifunktionsraum, 1.OG: 14,18m ² , LPBIV (70dB) "	42,8/- -	43,3	- -/- -	- -	✓	- -
RAUM 4: " 1.23 Büro EBE, 1.OG: 20,74m ² , LPBIV (70dB) "	37,8/- -	39,5	- -/- -	- -	✓	- -
RAUM 5: " 1.24 Lernraum Azubis/Schulung, 1. OG: 40,57m ² , LPBIV (70dB) "	38,7/- -	40,7	- -/- -	- -	✓	- -
RAUM 6: " 1.25 Büro Wachleiter, 1.OG: 28,07m ² , LPBIV (70dB) "	39,3/- -	39,8	- -/- -	- -	✓	- -

Fortsetzung...



...Fortsetzung

Bauteile	¹⁾ erf. $D_{n,w}/R'_w$	²⁾ vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
RAUM 7: "0.09 LZF Büro, EG: 14,11m ² , LPBIV (70dB)"	37,5/- -	38,5	- -/- -	- -	✓	- -
RAUM 8: "0.10 Funk/Multifunktion, EG: 14,03m ² , LPBIV (70dB)"	33,6/- -	34,1	- -/- -	- -	✓	- -
RAUM 9: "0.24+0.23 Schulung, EG: 83,60+ 25,68m ² , LPBIV (70dB)"	34,9/- -	35,4	- -/- -	- -	✓	- -
RAUM 10: "0.24 Schulung, EG: 83,60m ² , LPBIV (70dB)"	35,3/- -	36,3	- -/- -	- -	✓	- -
RAUM 11: "0.23 Jugend/Lehrmittelraum/Schulung, EG: 18,90m ² , LPBIV (70dB)"	33,1/- -	35,8	- -/- -	- -	✓	- -
RAUM 12: "1.10 Ruheraum, 1.OG: 10,20m ² , LPBIV (70dB)"	41,9/- -	42,8	- -/- -	- -	✓	- -

ÖR: Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

ZR: Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

● : Trennbauteil mit Fläche < 10 m²

¹⁾ : Notation "Mindestschallschutz / Erhöhter Schallschutz" (als $D_{n,w}$ oder R'_w)

²⁾ : Notation " $D_{n,w} / R'_w$ ($D_{n,w}$ und R'_w bzw. $R'_{w,ges.}$)

2. Trennende Innenbauteile

2.1 WAND 1:

Pos. W1.1: Wände zwischen Ruheräumen (Holzständerwand, tragend) $R'_w=53\text{dB}$

2.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 13: "Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen".

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

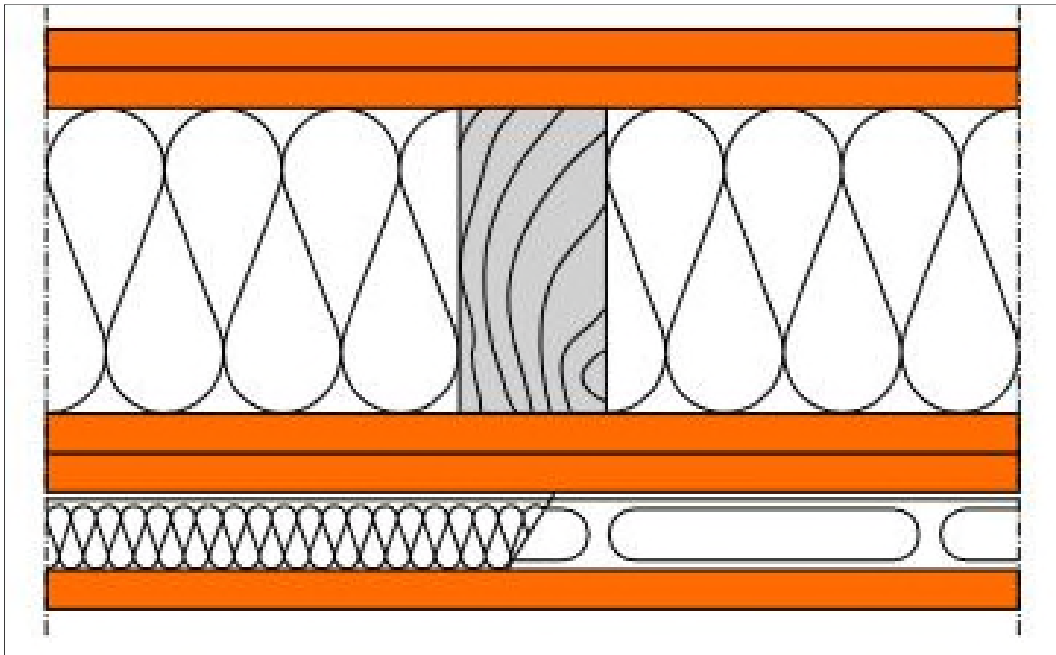
erf. $R'_w \geq 53,0 \text{ dB}$

2.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



2.1.3 Bauteilgrafik



2.1.4 Bauteildefinition

FERMACELL-Holzständerwand mit Hut-Federschiene (Fermacell im Holzbau S. 64)

Aufbau:

12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte

12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte

Ständerquerschnitt: 60/140 mm $a \leq 625$ mm (n.Angabe Statik), mit 140 mm

Mineralfaserdämmung

12,5 mm Fermacell GF Platte

12,5 mm Fermacell GF Platte

27 mm Protektor Hut-Federschiene Achsmaß $e=500\text{mm}/20\text{mm}$ Mineralfaser

12,5 mm Fermacell GF Platte

Brandschutz: REI-60 /K2-30,

Wandgewicht ca. 70 kg/m².

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 10,41 \text{ m}^2$ ("3,77*2,76"), $m' = 70,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 61,0 \text{ dB}$.

2.1.5 Angeschlossene Flanken

Senderraum: "1. OG Ruheraum R_1.06"

Empfangsraum: "1. OG Ruheraum R_1.07"

FLANKE 1: "Detail D: Brettsperrholzdecke mit Deckentrennschnitt und Sylodynager"

Typ: "Skelettbau"

"sichtbare Massivholzdecke mit Trennschnitt über der Wand"

Flankenschalldämmmaß gemäß Informationsdienst Holz:

Schallschutz im Holzbau - Grundlagen und Vorbemessung,

Tabelle 14, S. 83"

$l_{f,1} = 3,230 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 64,0 \text{ dB}$.

$R_{Ff,1} = D_{n,f,1} + 10 \cdot \log_{10}(l_{lab}/l_i) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$

$R_{Ff,1} = 64,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/3,230) + 10 \cdot \log_{10}(10,41/10,00) = 65,6 \text{ dB}$.

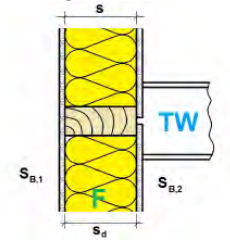


FLANKE 2: "Detail A: AW Holztafelbau mit Trennfuge in innerer Beplankung"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 27, Zeile 2 für Holzständerwände ohne Vorsatzschale ("Trennfuge in innerer Beplankung, Ständerwerk durchlaufend")."

$l_{f,2} = 2,650 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 58,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$$R_{Ff,2} = D_{n,f,2} + 10 \cdot \log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

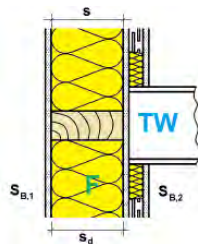
$$R_{Ff,2} = 58,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/2,650) + 10 \cdot \log_{10}(10,41/10,00) = 58,4 \text{ dB}$$

FLANKE 3: "Detail B: Anschluss Innenwand an Holztafelwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 28, Zeile 1 für Holzständerwände mit Vorsatzschale ("Vorsatzschale durch Trennwand unterbrochen")."

$l_{f,3} = 2,650 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 68,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$$R_{Ff,3} = D_{n,f,3} + 10 \cdot \log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

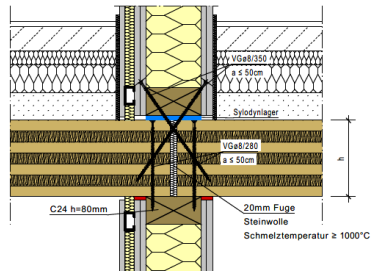
$$R_{Ff,3} = 68,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/2,650) + 10 \cdot \log_{10}(10,41/10,00) = 68,4 \text{ dB}$$

FLANKE 4: "Detail C: Brettsper Holzdecke+schw. Estrich und Sylodyn timer u. Trennwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt 5.3.1.1, flankierende Holzbalkendecke mit schwimmendem Estrich (Trockenestrich oder mineralisch gebundener Estrich), der durch die Trennwand vollständig unterbrochen wird."

$l_{f,4} = 3,230 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$$R_{Ff,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10 \cdot \log_{10}(S_s/A_0)$$

$$R_{Ff,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/3,230) + 10 \cdot \log_{10}(10,41/10,00) = 68,6 \text{ dB}$$



2.1.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{i,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " Pos. W1.1: Wände zwischen Ruheräumen (Holzständerwand, tragend) $R'_w=53\text{dB}$ "	R_{Dd}	61,0/2	61,0/2			0,0	61,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: " Detail D: Brettsper Holzdecke mit Deckentrennschnitt und Sylodyn timer "	$R_{Ff,1}$	64,0		0,2	1,4		65,6
F2: " Detail A: AW Holztafelbau mit Trennfuge in innerer Beplankung "	$R_{Ff,2}$	58,0		0,2	0,2		58,4
F3: " Detail B: Anschluss Innenwand an Holztafelwand "	$R_{Ff,3}$	68,0		0,2	0,2		68,4
F4: " Detail C: Brettsper Holzdecke+ schw. Estrich und Sylodyn timer u. Trennwand "	$R_{Ff,4}$	67,0		0,2	1,4		68,6

2.1.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-61,0/10} + 10^{-65,6/10} + 10^{-58,4/10} + 10^{-68,4/10} + 10^{-68,6/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 55,5 \text{ dB}.$$

$$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):

vorh. $R'_w = 53,5 \text{ dB}$

2.1.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 14 sind **erfüllt**.



2.2 WAND 2: Pos. W1.2: Wände zwischen Ruheräumen (Metallständerwand) $R'_w=53\text{dB}$

2.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 13: "Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen".

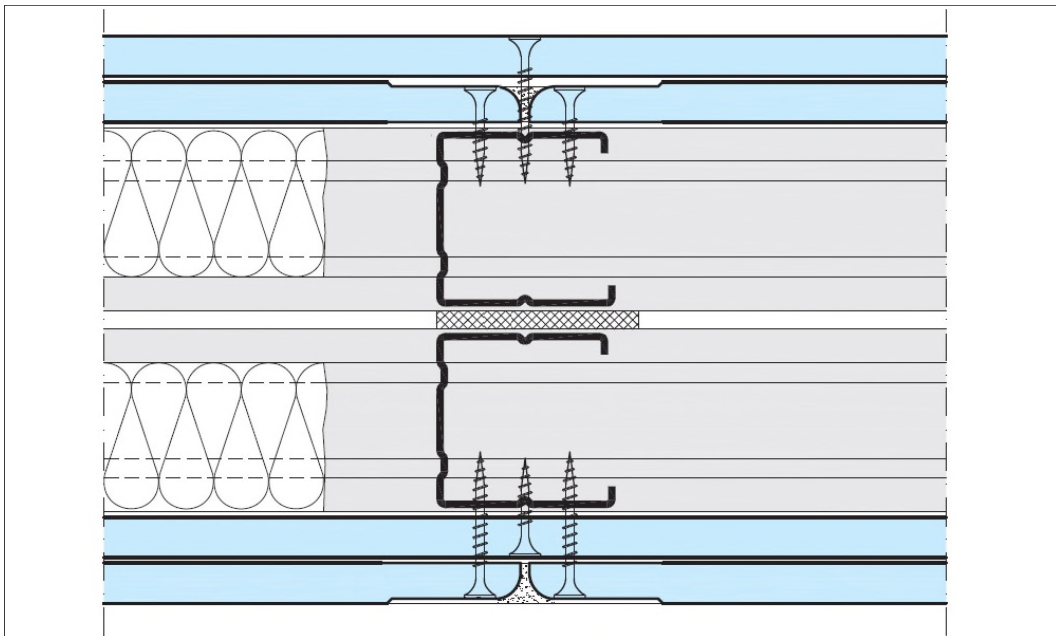
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 53,0 \text{ dB}$

2.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.2.3 Bauteilgrafik



2.2.4 Bauteildefinition

KNAUF-Metall-Doppelständerwand W115,
Gesamtdicke: 155 mm,
Ständerachsabstand $\leq 625 \text{ mm}$,
Ständerquerschnitt: 2 x CW50,
Flächengewicht: ca. 47 kg/m^2 ,
Feuerwiderstandsklasse: F30,
beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Bauplatte beplankt,
mindestens 2 x 40 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 10,41 \text{ m}^2$ ("3,77*2,76"), $m' = 47,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 62,0 \text{ dB}$.

2.2.5 Angeschlossene Flanken

Senderraum: "1. OG Ruheraum R_1.06"

Empfangsraum: "1. OG Ruheraum R_1.07"

FLANKE 1: "Detail D: Brettsper Holzdecke durchlaufend"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 3,230 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 61,0 \text{ dB}$.



FLANKE 2: "Detail A: AW Holztafelbau mit Trennfuge in innerer Beplankung"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 2,760 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 58,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Detail B: Anschluss Innenwand an Holztafelwand "

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 2,760 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 68,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Detail C: Brettsper Holzdecke+schw. Estrich getrennt"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 3,230 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

2.2.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " Pos. W1.2: Wände zwischen Ruheräumen (Metallständerwand) $R'w=53\text{dB}$ "	R_{Dd}	62,0/2	62,0/2			0,0	62,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_t) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: " Detail D: Brettsper Holzdecke durchlaufend"	$R_{Ff,1}$	61,0		0,2	1,4		62,6
F2: " Detail A: AW Holztafelbau mit Trennfuge in innerer Beplankung"	$R_{Ff,2}$	58,0		0,2	0,1		58,3
F3: " Detail B: Anschluss Innenwand an Holztafelwand "	$R_{Ff,3}$	68,0		0,2	0,1		68,3
F4: " Detail C: Brettsper Holzdecke+ schw. Estrich getrennt"	$R_{Ff,4}$	67,0		0,2	1,4		68,6

2.2.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w/10}} + \sum 10^{-R_{Ff,w/10}} + \sum 10^{-R_{Df,w/10}} + \sum 10^{-R_{Ff,w/10}}] \text{ dB},$$

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-62,0/10} + 10^{-62,6/10} + 10^{-58,3/10} + 10^{-68,3/10} + 10^{-68,6/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 55,3 \text{ dB}.$$

$$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):

vorh. $R'_w = 53,3 \text{ dB}$

2.2.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 14 sind **erfüllt**.



2.3 WAND 3:

Pos. W2: Flurtrennwände (Holzständerwand, tragend) $R'_{w}=53\text{dB}$

2.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 13: "Wohnungstrennwände und Wände zwischen fremden Arbeitsräumen".

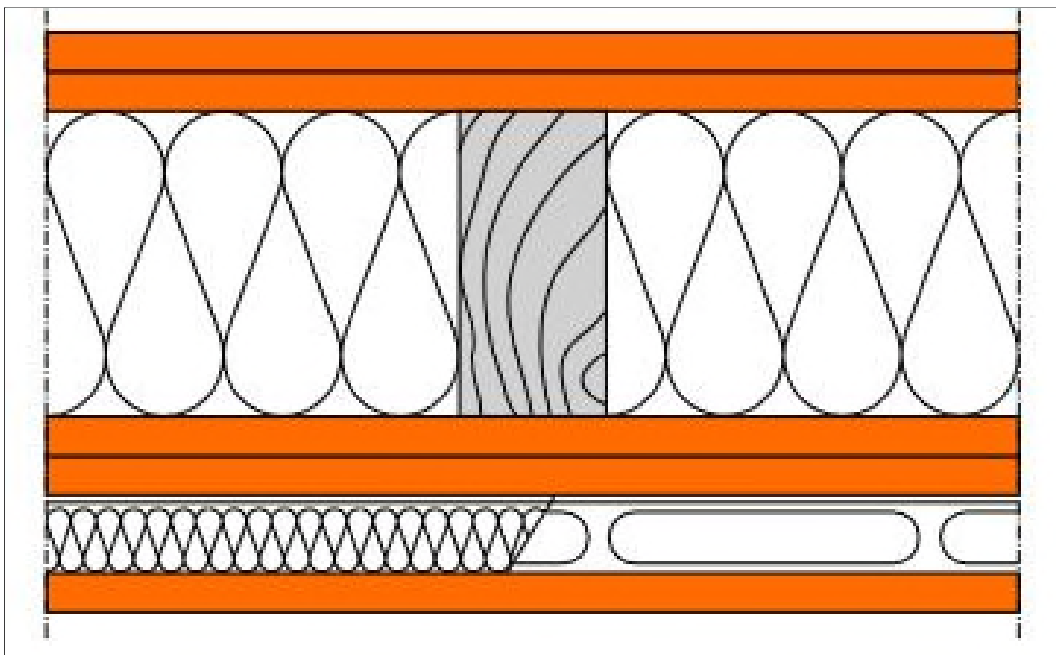
Erforderliche bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

erf. $D_{n,w} \geq 53,0 \text{ dB}$

2.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.3.3 Bauteilgrafik



2.3.4 Bauteildefinition

FERMACELL-Holzständerwand mit Hut-Federschiene (Fermacell im Holzbau S. 64)

Aufbau:

12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte

12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte

Ständerquerschnitt: 60/140 mm $a \leq 625 \text{ mm}$ (n.Angabe Statik), mit 140 mm

Mineralfaserdämmung

12,5 mm Fermacell GF Platte

12,5 mm Fermacell GF Platte

27 mm Protektor Hut-Federschiene Achsmaß $e=500\text{mm}/20\text{mm}$ Mineralfaser

12,5 mm Fermacell GF Platte

Brandschutz: REI-60 /K2-30,

Wandgewicht ca. 70 kg/m^2 .

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 7,04 \text{ m}^2$ ("2,55*2,76"), $m' = 70,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 61,0 \text{ dB}$.

2.3.5 Angeschlossene Flanken

Senderraum: "1. OG Treppe/Flur"

Empfangsraum: "1.OG Multifunktionsraum R_1.22"

FLANKE 1: "Detail D: Brettsperholzdecke mit Deckentrennschnitt und Sylodyn timer"



Typ: "Skelettbau"

"sichtbare Massivholzdecke mit Trennschnitt über der Wand
Flankenschalldämmmaß gemäß Informationsdienst Holz:
Schallschutz im Holzbau - Grundlagen und Vorbemessung,
Tabelle 14, S. 83"

$l_{f,1} = 5,220 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 64,0 \text{ dB}$.

$R_{Ff,1} = D_{n,f,1} + 10 \cdot \log_{10}(I_{lab}/I_l) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$

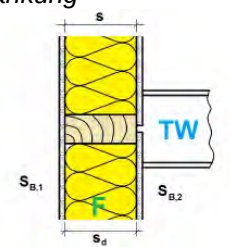
$R_{Ff,1} = 64,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,220) + 10 \cdot \log_{10}(7,04/10,00) = 61,9 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Detail A: AW Holztafelbau mit Trennfuge in innerer Beplankung"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 27,
Zeile 2 für Holzständerwände ohne Vorsatzschale ("Trennfuge in
innerer Beplankung, Ständerwerk durchlaufend")."

$l_{f,2} = 2,760 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 58,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$R_{Ff,2} = D_{n,f,2} + 10 \cdot \log_{10}(I_{lab}/I_l) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$

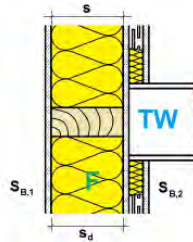
$R_{Ff,2} = 58,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/2,760) + 10 \cdot \log_{10}(7,04/10,00) = 56,6 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Detail B: Anschluss Innenwand an Holztafelwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Tab. 28,
Zeile 1 für Holzständerwände mit Vorsatzschale ("Vorsatzschale
durch Trennwand unterbrochen")."

$l_{f,3} = 2,760 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 68,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$R_{Ff,3} = D_{n,f,3} + 10 \cdot \log_{10}(I_{lab}/I_l) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$

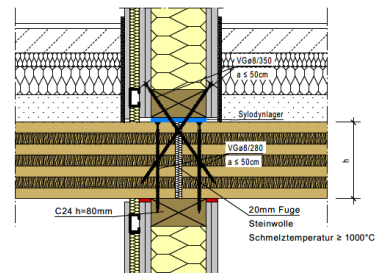
$R_{Ff,3} = 68,0 + 10 \cdot \log_{10}(2,800/2,760) + 10 \cdot \log_{10}(7,04/10,00) = 66,6 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Detail C: Brettsperrholzdecke+schw. Estrich und Sylodyn timer u.
Trennwand"

Typ: "Skelettbau"

"Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$ nach T33, Abschnitt
5.3.1.1, flankierende Holzbalkendecke mit schwimmendem Estrich
(Trockenestrich oder mineralisch gebundener Estrich), der durch
die Trennwand vollständig unterbrochen wird."

$l_{f,4} = 5,220 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.



Sinnbild:

$R_{Ff,4} = D_{n,f,4} + 10 \cdot \log_{10}(I_{lab}/I_l) + 10 \cdot \log_{10}(S_S/A_0)$

$R_{Ff,4} = 67,0 + 10 \cdot \log_{10}(4,500/5,220) + 10 \cdot \log_{10}(7,04/10,00) = 64,9 \text{ dB}$.



2.3.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{i,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " Pos. W2: Flurtrennwände (Holzständerwand, tragend) $R'_w=53\text{dB}$ "	R_{Dd}	61,0/2	61,0/2			0,0	61,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: " Detail D: Brettsperrholzdecke mit Deckentrennschnitt und Sylodyn timer "	$R_{Ff,1}$	64,0		-1,5	-0,6		61,9
F2: " Detail A: AW Holztafelbau mit Trennfuge in innerer Beplankung "	$R_{Ff,2}$	58,0		-1,5	0,1		56,6
F3: " Detail B: Anschluss Innenwand an Holztafelwand "	$R_{Ff,3}$	68,0		-1,5	0,1		66,6
F4: " Detail C: Brettsperrholzdecke+ schw. Estrich und Sylodyn timer u. Trennwand "	$R_{Ff,4}$	67,0		-1,5	-0,6		64,9

2.3.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-61,0/10} + 10^{-61,9/10} + 10^{-56,6/10} + 10^{-66,6/10} + 10^{-64,9/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 53,8 \text{ dB}.$$

$$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

$$D_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \log_{10}(A/A_0) = 51,8 - 10 \cdot \log_{10}(7,04/10) = 53,3 \text{ dB}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):

vorh. $R'_w = 51,8 \text{ dB}$

Vorhandene bewertete Norm-Schallpegeldifferenz:

vorh. $D_{n,w} = 53,3 \text{ dB}$

2.3.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 14 sind **erfüllt**.



2.4 DECKE 1: Pos. B0: Bodenplatte

2.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 4: "Decken über Kellern, Hausfluren, Treppenträumen unter Aufenthaltsräumen".

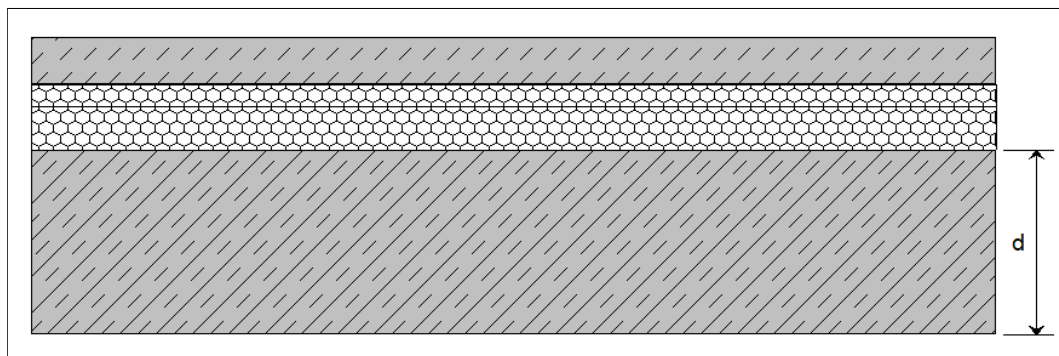
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

erf. $R'_w \geq 52,0 \text{ dB}$
zul. $L'_{n,w} \leq 50,0 \text{ dB}$

2.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.4.3 Bauteilquerschnitt



2.4.4 Bauteildefinition

Einschalige Massivdecke mit schwimmendem Estrich, als Stahlbeton-Vollplatte aus Normalbeton nach DIN 1045-2, Ausführung nach DIN 4109-32:2016-07, Tabelle 5, Zeile 1a).

Auflage/Anbindung:

Oberboden, bestehend aus:

65 MM "Estrich",

30 MM "Trittschalldämmung $s' < 30 \text{ MN/m}^2$ ",

60 MM "Ausgleichsdämmung/ Installationsebene".

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

- 250 MM Stahlbetondecke (2.400 kg/m^3).

TRENNBAUTEIL:

VSS: $\Delta R_{D,w} = 4,0 \text{ dB}$, $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$, $\Delta R_{Dd,w} = 4,0 \text{ dB}$,

$S_s = 23,10 \text{ m}^2$ ("23,10"), $m' = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 67,6 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 66,8 \text{ dB}$.

2.4.5 Angeschlossene Flanken

Senderraum: "EG_R0.24. Schulung"

Empfangsraum: "R_0.23 Jugend/Lehrmittelraum"

FLANKE 1: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 5,250 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 76,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Holzständerwand"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 5,250 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 76,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 5,000 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Holzständerwand"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 5,000 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$.



2.4.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{i,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " Pos. B0: Bodenplatte "	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			4,0	67,6
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Außenwand"	$R_{Ff,1}$	76,0		3,6	-0,7		78,9
F2: "Holzständerwand"	$R_{Ff,2}$	76,0		3,6	-0,7		78,9
F3: "Außenwand"	$R_{Ff,3}$	76,0		3,6	-0,5		79,1
F4: "Holzständerwand"	$R_{Ff,4}$	76,0		3,6	-0,5		79,1

2.4.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-67,6/10} + 10^{-78,9/10} + 10^{-78,9/10} + 10^{-79,1/10} + 10^{-79,1/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = \mathbf{66,5 \text{ dB}}.$$

$$u_{\text{prog}} = \mathbf{2,0 \text{ dB}} \text{ (Sicherheitsabschlag)}.$$

Trittschall:

Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 29:

$$K = 0 \text{ dB (unterschiedliche Raumzuordnung mit } K_T > 0).$$

$$K_T = 5,0 \text{ dB (Empfangsraum befindet sich neben oder schräg unter dem Senderraum),}$$

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - K_T = 66,8 - 27,3 + 0,0 - 5,0 = \mathbf{34,5 \text{ dB}}.$$

$$u_{\text{prog}} = \mathbf{3,0 \text{ dB}} \text{ (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten).}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):

$$\text{vorh. } R'_w = \mathbf{64,5 \text{ dB}}$$

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = \mathbf{37,5 \text{ dB}}$$

2.4.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 4 sind **erfüllt**.



2.5 DECKE 2: Pos. D1/B1: Trenndecke über EG: Massivholzdecke ohne Unterdecke mit Schüttung

2.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 2: "Wohnungstrenndecken (auch Treppen)" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 54,0 \text{ dB}$

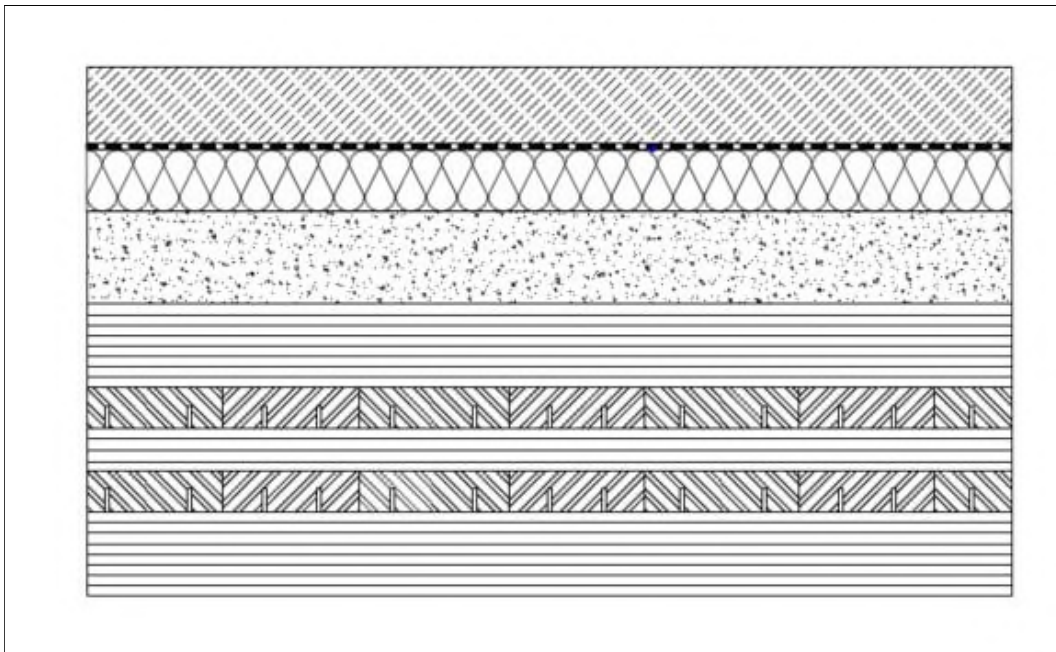
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul. $L'_{n,w} \leq 50,0 \text{ dB}$

2.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.5.3 Bauteilgrafik



2.5.4 Bauteildefinition

Brettsper Holzdecke nach Informationsdienst Holz, Schallschutz im Holzbau - Grundlagen und Vorbemessung: Tabelle 26, Zeile 3, Seite 142

> 65 mm Zementestrich mit FBH, flächenbezogene Masse > 120 kg/m²

Polyethylen-Folie

40 mm Trittschalldämmung (dyn. Steifigkeit $s' = 7 \text{ MN/m}^3$)

60 mm Rohdeckenbeschwerung (elastisch geb. Splittschüttung), flächenbezogene Masse > 90 kg/m²

>120 mm Brettsper Holzdecke (Dicke entsprechend Angabe Statik).

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 33,60 \text{ m}^2$ ("33,60"), $m' = 300,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 72,0 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 40,0 \text{ dB}$.

2.5.5 Angeschlossene Flanken

Senderraum: "R1.24 Lernraum /Azubis/Schulung"

Empfangsraum: "R_0.24 Schulung"

FLANKE 1: "Flurwand (Metallständerbauweise)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 7,000 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 67,0 \text{ dB}$.



FLANKE 2: "Außenwand "

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 7,000 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 67,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Außenwand "

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 4,795 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 67,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Innenwand Holztafelbauweise"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 4,795 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

2.5.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " Pos. D1/B1: Trenndecke über EG: Massivholzdecke ohne Unterdecke mit Schüttung"	R_{Dd}	72,0/2	72,0/2			0,0	72,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_t) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: " Flurwand (Metallständerbauweise)"	$R_{Ff,1}$	67,0		5,3	-1,9		70,4
F2: "Außenwand "	$R_{Ff,2}$	67,0		5,3	-1,9		70,4
F3: "Außenwand"	$R_{Ff,3}$	67,0		5,3	-0,3		72,0
F4: " Innenwand Holztafelbauweise"	$R_{Ff,4}$	67,0		5,3	-0,3		72,0

2.5.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w/10}} + \sum 10^{-R_{Ff,w/10}} + \sum 10^{-R_{Df,w/10}} + \sum 10^{-R_{Fd,w/10}}] \text{ dB},$$

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-72,0/10} + 10^{-70,4/10} + 10^{-70,4/10} + 10^{-72,0/10} + 10^{-72,0/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 64,3 \text{ dB}.$$

$$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Trittschall:

$$L_{n,w} = 40,0 \text{ dB, (Eingabewert)}.$$

a.) Korrekturwerte Flankenübertragung:

$$m'_s = 300,0 \text{ kg/m}^2 \text{ (flächenbezogene Masse der Trenndecke)},$$

$$[F1]: K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GF)}, K_{2,Tab.4} = 3,0 \text{ dB},$$

$$[F2]: K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2,Tab.4} = 3,0 \text{ dB},$$

$$[F3]: K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2,Tab.4} = 3,0 \text{ dB},$$

$$[F4]: K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GF)}, K_{2,Tab.4} = 3,0 \text{ dB},$$

$$K_1 = \sum K_{1,n} / n = (1,0+1,0+1,0+1,0)/4 = 1,0 \text{ dB},$$

$$K_2 = \sum K_{2,n} / n = (3,0+3,0+3,0+3,0)/4 = 3,0 \text{ dB},$$

$$K_T = 0,0 \text{ dB (Empfangsraum befindet sich unter dem Senderraum)},$$

b.) Bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 - K_T = 40 + 1,0 + 3,0 - 0 = 44,0 \text{ dB}.$$

$$u_{\text{prog}} = 3 \text{ dB (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_w = 62,3 \text{ dB}$$

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = 47,0 \text{ dB}$$

2.5.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 2 sind **erfüllt**.



2.6 DECKE 3:

Pos. D2: Dachdecke: Räume mit "besonders lauten" gebäudetechnischen Anlagen

2.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 8, Zeile 1.1, Spalte 3 bis 5 für "Räume mit 'besonders lauten' gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen", Schalldruckpegel $L_{AF,max} = 75 - 80$ dB.

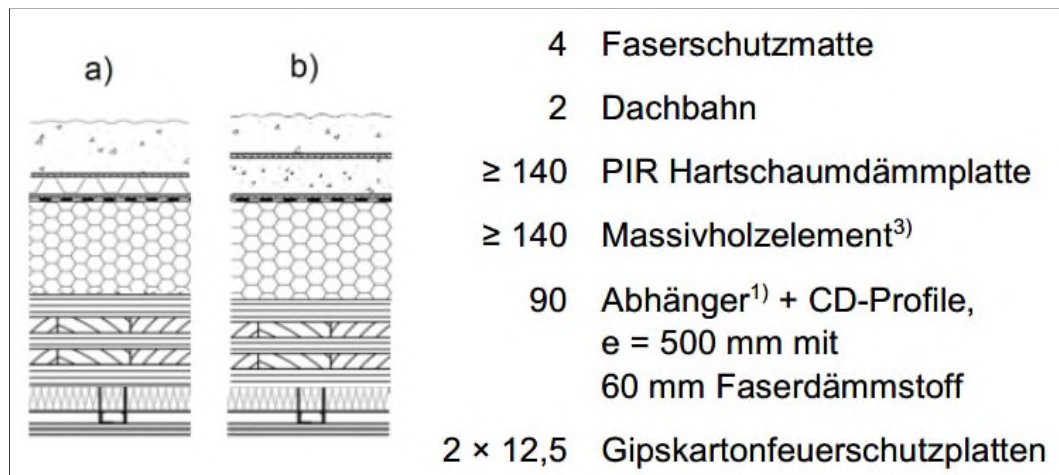
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 57,0$ dB

2.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.6.3 Bauteilgrafik



2.6.4 Bauteildefinition

- 80 Substrat, $m' = 74$ kg/m²
 - Filtervlies
 - 20 Dränelement
 - 4mm Faserschutzmatte
 - 2mm Dachbahn
 - ≥ 140mm PIR Hartschaumdämmplatte
 - ≥ 140mm Massivholzelement 3)
 - 90mm Abhänger 1) + CD-Profile, e = 500 mm mit 60mm Faserdämmstoff
 - h2 × 12,5 Gipskartonfeuerschutzplatten
- 1) Abhänger, schallentkoppelt, Raster 750 mm x 500 mm, Eigenfrequenz $f_0 \leq 30$ Hz 2)
Drainageelemente aus tiefgezogenem Kunststoff
3) Brettsperholz-, Brettstapel- oder Brettschichtholzelement.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 33,60$ m² ("33,60"), $m' = 300,0$ kg/m², $R_{Dd,w} = 61,0$ dB, $L_{n,w} = 40,0$ dB.

2.6.5 Angeschlossene Flanken

Senderraum: "R1.24 Lernraum /Azubis/Schulung"

Empfangsraum: "R_0.24 Schulung"

FLANKE 1: "Flurwand (Metallständerbauweise)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 7,000$ m, $D_{n,f,1} = 67,0$ dB.

FLANKE 2: "Außenwand "

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 7,000$ m, $D_{n,f,2} = 67,0$ dB.



FLANKE 3: "Außenwand"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 4,795 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 67,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Innenwand Holztafelbauweise"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 4,795 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

2.6.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Pos. D2: Dachdecke: Räume mit "besonders lauten" gebäudetechnischen Anlagen"	R_{Dd}	61,0/2	61,0/2			0,0	61,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flurwand (Metallständerbauweise)"	$R_{Ff,1}$	67,0		5,3	-1,9		70,4
F2: "Außenwand "	$R_{Ff,2}$	67,0		5,3	-1,9		70,4
F3: "Außenwand"	$R_{Ff,3}$	67,0		5,3	-0,3		72,0
F4: "Innenwand Holztafelbauweise"	$R_{Ff,4}$	67,0		5,3	-0,3		72,0

2.6.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-61,0/10} + 10^{-70,4/10} + 10^{-70,4/10} + 10^{-72,0/10} + 10^{-72,0/10}] \text{ dB},$$

$R'_w = 59,6 \text{ dB}$.

$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Trittschall:

$L_{n,w} = 40,0 \text{ dB}$, (Eingabewert).

a.) Korrekturwerte Flankenübertragung:

$m'_s = 300,0 \text{ kg/m}^2$ (flächenbezogene Masse der Trenndecke),

[F1]: $K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB}$ (Wandbeplankung: GF), $K_{2,Tab.4} = 3,0 \text{ dB}$,

[F2]: $K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB}$ (Wandbeplankung: GK + HW), $K_{2,Tab.4} = 3,0 \text{ dB}$,

[F3]: $K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB}$ (Wandbeplankung: GK + HW), $K_{2,Tab.4} = 3,0 \text{ dB}$,

[F4]: $K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB}$ (Wandbeplankung: GF), $K_{2,Tab.4} = 3,0 \text{ dB}$,

$$K_1 = \sum K_{1,n} / n = (1,0+1,0+1,0+1,0)/4 = 1,0 \text{ dB},$$

$$K_2 = \sum K_{2,n} / n = (3,0+3,0+3,0+3,0)/4 = 3,0 \text{ dB},$$

$K_T = 0,0 \text{ dB}$ (Empfangsraum befindet sich unter dem Senderraum),

b.) Bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 - K_T = 40 + 1,0 + 3,0 - 0 = \mathbf{44,0 \text{ dB}}.$$

$u_{\text{prog}} = 3 \text{ dB}$ (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):

vorh. $R'_w = 57,6 \text{ dB}$

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. u_{prog})

vorh. $L'_{n,w} = 47,0 \text{ dB}$

2.6.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 8, Zeile 1.1, Spalte 3-5 sind **erfüllt**.



2.7 TREPPE 1: TR1: Treppenläufe

2.7.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 12: "Treppenläufe und -podeste".

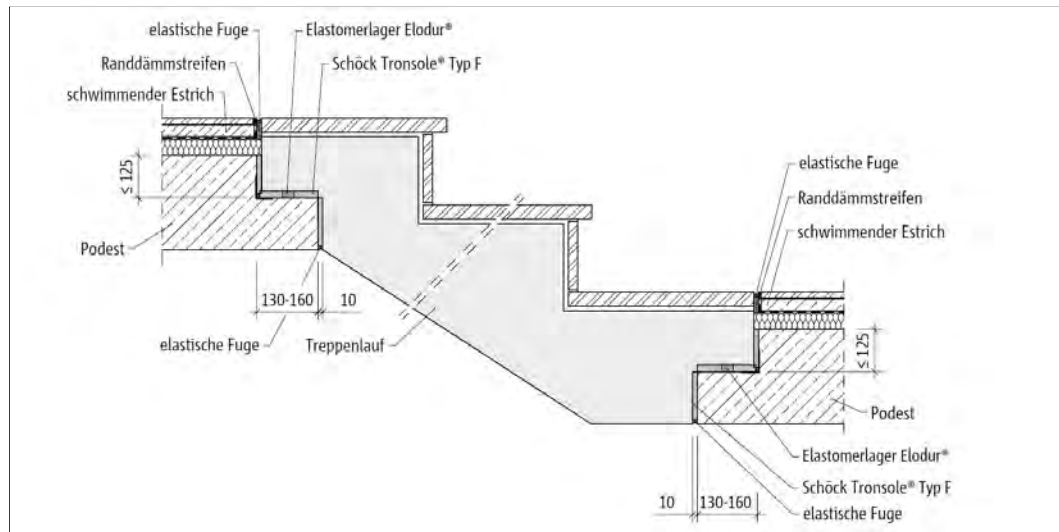
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul. $L'_{n,w} \leq 53,0$ dB

2.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.7.3 Bauteilgrafik



2.7.4 Bauteildefinition

Treppenlauf mit schalltechnischer Trennung von Lauf und Podest mit SCHÖCK-Tronsole Typ nach den Angaben der Statik
Querkrafttragstufe gemäß Angabe Statik,
Elastomerlagerbreite $b = 25$ mm.

Hersteller:

Schöck Bauteile GmbH
Vimbucher Straße 2
76534 Baden-Baden
Tel.: 07223 967-0.

2.7.5 Bauteilberechnung

$U_{\text{prog}} = 3,0$ dB (Verlegeuntergrund ohne Einbauten).

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_{w,R} = 63,0 - 31,0$ dB = 32,0 dB.

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. U_{prog})

vorh. $L'_{n,w} = 35,0$ dB

2.7.6 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 13 sind **erfüllt**.



2.7.7 Kommentar

Die erreichbare Trittschallschutzqualität im Bereich der Treppenanlagen hängt im Wesentlichen von der Art der Lagerung und der Entkopplungsmöglichkeit der Läufe und Podeste ab. Schalltechnisch ist es zu empfehlen, möglichst eine freie Auflagerung der Läufe auf den Podesten mit entkoppelnder Zwischenlage zu bewirken.

Die Fugen zwischen Treppenhauswand und Treppenlauf sollten im Fugenbereich mit der Schöck Tronsole Typ L ausgeführt werden. Alternativ kann der Treppenlauf durch eine ausreichend breite Luftfuge von der Treppenhauswand abgesetzt werden. Hierbei ist zu beachten, dass die Luftfuge breit genug ist, sodass keine Schallbrücken durch herabfallende Mörtelreste und Schmutz entstehen können.

Zur Einhaltung der Anforderung ist zudem eine schallentkoppelte Lagerung auf den Podesten bzw. den Geschossdecken erforderlich. Diesbezüglich ist zwischen Fertigteillauf und Podestplatte mit Konsole ein geeignetes Elastomerlager (z.B. Tronsole Typ F o. glw., $\Delta Lw \geq 31$ dB) einzubringen (Siehe Abbildung).



2.8 TREPPE 2: Treppenbasis

2.8.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 12: "Treppenläufe und -podeste".

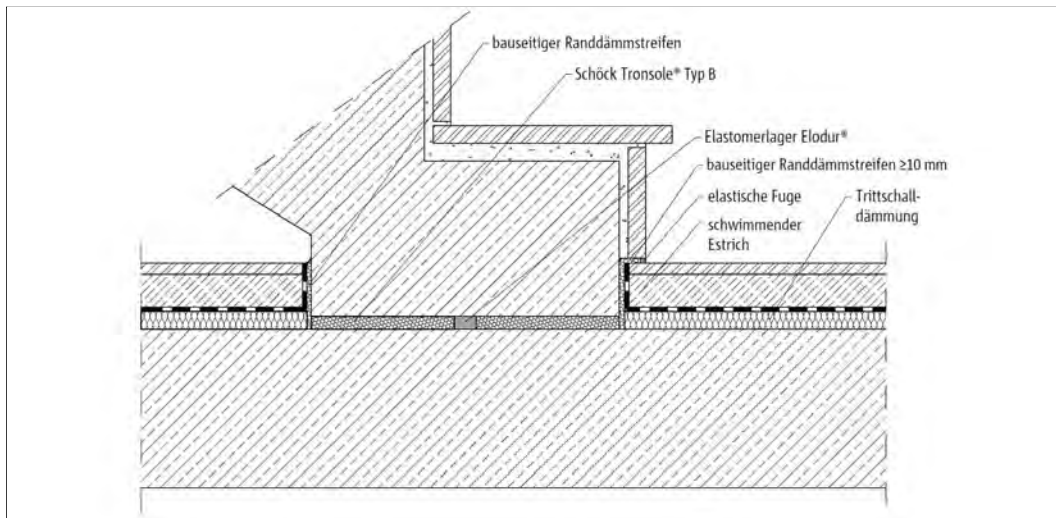
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul. $L'_{n,w} \leq 53,0$ dB

2.8.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.8.3 Bauteilgrafik



2.8.4 Bauteildefinition

Trennbauwerk zwischen Lauf und Bodenplatte, als PUR-Elastomerlagerung mit integriertem Randdämmstreifen, Brandschutz: B2 nach DIN 4102.

Hersteller:

Schöck Bauteile GmbH
Industriegebiet Steinbach
Vimbucher Straße 2
76534 Baden-Baden
Telefon (07223) 967-0
Telefax (07223) 967-450
Internet: www.schoeck.com
E-Mail: schoeck@schoeck.com

2.8.5 Bauteilberechnung

$u_{\text{prog}} = 3,0$ dB (Verlegeuntergrund ohne Einbauten).

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_{w,R} = 63,0 - 31,0$ dB = 32,0 dB.

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. u_{prog})

vorh. $L'_{n,w} = 35,0$ dB

2.8.6 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 13 sind **erfüllt**.



2.9 TÜR 1:

Pos. T1: Türen zwischen Fluren und Ruheraum und Türen von Büroräumen

2.9.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 19: "Türen, die von Hausfluren oder Treppenträumen unmittelbar in Aufenthaltsräume - außer Flure und Dielen - von Wohnungen führen" .

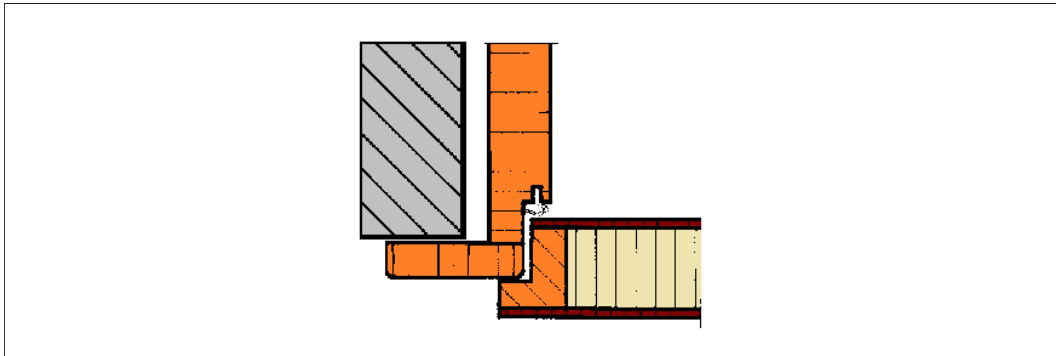
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R_w \geq 37,0$ dB

2.9.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.9.3 Bauteilquerschnitt



2.9.4 Bauteildefinition

Einflügelige Innentür (Sperrtür) ohne Messung nach DIN 4109-35:2016-07, Tabelle 4+5, bewertetes Schalldämm-Maß des Türblattes = 39 dB, Türblatt einfach überfälzt, mit Holzzarge.

Korrekturwert nach Tabelle 4: -2 dB.

Korrekturwerte nach Tabelle 5 aus konstruktiven Veränderungen: Keine.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 37,0$ dB

2.9.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2, Zeile 19 sind **erfüllt**.

2.9.6 Kommentar

Nach DIN 4109-2 muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.

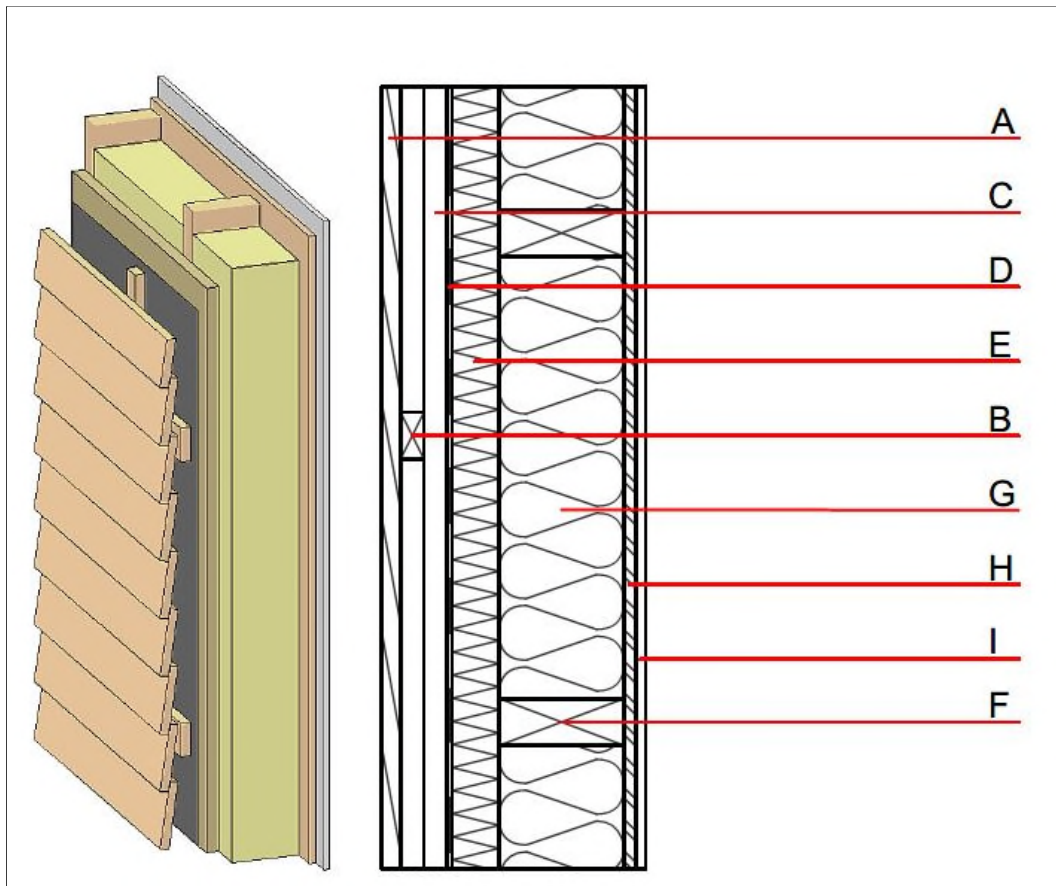
3. Referenzbauteile für die Fassade

3.1 AUSSENWAND 1:

Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, $R_w = 48$ dB



3.1.1 Bauteilgrafik



3.1.2 Bauteildefinition

Aussenwand Dataholz - awrhh07a-13

Aussenwand, Holzrahmen/Holztafel, hinterlüftet/belüftet, ohne Installationsebene, geschalt

Aufbau:

A: Holz Außenwandverkleidung

B: Holz Lattung / Hinterlüftung

C: Querlattung

D: Windbremse $s_d \leq 0,3 \text{ m}$

E: 60 mm Holzfaserdämmplatte

F: 240 mm Konstruktionsholz/

G: 240 mm Mineralfaserdämmung

H: 15 mm OSB (luftdicht verklebt)

I 12,5 mm Gipsfaserplatte

Brandschutz:

REI von innen: 60

REI von außen: 30

Quelle: Holzforschung Austria

Bezeichnung: awrhh07a-13.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 10,00 \text{ m}^2$, $R_{D,w} = 48,0 \text{ dB}$.

3.1.3 Angeschlossene Flanken

Die Flanken bleiben bei Außenbauteilen in Ständerbauart unberücksichtigt.



3.1.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, $R_w = 48 \text{ dB}$ "	R_{Dd}	48,0/2	48,0/2			0,0	48,0

3.1.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}] \text{ dB},$

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-48,0/10}] \text{ dB},$

$R'_w = 48,0 \text{ dB}.$

$u_{\text{prog}} = 0,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

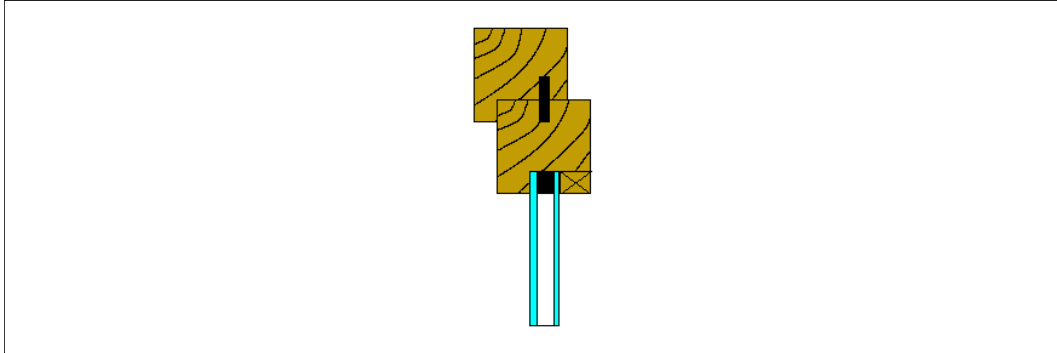
Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 48,0 \text{ dB}$



3.2 FENSTER 1: vorh. Fenster $R_w = 33 \text{ dB}$

3.2.1 Bauteilquerschnitt



3.2.2 Bauteildefinition

Fenster nach DIN 4109-35:2016-07, Tabelle 1, Zeile 6: Einfachfenster mit Mehrscheiben-Isolierglas.

Konstruktionsmerkmale:

- Glasaufbau $\geq 6 + 4 \text{ mm}$ und
- $SZR_{\text{ges}} \geq 16 \text{ mm}$

ODER

- $R_{w,\text{Glas}} \geq 33 \text{ dB}$
- mindestens 1 Falzdichtung.

Angesetzte Korrekturwerte:

- $K_{\text{AH}} = -1 \text{ dB}$ (Aluminium-Holzfenster)
- $K_{\text{RA}} = -2 \text{ dB}$ (Rahmenanteil $< 30\%$).

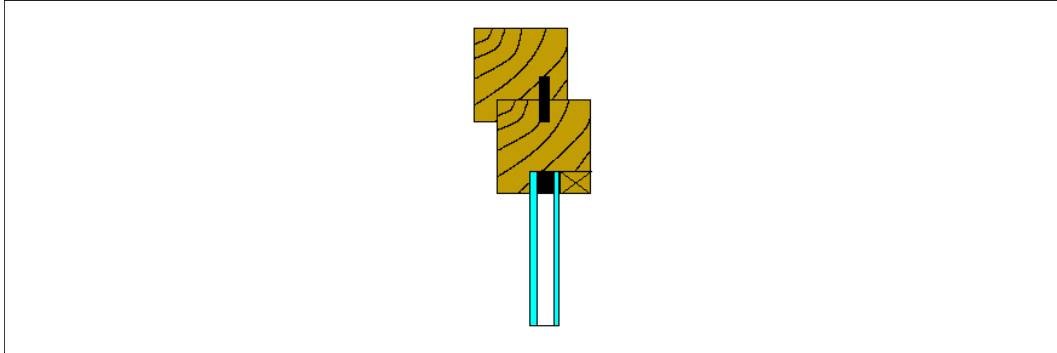
Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 33,0 \text{ dB}$



3.3 FENSTER 2: vorh. Fenster $R_w = 34 \text{ dB}$

3.3.1 Bauteilquerschnitt



3.3.2 Bauteildefinition

Fenster nach DIN 4109-35:2016-07, Tabelle 1, Zeile 7: Einfachfenster mit Mehrscheiben-Isolierglas.

Konstruktionsmerkmale:

- Glasaufbau $\geq 6 + 4 \text{ mm}$ und
- $SZR_{\text{ges}} \geq 16 \text{ mm}$

ODER

- $R_{w,\text{Glas}} \geq 35 \text{ dB}$
- mindestens 1 Falzdichtung.

Angesetzte Korrekturwerte:

- $K_{\text{AH}} = -1 \text{ dB}$ (Aluminium-Holzfenster)
- $K_{\text{RA}} = -2 \text{ dB}$ (Rahmenanteil $< 30\%$).

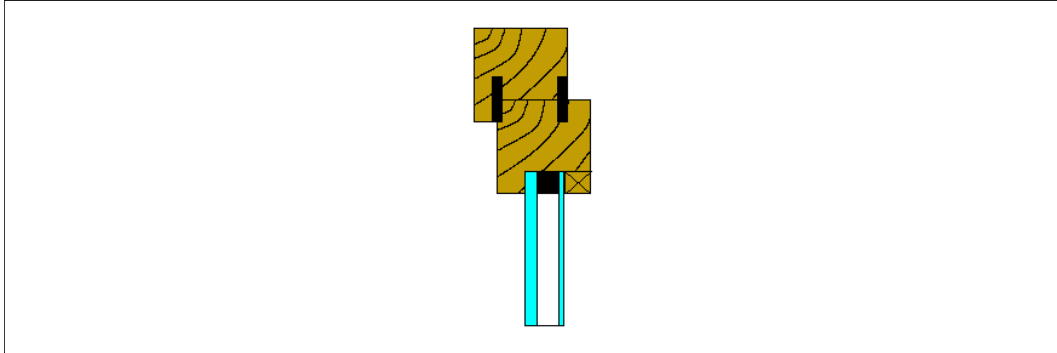
Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 34,0 \text{ dB}$



3.4 FENSTER 3: vorh. Fenster $R_w = 36 \text{ dB}$

3.4.1 Bauteilquerschnitt



3.4.2 Bauteildefinition

Fenster nach DIN 4109-35:2016-07, Tabelle 1, Zeile 9: Einfachfenster mit Mehrscheiben-Isolierglas.

Konstruktionsmerkmale:

- Glasaufbau $\geq 10 + 4 \text{ mm}$ und
- $SZR_{\text{ges}} \geq 20 \text{ mm}$

ODER

- $R_{w,\text{Glas}} \geq 39 \text{ dB}$
- mindestens 2 Falzdichtungen (AD/MD+ID).

Angesetzte Korrekturwerte:

- $K_{\text{AH}} = -1 \text{ dB}$ (Aluminium-Holzfenster)
- $K_{\text{RA}} = -2 \text{ dB}$ (Rahmenanteil $< 30\%$).

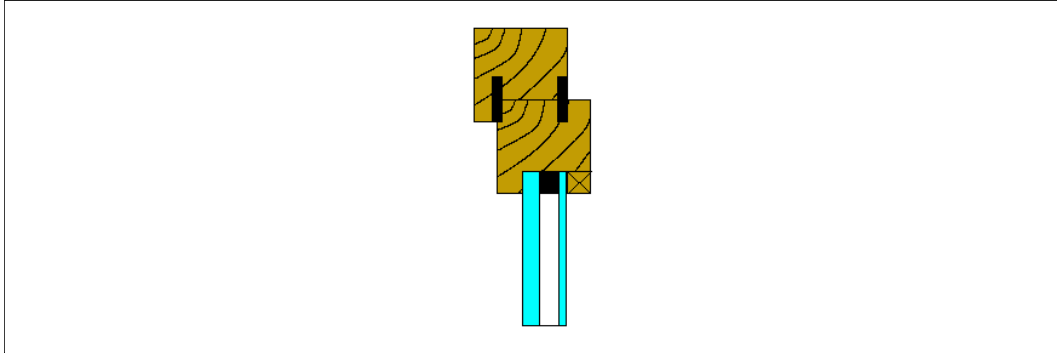
Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 36,0 \text{ dB}$



3.5 FENSTER 4: vorh. Fenster $R_w = 40 \text{ dB}$

3.5.1 Bauteilquerschnitt



3.5.2 Bauteildefinition

Fenster nach DIN 4109-35:2016-07, Tabelle 1, Zeile 11: Einfachfenster mit Mehrscheiben-Isolierglas.

Konstruktionsmerkmale:

- $R_{w, \text{Glas}} \geq 41 \text{ dB}$,
- mindestens 2 Falzdichtungen (AD/MD+ID).

Angesetzte Korrekturwerte:

- $K_{AH} = -1 \text{ dB}$ (Aluminium-Holzfenster).

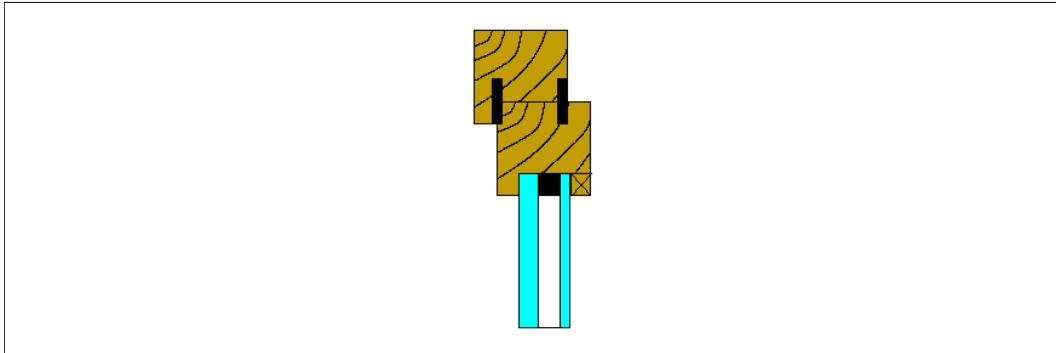
Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 40,0 \text{ dB}$



3.6 FENSTER 5: vorh. Fenster $R_w = 42 \text{ dB}$

3.6.1 Bauteilquerschnitt



3.6.2 Bauteildefinition

Fenster nach DIN 4109-35:2016-07, Tabelle 1, Zeile 13: Einfachfenster mit Mehrscheiben-Isolierglas.

Konstruktionsmerkmale:

- $R_{w, \text{Glas}} \geq 46 \text{ dB}$,
- mindestens 2 Falzdichtungen (AD/MD+ID).

Angesetzte Korrekturwerte:

- $K_{AH} = -1 \text{ dB}$ (Aluminium-Holzfenster).

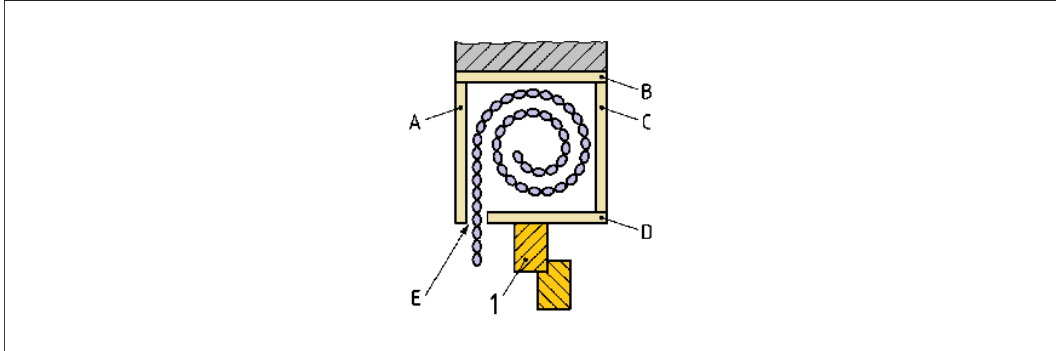
Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 42,0 \text{ dB}$



3.7 FENSTER 6: Rollladenkasten $R_w = 35 \text{ dB}$

3.7.1 Bauteilquerschnitt



3.7.2 Bauteildefinition

Rollladenkasten nach DIN 4109-35:2016-07 mit folgenden Konstruktionsmerkmalen:

- Systemvariante: I (Montagedeckel innen)

- Innenschürze Bekleidung (C):

Kunststoff-Stegdoppelplatten oder Holzwerkstoffplatten, Dicke $\geq 8 \text{ mm}$ mit Blechauflage, $m' \geq 8 \text{ kg/m}^2$

oder

Platten aus Beton, Porenbeton, Ziegel oder Bims, Dicke $\geq 50 \text{ mm}$ oder $m' \geq 30 \text{ kg/m}^2$.

- Unterer waagerechter Abschluss (D):

Kunststoff-Stegdoppelplatten oder Holzwerkstoffplatten, Dicke $\geq 8 \text{ mm}$ mit Blechauflage, $m' \geq 8 \text{ kg/m}^2$

oder

Holzwerkstoffplatten, z.B. Spanplatten nach DIN EN 312, Dicke $\geq 8 \text{ mm}$, mit erhöhter innerer Dämpfung.

- Anschlussfuge:

Umlaufender Falz

UND

zusätzliche Abdichtung aller Fugen mit Dichtstoffprofilen.

oder

Schnapp- und Steckverbindungen mit Auflage am Kopfteil

UND

zusätzliche Abdichtung aller Fugen mit Dichtstoffprofilen.

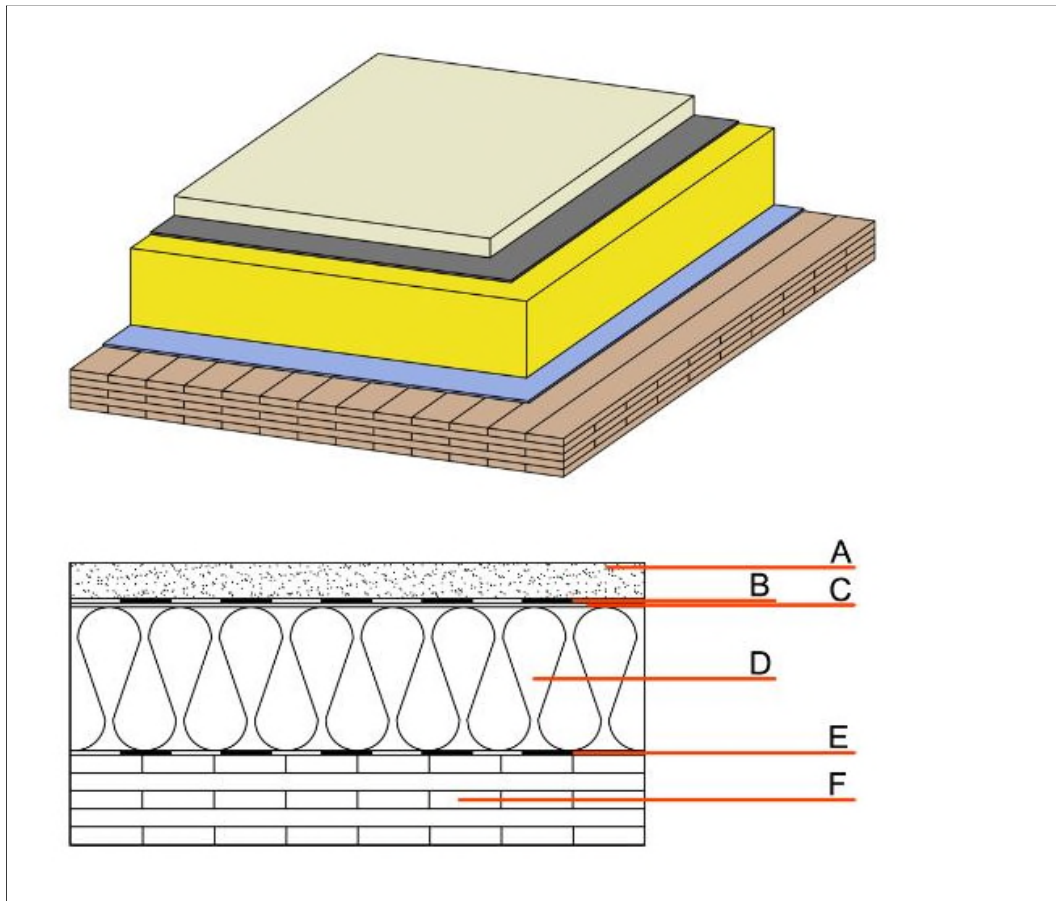
Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 35,0 \text{ dB}$



3.8 DACH 1: Flachdach über SG (14cm Massivholz+36cm Dämmung WLG040 im Mittel+ext. Gründach)

3.8.1 Bauteilgrafik



3.8.2 Bauteildefinition

- A: 50 mm Schüttung (extensives Gründach)
B: Trennvlies (sd < 0,2m)
C: Dachabdichtungsbahn (sd > 100m z.B. EPDM)
D: 280 mm Gefälledämmung im Mittel, Mineralwolle WLG 040
80 mm Grunddämmung, Mineralwolle WLG 040
E: Abdichtungsbahn (sd > 500 m, z.B. Bitumen)
F: 160 mm Brettsperrholzdecke (Dicke n. Angabe Statik).

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 10,00 \text{ m}^2$, $R_{Dd,w} = 50,0 \text{ dB}$.

3.8.3 Angeschlossene Flanken

Die Flanken bleiben bei Außenbauteilen in Ständerbauart unberücksichtigt.

3.8.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Flachdach über SG (14cm Massivholz+36cm Dämmung WLG040 im Mittel+ext. Gründach)"	R_{Dd}	50,0/2	50,0/2			0,0	50,0



3.8.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-R_{Dd,w/10}} + \sum 10^{-R_{Ff,w/10}} + \sum 10^{-R_{Df,w/10}} + \sum 10^{-R_{Fd,w/10}}] \text{ dB},$$

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-50,0/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 50,0 \text{ dB}.$$

$$u_{\text{prog}} = 0,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 50,0 \text{ dB}$

3.8.6 Kommentar

Schalltechnisch geprüfter Aufbau gemäß www.dataholz.eu

Quelle: Holzforschung Austria

Bezeichnung: fdmko01-00

Stand: 04.10.18

4. Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)

4.1 RAUM 1: 1.11 Ruheraum, 1.OG: 10,20m², LPBIV (70dB)

4.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **70,0 dB**.

Raumart: "Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10} (S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10} (17,40 / (0,8 \cdot 10,20)) = 3,3 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 70,0 - 30) + 3,3.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$R'_{w, \text{res}} \geq 43,3 \text{ dB}$

4.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.1.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R_w dB	K_{LPB} dB	$D_{n,e,w}$ dB	$R_{e,w}$ dB
1	DA1: ("Flachdach über SG (14cm Massivholz+36cm Dämmung WLG040 im Mittel+ ext. Gründach)")	3.8	10,20	50,0	5,0	--	57,3
2	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, $R_w = 48 \text{ dB}$ ")	3.1	2,88	48,0	--	--	55,8
3	FE5: ("vorh. Fenster $R_w = 42 \text{ dB}$ ")	3.6	3,82	42,0	--	--	48,6
4	FE6: ("Rollladenkasten $R_w = 35 \text{ dB}$ ")	3.7	0,50	35,0	--	--	50,4

4.1.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10} (S_{\text{ges}} / S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10} (S_{\text{ges}} / A_0),$$

$$R_{e,1,w} = (50,0 + 5,0) + 10 \cdot \log_{10} (17,40 / 10,20) = 57,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10} (17,40 / 2,88) = 55,8 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (42,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10} (17,40 / 3,82) = 48,6 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (35,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10} (17,40 / 0,50) = 50,4 \text{ dB},$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10} [\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10} [10^{-57,3/10} + 10^{-55,8/10} + 10^{-48,6/10} + 10^{-50,4/10}] = 45,6 \text{ dB}.$$

$$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. $R'_{w, \text{ges}} = 43,6 \text{ dB}$



4.1.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

4.2 RAUM 2: 1.13 Pause/Bereitschaft, 1.OG: 62,29m², LPBIV (70 dB)

4.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **70,0 dB**.

Raumart: "Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(125,55 / (0,8 \cdot 62,29)) = \mathbf{4,0 \text{ dB}}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 70,0 - 30) + 4,0.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq \mathbf{44,0 \text{ dB}}$$

4.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.2.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	DA1: ("Flachdach über SG (14cm Massivholz+36cm Dämmung WLG040 im Mittel+ ext. Gründach)")	3.8	62,29	50,0	--	--	53,0
2	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	16,22	48,0	--	--	56,9
3	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	12,86	48,0	--	--	57,9
4	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	9,56	48,0	--	--	59,2
5	FE5: ("vorh. Fenster R _w = 42 dB")	3.6	20,81	42,0	--	--	49,8
6	FE5: ("vorh. Fenster R _w = 42 dB")	3.6	3,82	42,0	--	--	57,2

4.2.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{\text{ges}}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{\text{ges}}/A_0),$$

$$R_{e,1,w} = (50,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(125,56 / 62,29) = 53,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(125,56 / 16,22) = 56,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(125,56 / 12,86) = 57,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(125,56 / 9,56) = 59,2 \text{ dB},$$

$$R_{e,5,w} = (42,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(125,56 / 20,81) = 49,8 \text{ dB},$$

$$R_{e,6,w} = (42,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(125,56 / 3,82) = 57,2 \text{ dB},$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-53,0/10} + 10^{-56,9/10} + 10^{-57,9/10} + 10^{-59,2/10} + 10^{-49,8/10} + 10^{-57,2/10}] = \mathbf{46,5 \text{ dB}}.$$

$$u_{\text{prog}} = \mathbf{2,0 \text{ dB}} \text{ (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w, \text{ges}} = \mathbf{44,5 \text{ dB}}$$

4.2.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.



4.3 RAUM 3: 1.22 Multifunktionsraum, 1.OG: 14,18m², LPBIV (70dB)

4.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **70,0 dB**.

Raumart: "Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(21,55 / (0,8 \cdot 14,18)) = 2,8 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 70,0 - 30) + 2,8.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 42,8 \text{ dB}$$

4.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.3.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	DA1: ("Flachdach über SG (14cm Massivholz+36cm Dämmung WLG040 im Mittel+ ext. Gründach) ")	3.8	14,18	50,0	5,0	- -	56,8
2	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB ")	3.1	3,05	48,0	- -	- -	56,5
3	FE4: ("vorh. Fenster R _w = 40 dB ")	3.5	3,82	40,0	- -	- -	47,5
4	FE6: ("Rollladenkasten R _w = 35 dB ")	3.7	0,50	35,0	- -	- -	51,3

4.3.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/A_0),$$

$$R_{e,1,w} = (50,0 + 5,0) + 10 \cdot \log_{10}(21,55 / 14,18) = 56,8 \text{ dB,}$$

$$R_{e,2,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(21,55 / 3,05) = 56,5 \text{ dB,}$$

$$R_{e,3,w} = (40,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(21,55 / 3,82) = 47,5 \text{ dB,}$$

$$R_{e,4,w} = (35,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(21,55 / 0,50) = 51,3 \text{ dB,}$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-56,8/10} + 10^{-56,5/10} + 10^{-47,5/10} + 10^{-51,3/10}] = 45,3 \text{ dB.}$$

$$u_{prog} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag).}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 43,3 \text{ dB}$$

4.3.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

4.4 RAUM 4: 1.23 Büro EBE, 1.OG: 20,74m², LPBIV (70dB)

4.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **70,0 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(31,63 / (0,8 \cdot 20,74)) = 2,8 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 70,0 - 35) + 2,8.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 37,8 \text{ dB}$$



4.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.4.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	DA1: (" Flachdach über SG (14cm Massivholz+36cm Dämmung WLG040 im Mittel+ ext. Gründach) ")	3.8	20,74	50,0	- -	- -	51,8
2	AW1: (" Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w =48 dB ")	3.1	7,07	48,0	- -	- -	54,5
3	FE1: ("vorh. Fenster R _w = 33 dB ")	3.2	3,82	33,0	- -	- -	42,2

4.4.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/A_0),$$

$$R_{e,1,w} = (50,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(31,63 / 20,74) = 51,8 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(31,63 / 7,07) = 54,5 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (33,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(31,63 / 3,82) = 42,2 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-51,8/10} + 10^{-54,5/10} + 10^{-42,2/10}] = 41,5 \text{ dB}.$$

$$u_{prog} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-
Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 39,5 \text{ dB}$$

4.4.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

4.5 RAUM 5: 1.24 Lernraum Azubis/Schulung, 1. OG: 40,57m², LPBIV (70dB)

4.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **70,0 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(76,63 / (0,8 \cdot 40,57)) = 3,7 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 70,0 - 35) + 3,7.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 38,7 \text{ dB}$$

4.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



4.5.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	DA1: ("Flachdach über SG (14cm Massivholz+36cm Dämmung WLG040 im Mittel+ ext. Gründach)")	3.8	40,57	50,0	--	--	52,8
2	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	16,77	48,0	--	--	54,6
3	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	6,01	48,0	--	--	59,1
4	FE3: ("vorh. Fenster R _w = 36 dB")	3.4	13,28	36,0	--	--	43,6

4.5.4 Berechnung

$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/A_0)$,
 $R_{e,1,w} = (50,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(76,63 / 40,57) = 52,8 \text{ dB}$,
 $R_{e,2,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(76,63 / 16,77) = 54,6 \text{ dB}$,
 $R_{e,3,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(76,63 / 6,01) = 59,1 \text{ dB}$,
 $R_{e,4,w} = (36,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(76,63 / 13,28) = 43,6 \text{ dB}$,
 $R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}]$,
 $R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-52,8/10} + 10^{-54,6/10} + 10^{-59,1/10} + 10^{-43,6/10}] = 42,7 \text{ dB}$.
u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. R'_{w,ges} = 40,7 dB

4.5.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

4.6 RAUM 6: 1.25 Büro Wachleiter, 1.OG: 28,07m², LPBIV (70dB)

4.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **70,0 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(59,80 / (0,8 \cdot 28,07)) = 4,3 \text{ dB}$.

Erf. R'_{w,ges} = MAX(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = MAX(30, 70,0 - 35) + 4,3.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

R'_{w,res} ≥ 39,3 dB

4.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



4.6.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	DA1: ("Flachdach über SG (14cm Massivholz+36cm Dämmung WLG040 im Mittel+ ext. Gründach)")	3.8	28,07	50,0	--	--	53,3
2	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w =48 dB")	3.1	3,24	48,0	--	--	60,7
3	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w =48 dB")	3.1	15,19	48,0	--	--	54,0
4	FE3: ("vorh. Fenster R _w = 36 dB")	3.4	3,82	36,0	--	--	47,9
5	FE3: ("vorh. Fenster R _w = 36 dB")	3.4	2,31	36,0	--	--	50,1
6	FE3: ("vorh. Fenster R _w = 36 dB")	3.4	7,16	36,0	--	--	45,2

4.6.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/A_0),$$

$$R_{e,1,w} = (50,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(59,79 / 28,07) = 53,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(59,79 / 3,24) = 60,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(59,79 / 15,19) = 54,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (36,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(59,79 / 3,82) = 47,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,5,w} = (36,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(59,79 / 2,31) = 50,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,6,w} = (36,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(59,79 / 7,16) = 45,2 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-53,3/10} + 10^{-60,7/10} + 10^{-54,0/10} + 10^{-47,9/10} + 10^{-50,1/10} + 10^{-45,2/10}] = 41,8 \text{ dB}.$$

$$u_{prog} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-
Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 39,8 \text{ dB}$$

4.6.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

4.7 RAUM 7: 0.09 LZF Büro, EG: 14,11m², LPBIV (70dB)

4.7.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **70,0 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(20,24 / (0,8 \cdot 14,11)) = 2,5 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 70,0 - 35) + 2,5.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 37,5 \text{ dB}$$

4.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



4.7.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	6,47	48,0	--	--	53,0
2	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	9,95	48,0	--	--	51,1
3	FE2: ("vorh. Fenster R _w = 34 dB")	3.3	3,82	34,0	--	--	41,2

4.7.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/A_0),$$

$$R_{e,1,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(20,24 / 6,47) = 53,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(20,24 / 9,95) = 51,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (34,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(20,24 / 3,82) = 41,2 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-53,0/10} + 10^{-51,1/10} + 10^{-41,2/10}] = 40,5 \text{ dB}.$$

$$u_{prog} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-
Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

vorh. $R'_{w,ges} = 38,5 \text{ dB}$

4.7.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

4.8 RAUM 8: 0.10 Funk/Multifunktion, EG: 14,03m², LPBIV (70dB)

4.8.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **70,0 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(8,13 / (0,8 \cdot 14,03)) = -1,4 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 70,0 - 35) + -1,4.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$R'_{w,res} \geq 33,6 \text{ dB}$

4.8.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.8.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	4,31	48,0	--	--	50,8
2	FE1: ("vorh. Fenster R _w = 33 dB")	3.2	3,82	33,0	--	--	36,3

4.8.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/A_0),$$

$$R_{e,1,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(8,13 / 4,31) = 50,8 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (33,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(8,13 / 3,82) = 36,3 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-50,8/10} + 10^{-36,3/10}] = 36,1 \text{ dB}.$$

$$u_{prog} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

vorh. $R'_{w,ges} = 34,1 \text{ dB}$



Vorhandenes bewertetes Bau-
Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

4.8.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

4.9 RAUM 9: 0.24+0.23 Schulung, EG: 83,60+25,68m², LPBIV (70dB)

4.9.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **70,0 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(84,98 / (0,8 \cdot 109,28)) = -0,1 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 70,0 - 35) + -0,1.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 34,9 \text{ dB}$$

4.9.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.9.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	16,43	48,0	--	--	55,1
2	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	8,80	48,0	--	--	57,8
3	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	30,71	48,0	--	--	52,4
4	FE1: ("vorh. Fenster R _w = 33 dB")	3.2	20,90	33,0	--	--	39,1
5	FE1: ("vorh. Fenster R _w = 33 dB")	3.2	3,82	33,0	--	--	46,5
6	FE1: ("vorh. Fenster R _w = 33 dB")	3.2	3,82	33,0	--	--	46,5
7	FE6: ("Rollladenkasten R _w = 35 dB")	3.7	0,50	35,0	--	--	57,3

4.9.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{\text{ges}}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{\text{ges}}/A_0),$$

$$R_{e,1,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(84,98 / 16,43) = 55,1 \text{ dB,}$$

$$R_{e,2,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(84,98 / 8,80) = 57,8 \text{ dB,}$$

$$R_{e,3,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(84,98 / 30,71) = 52,4 \text{ dB,}$$

$$R_{e,4,w} = (33,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(84,98 / 20,90) = 39,1 \text{ dB,}$$

$$R_{e,5,w} = (33,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(84,98 / 3,82) = 46,5 \text{ dB,}$$

$$R_{e,6,w} = (33,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(84,98 / 3,82) = 46,5 \text{ dB,}$$

$$R_{e,7,w} = (35,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(84,98 / 0,50) = 57,3 \text{ dB,}$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-55,1/10} + 10^{-57,8/10} + 10^{-52,4/10} + 10^{-39,1/10} + 10^{-46,5/10} + 10^{-46,5/10} + 10^{-57,3/10}] =$$

$$37,4 \text{ dB.}$$

$$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag).}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-
Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w, \text{ges}} = 35,4 \text{ dB}$$



4.9.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

4.10 RAUM 10: 0.24 Schulung, EG: 83,60m², LPBIV (70dB)

4.10.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **70,0 dB**.

Raumart: "Bürräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(70,96 / (0,8 \cdot 83,60)) = \mathbf{0,3 \text{ dB}}$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 70,0 - 35) + 0,3.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq \mathbf{35,3 \text{ dB}}$$

4.10.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.10.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	21,01	48,0	--	--	53,3
2	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	8,80	48,0	--	--	57,1
3	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	16,43	48,0	--	--	54,4
4	FE2: ("vorh. Fenster R _w = 34 dB")	3.3	20,90	34,0	--	--	39,3
5	FE2: ("vorh. Fenster R _w = 34 dB")	3.3	3,82	34,0	--	--	46,7

4.10.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/A_0),$$

$$R_{e,1,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(70,96 / 21,01) = 53,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(70,96 / 8,80) = 57,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(70,96 / 16,43) = 54,4 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (34,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(70,96 / 20,90) = 39,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,5,w} = (34,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(70,96 / 3,82) = 46,7 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-53,3/10} + 10^{-57,1/10} + 10^{-54,4/10} + 10^{-39,3/10} + 10^{-46,7/10}] = \mathbf{38,3 \text{ dB}}.$$

$$u_{prog} = \mathbf{2,0 \text{ dB}} \text{ (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = \mathbf{36,3 \text{ dB}}$$

4.10.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

4.11 RAUM 11: 0.23 Jugend/Lehrmittelraum/Schulung, EG: 18,90m², LPBIV (70dB)

4.11.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **70,0 dB**.



Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(13,15 / (0,8 \cdot 25,68)) = -1,9 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 70,0 - 35) + -1,9.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 33,1 \text{ dB}$$

4.11.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.11.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	8,83	48,0	- -	- -	49,7
2	FE1: ("vorh. Fenster R _w = 33 dB")	3.2	3,82	33,0	- -	- -	38,4
3	FE6: ("Rollladenkasten R _w = 35 dB")	3.7	0,50	35,0	- -	- -	49,2

4.11.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{\text{ges}}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{\text{ges}}/A_0),$$

$$R_{e,1,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(13,15 / 8,83) = 49,7 \text{ dB,}$$

$$R_{e,2,w} = (33,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(13,15 / 3,82) = 38,4 \text{ dB,}$$

$$R_{e,3,w} = (35,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(13,15 / 0,50) = 49,2 \text{ dB,}$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-49,7/10} + 10^{-38,4/10} + 10^{-49,2/10}] = 37,8 \text{ dB.}$$

$$u_{\text{prog}} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag).}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w, \text{ges}} = 35,8 \text{ dB}$$

4.11.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

4.12 RAUM 12: 1.10 Ruheraum, 1.OG: 10,20m², LPBIV (70dB)

4.12.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **70,0 dB**.

Raumart: "Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_S / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(12,78 / (0,8 \cdot 10,20)) = 1,9 \text{ dB.}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 70,0 - 30) + 1,9.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 41,9 \text{ dB}$$

4.12.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



4.12.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	DA1: ("Flachdach über SG (14cm Massivholz+36cm Dämmung WLG040 im Mittel+ ext. Gründach)")	3.8	10,20	50,0	5,0	- -	56,0
2	AW1: ("Außenwand: Holztafelbau hinterlüftet, R _w = 48 dB")	3.1	1,16	48,0	- -	- -	58,4
3	FE3: ("vorh. Fenster R _w = 36 dB")	3.4	1,11	36,0	- -	- -	46,6
4	FE6: ("Rollladenkasten R _w = 35 dB")	3.7	0,30	35,0	- -	- -	51,3

4.12.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/S_i) = (D_{n,e,w} + K_{LPB}) + 10 \cdot \log_{10}(S_{ges}/A_0),$$

$$R_{e,1,w} = (50,0 + 5,0) + 10 \cdot \log_{10}(12,77 / 10,20) = 56,0 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (48,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(12,77 / 1,16) = 58,4 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (36,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(12,77 / 1,11) = 46,6 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = (35,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10}(12,77 / 0,30) = 51,3 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-56,0/10} + 10^{-58,4/10} + 10^{-46,6/10} + 10^{-51,3/10}] = 44,8 \text{ dB}.$$

$$u_{prog} = 2,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-
Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 42,8 \text{ dB}$$

4.12.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt**.

Haustechnische Anlagen

Allgemeines

im Folgenden werden die für den Schallschutz notwendigen Anforderungen an Schachtwände und Vorwandinstallationen in Leichtbauweise mit Metallständern beschrieben. Zusätzlich zu diesen Vorgaben sind die Systemvorgaben der Hersteller zu beachten. Des Weiteren sind Vorgaben an Armaturen, Installationssysteme, Einrichtungsgegenstände, Rohrleitungen sowie an die baulichen Umgebungsbedingungen kapitelweise aufgestellt.

Es ist zu beachten, dass mit den nachfolgenden Anforderungen lediglich eine schalltechnische Einordnung erfolgt. Weitergehende Anforderungen z.B. aus den Bereichen der Haustechnikplanung, Brandschutz etc. sind gesondert zu prüfen. Einzelne Abschnitte/Auszüge gelten nicht alleinstehend, sondern sind nur im Gesamten gültig. Die Vorgaben sind von allen Projektbeteiligten zu beachten. Unabhängig von diesen Vorgaben zu haustechnischen Anlagen müssen die Anforderungen aus dem Schallschutznachweis eingehalten werden.

Ein rechnerischer Nachweis von Installationssystemen mit schalltechnischen Kennwerten der Bauteile und Installationen kann zurzeit nicht durchgeführt werden, da weder die Berechnungsverfahren noch die benötigten Daten der Installationen zur Verfügung stehen. Deshalb werden zum Nachweis ohne bauakustische Messungen Musterinstallationswände als Referenzkonstruktionen aufgeführt, mit denen unter Einhaltung der beschriebenen Konstruktionsmerkmale und Randbedingungen der Nachweis zur Erfüllung der Anforderungen geführt werden kann.

Die Einhaltung der DIN 4109 zum Schallschutz der Schächte, Kanäle, haustechnischen Anlagen, sowie die Beachtung der DIN 4109, Abschnitt 9 (Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Betrieben) muss vom Architekten, den Haustechnik-Ingenieuren bzw. von den ausführenden Unternehmen gewährleistet werden.

Definition Schächte

Zunächst werden die Schächte nach der Art der Belegung schalltechnisch bewertet und unterschieden. Hierbei wird zwischen Schachtkonstruktionen mit schalltechnisch relevanter Belegung und schalltechnisch nicht relevanter Belegung differenziert.

Schalltechnisch relevante Schächte sind Schächte mit folgender Schachtbelegung:

- Abflussleitungen
- Trinkwasserleitungen
- Regenwasserleitungen
- Heizungsleitungen
- Abluftschächte von haustechnischen Anlagen (z.B. Abluft Tiefgarage)

Für schalltechnisch relevante Schachtbelegungen sollten seitens der TGA Planung grundsätzlich schalltechnisch optimierte Fallrohre vorgesehen werden, z.B.: Leitungen Typ Geberit dB20, Wavin AS, SML-Rohre etc. Zudem sollte die Montage körperschallgedämmt an der Installationswand erfolgen. Bei Regenwasserleitungen sollte eine zusätzliche Ummantelung mit 15 mm Mineralwolldämmung ausgeführt werden.

Schalltechnisch nicht relevante Schächte sind:

- Schachtkonstruktionen, die ausschließlich mit Elektroleitungen und Multimedialeleitungen belegt sind. Falls nicht relevante Schachtbelegungen (Elektro- und Multimedialeleitungen) zusammen mit schalltechnisch relevanten Belegungen verlegt werden, gilt die höherwertige Anforderung.

Schalltechnische Anforderungen an die schalltechnisch relevanten Schachtkonstruktionen

Der durch Abluftleitungen, Heizungsleitungen und Wasserinstallationen (Frischwasser und Abwasser) verursachte zulässige Installationsschallpegel L_{in} in Schlaf und Wohnräumen ist baurechtlich gemäß DIN 4109-1:2018-1, Tabelle 9 zu begrenzen auf:

- zul. $L_{AF,max,n} \leq 30 \text{ dB(A)}$ (Wohn- und Schlafräume)
- zul. $L_{AF,max,n} \leq 35 \text{ dB(A)}$ (Unterrichts- und Arbeitsräume)

Zur Einhaltung dieser Anforderungen ist bei sämtlichen Rohrleitungen, sowohl der Ver- als auch der Entsorgungsleitungen auf eine körperschallgedämmte Lagerung und Entkopplung zu den angrenzenden und umschließenden Bauteilen zu achten.

Tabelle 9 — Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB	
			Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
1	Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c}$	$L_{AF,max,n} \leq 35^{a,b,c}$
2	Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen		$L_{AF,max,n} \leq 30^c$	$L_{AF,max,n} \leq 35^c$
3	Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u. Ä.	tags 6 Uhr bis 22 Uhr	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
4		nachts nach TALärm	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$

^a Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.

^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:

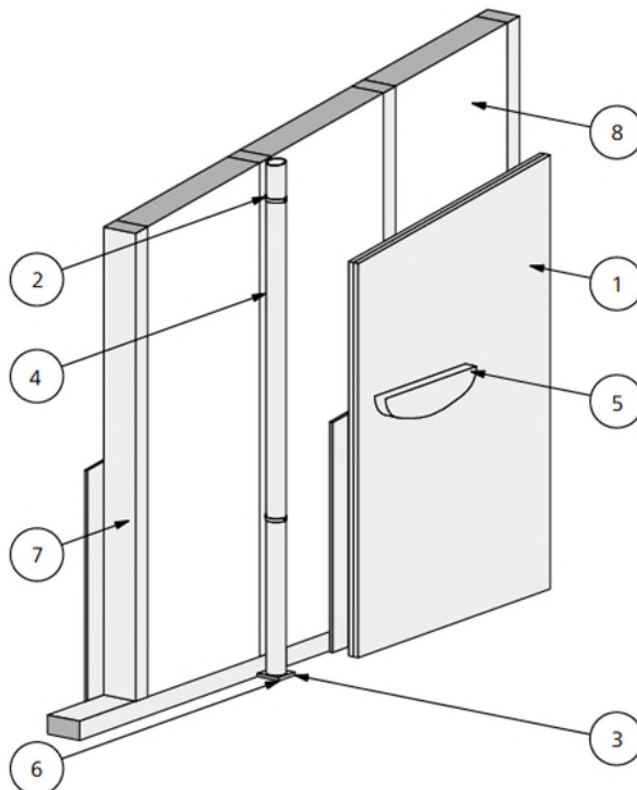
- Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen;
- außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.

^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).

Tabelle 1: Werte für den zulässigen Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen von Geräuschen aus haustechnischen Anlagen und Gewerbebetrieben nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 9

Ausbildung der Schachtwände in schützenswerten Räumen

Zur vertikalen Verteilung der Installationen über die einzelnen Nutzungseinheiten werden Schächte verwendet. An Schächte und deren Durchdringungen werden Anforderungen hinsichtlich des Schallschutzes und der Luftdichtheit gestellt. Für die grundsätzliche bauliche Ausbildung von Holzgebäuden hinsichtlich haustechnischer Anlagen können exemplarisch die Empfehlungen der folgenden Abbildung herangezogen werden. Die Empfehlungen gelten sinngemäß für alle Ent- und Versorgungsleitungen sowie deren zugehörige Komponenten. Eine aus Brandschutzgründen erforderliche Kapselung der Holzständerwand ist zusätzlich zu berücksichtigen.



Legende

- 1 Biegeweiche Vorsatzschale, min. 18 mm GK, besser 2 x 12,5 mm GK
- 2 entkoppelte, systemzugehörige Befestigungs-Schellen
- 3 Verfüllen des Schachtquerschnitts, z. B. durch erf. Brandschotts
- 4 Rohrleitung mit hoher innerer Dämpfung, z. B. mineralfaserverstärkte PE-Leitung
- 5 Sanitärgegenstand entkoppelt
- 6 Leitungen ohne Berührung zum Bauwerk (auch nicht in Schlitzten und Durchführungen)
- 7 Wandständer (Einrichtung möglichst immer am Ständer montieren)
- 8 Verfüllen des Installationshohlraums (Hohlraumdämpfung ca. 90% des Querschnitts ohne Fehlstellen)

1. Vorwandinstallation Beplankung mit mindestens 2 x 12,5 mm GKB-Platten mit einer Flächenbezogenen Masse $\geq 11 \text{ kg / m}^2$, mehrschalige Wandsysteme mit biegeweicher Beplankung.
2. Entkoppelte, systemzugehörige Schellen: Für das Anziehen der Schellen gilt das Prinzip „So fest wie statisch nötig, aber so locker wie möglich“. Es empfiehlt sich bei einem Einweisungstermin der TGA Gewerke, die Monteure speziell zu diesem Punkt zu unterweisen. Häufig werden Schellen so fest angezogen, dass die Zwischenlagen seitlich „ausquellen“. Das muss vermieden werden. Montageanleitungen der Hersteller sind zu beachten. Schellen sind ständernah anzubringen und nicht in der Mitte der Plattenlage.
3. Verfüllung des Schachtquerschnitts auf der Deckenebene zur Leitung mindestens mit absorbierendem Material. Für eine schalltechnische Entkopplung ist auf harte Baustoffe, die Körperschallbrücken darstellen, zu verzichten. Es eignet sich z. B. ein ohnehin notwendiges weiches Brandschott.
4. Mineralfaserverstärkte PE-Leitungen mit Ummantelung mit hoher innerer Dämpfung oder hoher flächenbezogener Masse.
5. Entkoppelte Sanitärgegenstände auf der Vorwandinstallation (Schallschutzsets).

6. Leitungen dürfen den Baukörper ohne Trennung nicht berühren. Vermeidung von Schallbrücken. Speziell bei der Verlegung der Leitungen in Schlitzen ist zu beachten, dass keine Berührung zwischen Leitung und Baukörper vorhanden ist. Dies gilt besonders für die Berührung von Holzwerkstoffplatten. Hier ist darauf zu achten, dass diese keinen direkten Kontakt zu Leitung haben.
7. Verlegung der Leitungen nach Möglichkeit an Wänden, die keine Trennwände zu fremden Nutzungseinheiten darstellen.
8. Installationsschächte sind innenseitig vollständig mit Absorptionsmaterial zu bekleiden und dicht an den Baukörper anzubringen.

Definition schützenswerte Räume:

Die folgenden Anforderungen an die Schachtwände- und Vorwandinstallationen sind einzuhalten, wenn Schächte in Räumen geplant werden die als schutzbedürftig deklariert sind.

Schutzbedürftige Räume in Wohngebäuden sind: Wohnzimmer, Wohnküche, Arbeitszimmer, Kinderzimmer, Schlafzimmer, Flure wenn diese offen zum Wohnbereich liegen.

Schutzbedürftige Räume in Nicht-Wohngebäuden sind: Büroräume, Konferenzräume, Klassenzimmer, Lerninseln, Aufenthaltsräume.

Schachtausbildung in Massivbauweise:

Schachtwand mit flächenbezogener Masse $m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$, einseitig verputzt (mindestens 11,5 cm KS-Vollstein, Rohdichte $> 2.000 \text{ kg/m}^3$)

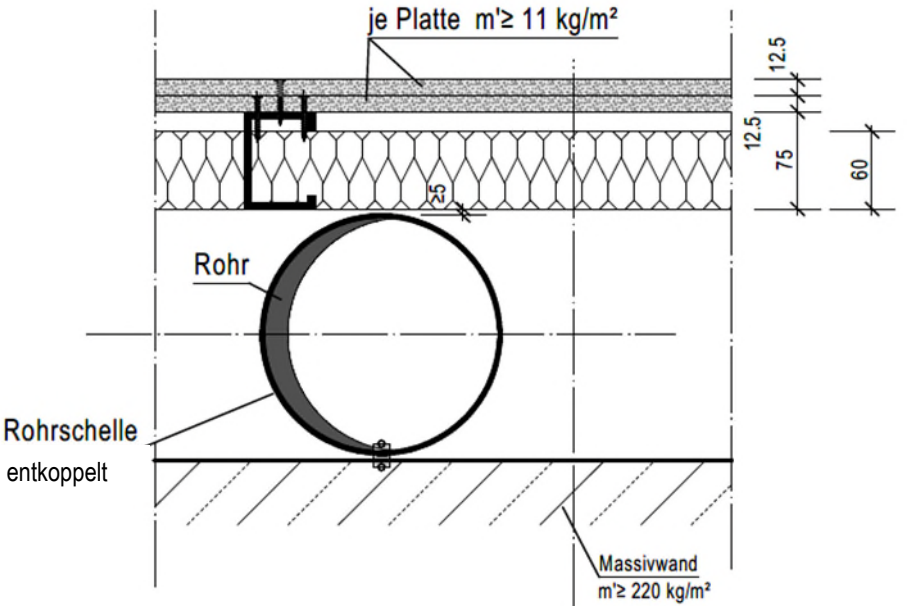
Armaturen und Wasserinstallationen und Leitungen sind an oder in Wänden mit mindestens 220 kg/m^2 zu befestigen.

Bei Wandschlitzen für die Wasserinstallation in einschaligen massiven Wänden muss die flächenbezogene Masse des Restquerschnitts gemäß DIN 4109, Abschnitt 7.2.2.4 mindestens 220 kg/m^2 betragen.

Schachtausbildung in Leichtbauweise:

Bei der Schachtausbildung in Leichtbauweise wird zwischen drei verschiedenen Ausführungstypen unterschieden:

- Raumhohe Schacht- und Vorwandinstallation an einer massiven Wand ($>220 \text{ kg/m}^2$)
- Raumhohe Schacht- und Vorwandinstallation an Einfachständerwand oder Doppelständerwand
- Doppelständerwand mit innenliegender relevanter Schachtbelegung

Typ I	Schacht- und Installationswand an Massivwand ($m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$)
Bei Schachtwänden mit wasser- bzw. abwasserführenden Leitungen und Lüftungsrohren an Räumen mit Anforderungen an den Schallschutz. Aufbau: CW 75 mm MW 60 mm 2 x 12,5 mm GK [$m' \geq 11 \text{ kg/m}^2$]	
Anmerkung:	Bei Typ I wird die Schachtwand-Abkantung in Leichtbauweise vor einer Massivwand ausgeführt, die Wasser- bzw. Abwasser führenden Leitungen werden mit einer schallentkoppelten Rohrschelle an der Massivwand ($m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$) befestigt. Ausführung der Schachtwand: Schalldämmmaß $R_w \geq 39 \text{ dB}$ 2 x 12,5 mm GK-Platten mit $m' \geq 11 \text{ kg/m}^2$ $\geq 75 \text{ mm}$ Metall-CW-Profil mit $\geq 60 \text{ mm}$ Mineralwolleplatten nach EN 13 162, Anwendungstyp WTR nach DIN V 4108-10

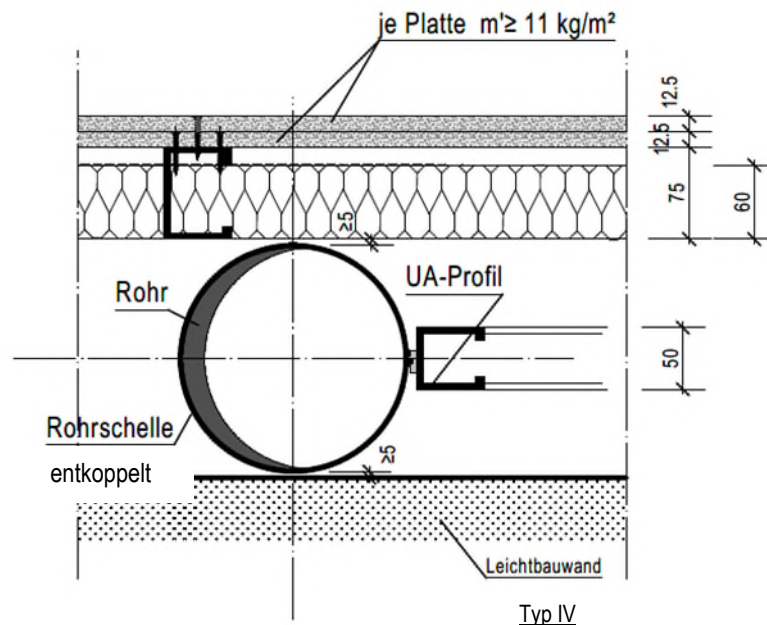
Typ II

Bei Schachtwänden mit wasser- bzw. abwasserführenden Leitungen und Lüftungsrohren an Räumen mit Anforderungen an den Schallschutz.

Aufbau:

CW 75 mm
MW 60 mm
2 x 12,5 mm GK
[$m' \geq 11 \text{ kg/m}^2$]

Schacht- und Installationswand an Leichtbauwand



Anmerkung:

Bei Typ II wird die Schachtwand in Form einer Vorwandinstallation in Leichtbauweise vor einer Leichtbautrennwand (Aufbau siehe Typ IV, alternativ ist auch eine Doppelständerwand möglich) ausgeführt, die Wasser- bzw. Abwasserführenden Leitungen werden mit einer schallentkoppelten Rohrschelle an einer separaten, freistehenden Unterkonstruktion (z.B. UA Aussteifungsprofil) befestigt.

Ausführung der Schachtwand: Schalldämmmaß $R_w \geq 39 \text{ dB}$

2 x 12,5 mm GK-Platten mit $m' \geq 11 \text{ kg/m}^2$

$\geq 75 \text{ mm}$ Metall-CW-Profil mit

$\geq 60 \text{ mm}$ Mineralwolleplatten nach EN 13 162, Anwendungstyp WTR nach DIN V 4108-10

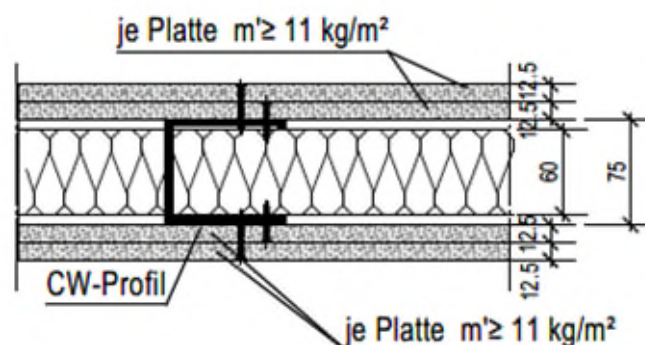
Typ IV

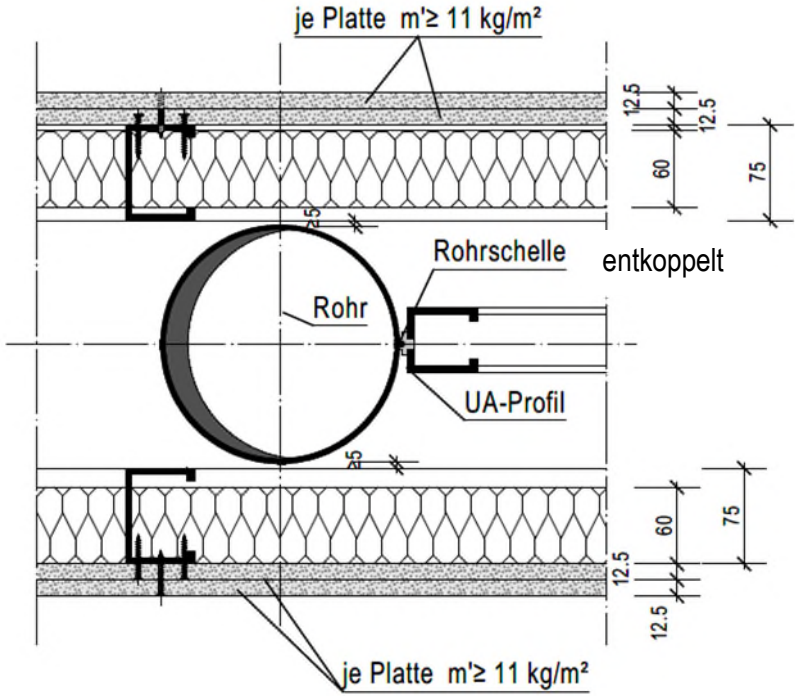
Leichtbautrennwand (einschalig) für Vorwandinstallation Typ II

Trennwand für Installationswand Typ II zwischen Räumen mit mindestens einer Anforderung an einem maximalen Innenraumpegel.

Aufbau:

2x12,5 mm GK
[$m' \geq 11 \text{ kg/m}^2$]
CW 75 mm
MW 60 mm
2x12,5 mm GK
[$m' \geq 11 \text{ kg/m}^2$]



Typ III	Doppelständerwand mit innenliegender Sanitärinstallation
Als Trennwand mit wasser- bzw. abwasserführende Leitungen und Lüftungsrohren zwischen Räumen mit mindestens einer Anforderung an einen maximalen Innenraumpegel. Aufbau: 2x12,5 mm GK [$m' \geq 11 \text{ kg/m}^2$] CW 75 mm MW 60 mm CW 75 mm MW 60 mm 2x12,5 mm GK [$m' \geq 11 \text{ kg/m}^2$]	
Anmerkung	- Die CW-Ständerprofile der beiden Wandseiten können mittels Gipsplattenstreifen oder Blechprofilen in Höhe 1/3 und 2/3 der Wandhöhe durch Laschen zug- und druckfest miteinander verbunden werden. - Die Rohrleitungen und schallentkoppelten Rohrschellen sind an einer separaten Unterkonstruktion aus Ständerprofilen (z.B. Aussteifungsprofil UA) zu befestigen, welche freistehend und ohne Kontakt zu den Beplankungsschalen oder Laschen im Hohlraum eingebaut werden.

Ausbildung der Schachtwände mit schalltechnisch relevanter Schachtbelegung in nicht schützenswerten Räumen

Wegen des geringeren Störpotenzials kann die Schachtverkleidung des Schachtes reduziert werden auf:

- 2 x 12,5 mm GKB-Platten mit $m' \geq 7 \text{ kg/m}^2$
- $\geq 50 \text{ mm}$ Metall-CW-Profil mit
- $\geq 40 \text{ mm}$ Mineralwolleplatten nach EN 13 162, Anwendungstyp WTR nach DIN V 4108-10

Wasser- bzw. Abwasser führende Leitungen müssen auch in nicht schützenswerten Räumen mit einer schallentkoppelten Rohrschelle an einer Massivwand ($m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$) befestigt werden.

Installationstechnische Randbedingungen

Im Folgenden werden die Anforderungen beschrieben, die bei allen haustechnischen Anlagen einzuhalten sind. Eine Entkopplung der Armaturen, Geräte und Leitungen ist gemäß den allgemein anerkannten Regeln der Technik zu planen und auszuführen. Es wird auf die Hinweise des Merkblatts – Schallschutz des Zentralverbandes Sanitär Heizung Klima ZVSHK (März 2003) verwiesen.

Armaturen:

- Für die genannten Aufbauten dürfen nur Armaturen der Armaturenklasse I verwendet werden. Hierbei sind Verwendungsauflagen und Angaben zum zulässigen Durchfluss (Durchflussklasse) des Armaturenherstellers einzuhalten und über einen allgemein bauaufsichtlichen Prüfbericht nachzuweisen.
- zulässiger Ruhedruck vor den Armaturen < 0,5 MPa. Ein höherer Druck ist durch den Einbau von Druckminderern zu begrenzen.
- Durchgangsarmaturen müssen immer voll geöffnet sein und dürfen nicht zum Drosseln verwendet werden.
- Der für die Eingruppierung zugrunde gelegter Durchfluss der Auslaufarmaturen und anzuschließenden Auslaufvorrichtungen darf nicht überschritten werden. Auslaufvorrichtungen dürfen keiner höheren Klasse angehören als der zugehörige Armaturenabgang. Gilt auch für nachgeschaltete Auslaufvorrichtungen (z.B. Kugelhähne). Eckventile vor Armaturen dürfen einer niedrigeren Durchflussklasse angehören, als durch Armatur und Auslaufvorrichtung angegeben.

Installationssysteme und Einrichtungsgegenstände

- Installationssysteme (z.B. Spülkasten) und Einrichtungsgegenstände (z.B. Waschbecken) sind schallentkoppelt an die dafür vorgesehene Unterkonstruktion der Vorwand anzubringen.
- Sanitäre Ausstattungsgegenstände, die außer an der Installationswand zusätzlich an den flankierenden Wänden oder dem Boden befestigt sind (z.B. Wannen), bedürfen eines besonderen Nachweises durch bauakustische Messungen. Die Einhaltung der Anforderungen aus DIN 4109-1 ist vom Produkthersteller nachzuweisen. Hier ist auch ein schallentkoppelter Anschluss vorzusehen.

Rohrleitungen

- Ausführung der Abwasserrohre: Für Abwasser-Fallleitungen sowie Rohrabschnitte mit Richtungsänderungen sollten grundsätzlich Gussrohre oder besonders schalldämmende mineralfaserverstärkte Abwasserrohre z.B. Geberit Silent dB-20, bzw. Geberit Silent-Pro, Rehau Raupiano o. glw. verwendet werden.
- Bei einer innenliegenden Dachentwässerung sollten Regenwasserrohre zusätzlich mit 15 mm Mineralwolldämmung ummantelt werden
- Leichte Abwasserrohre sind sofern keine geeigneten Nachweise zur Einhaltung der Anforderungen aus der DIN 4109-1 vorliegen, zur Reduzierung der Luftschallabstrahlung akustisch wirksam zu ummanteln.
- Starke Richtungsänderungen in Abwasserrohren sollten vermieden werden. Aufprallbögen sollten als 2 x 45 ° - Bögen ausgebildet werden.
- Durchdringungen von Ständern und Beplankungen durch Leitungen (bzw. Armaturen) sind so auszubilden, dass eine Körperschallübertragung durch elastische Manschetten oder elastische Rohrumhüllungen oder durch freie Durchführungen der Rohrleitungen weitgehend vermieden wird.

Rohrleitungen offen oder unterhalb von Unterdecken verlegt

Rohrleitungsanlagen werden sehr oft unterhalb der Decke im Bereich von Zwischendecken verlegt. Dabei ist auf die fachgerechte Dämmung, z.B. der Abflussleitungen, gegen Luftschallabstrahlung und auf ausreichende Luftschalldämmung der abgehängten Unterdecke zu achten.

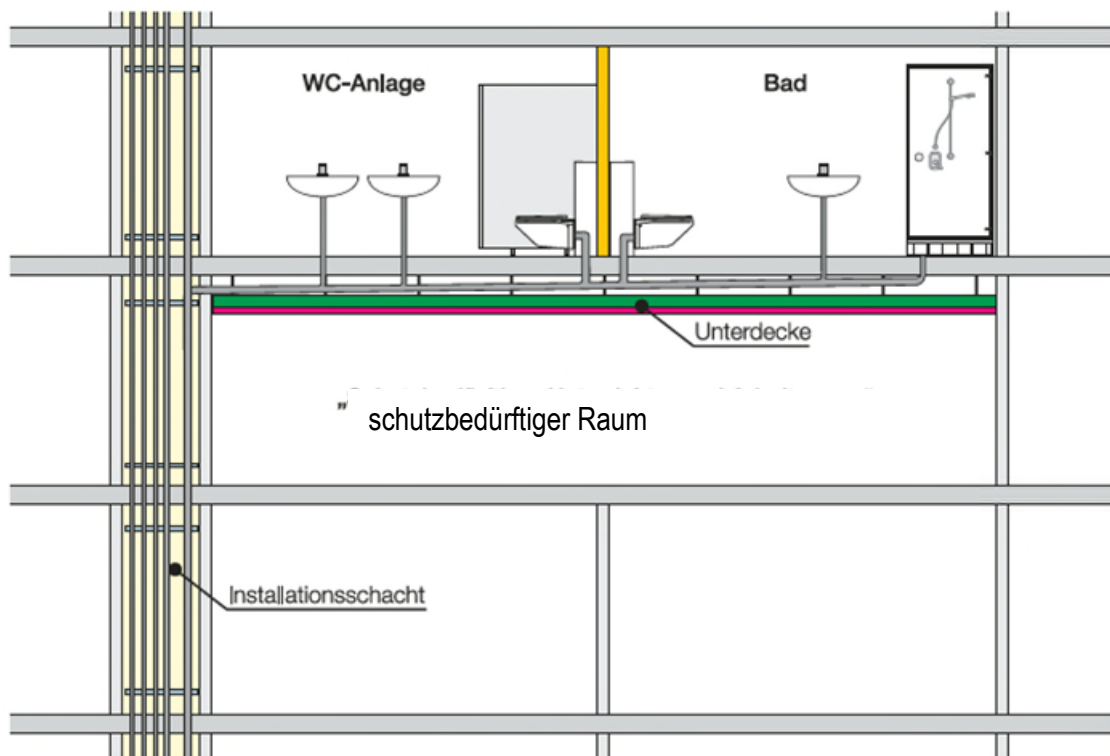


Abbildung 3: Quelle: ZVSHK – Fachinformation – Schallschutz, S.34

Offen verlegte Installationen bzw. Installationen oberhalb von Unterdecken müssen im Bereich von schutzbedürftigen Räumen mit luftschallreduzierenden Ummantelungen versehen werden. Die Trinkwasser- und Heizungsleitungen sind aufgrund der ausreichenden Wärme- und Tauwasserdämmung als unkritisch anzusehen. Abflussleitungen sind gegen die Luftschallabstrahlung zu dämmen. Diese Maßnahme gilt sowohl für gusseiserne als auch für luftschallreduzierte Kunststoff-Abflussleitungen. Dünnwandige Abflussleitungen (z.B. HT-Rohre) können in diesen Verlegebereichen nicht verwendet werden.

Die Dämmung gegen die Luftschallabstrahlung kann mit akustisch wirkungsvollen Rohrschalen erfolgen, z.B. aus einer Kombination von offenporigem Schaumstoff oder Mineralfasermatten mit einer Dicke von etwa 30 mm und speziellen Schwerfolien oder mit einer dünnen Bleifolie. Die Wirkung der luftschallreduzierenden Maßnahmen ist über einen schalltechnischen Eignungsnachweis durch den Planer nachzuweisen.

Die Schallabstrahlung in den darunterliegenden Raum kann auch durch eine geeignete Unterdecke mit hoher Schalldämmung, z.B. aus schweren (dicken) GK-Platten mit 80–120 mm dicker Auflage aus

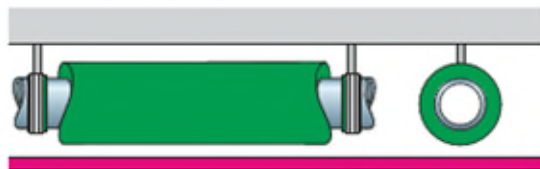
Mineralfaserplatten- oder -bahnen ausreichend vermindert werden.

Die o.g. Maßnahmen sind z.B. erforderlich bei Gebäuden:

- mit Unterrichts- und Arbeitsräumen (auch Büroräume) mit Installationsleitungen oberhalb von Unterdecken
- mit Hohlräumen mit Entwässerung durch die Decke und Installationsleitungen oberhalb von Unterdecken
- und Krankenhäusern mit Installationsleitungen oberhalb von Unterdecken.

Die Varianten in Abbildung 5 stellen die Situation des „horizontalen“ Abwasserrohrs dar. Bereiche mit Aufprallzonen oberhalb von Unterdecken sind zu vermeiden. Sollte dies nicht möglich sein ist eine individuelle Beurteilung notwendig. Hierbei ist damit zu rechnen das beide Varianten gemeinsam zum Einsatz kommen und zusätzlich geschlossene Abkastungen innerhalb der Unterdecke hergestellt werden müssen (vgl. Abbildung 7).

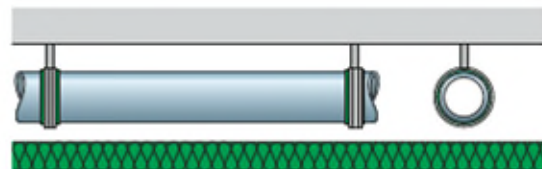
Die Lösung: Variante 1
mit/ohne Unterdecke



- GK-Platte als Deckenplatte

Luftschallreduzierende Dämmung des Rohres z.B. mit Einlagen aus Bleifolien, für die Abflussleitungen mit Eignungsnachweis.

Variante 2



- Auflage aus Mineralfaser zur Akustikdämmung
- GK-Platte als Deckenplatte

„Luftschalldämmende Unterdecke“
Die gesamte Unterdecke wird schalltechnisch optimiert mit Eignungsnachweis.

Abbildung 4: Quelle: ZVSHK – Fachinformation – Schallschutz, S.54

Beispiel zu Prüfaufbauten von Herstellern

Hersteller können durch Prüfungen ihrer Installationsaufbauten gemäß DIN 14366 die erreichten maximalen Pegel nachweisen. Die Vorgaben zu den Aufbauten und den verwendeten Materialien sind entsprechend einzuhalten. Die Herstellerangaben des Installationswandsystems zur Befestigung und Montage der Sanitäreinrichtungen zu beachten. Grundsätzlich ermöglicht ein übereinstimmendes Vorwandssystem, dass alle schalltechnisch relevanten Sanitäreinrichtungen und Rohrleitungen an der Vorwandinstallation befestigt werden können (außer unmittelbar an der Beplankung). In den folgenden zwei Abbildungen sind zwei Prüfaufbauten von der Firma Geberit dargestellt, die für haustechnische Anlagen verwendet werden können.

Prüfaufbau:
Geberit GIS* Vorwandinstallation
vor massiver Trennwand
*Aufbau entspricht Geberit Quattro

Angrenzender Raum
(im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)
Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)¹⁾

Geberit Mepla (mit Brandschutz)
Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Massivwand 180 kg/m²

Vorwand
Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm

Geberit GIS Element für Wand-WC

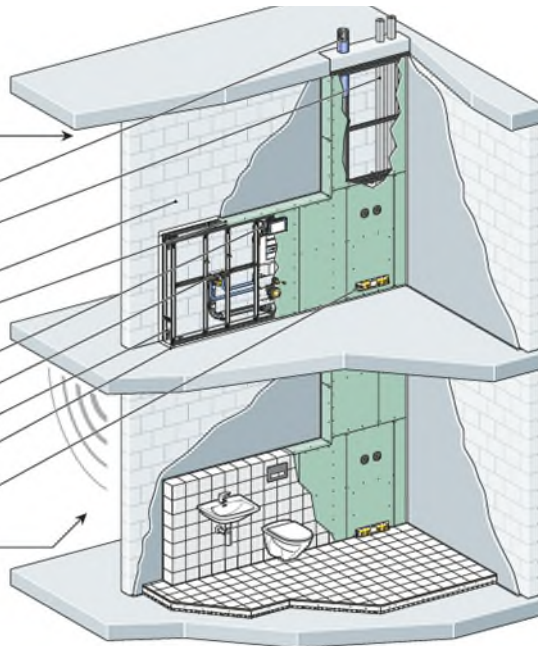
Geberit GIS Element für Waschtisch

Geberit GIS Schalldämmplatte

Geberit GIS Trennstreifen

Geberit GIS Element für Dusche,
mit Wandablauf

Diagonal darunterliegender Raum
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)



Prüfaufbau:
Geberit GIS* raumhohe Trennwand
*Aufbau entspricht Geberit Quattro

Angrenzender Raum
(im eigenen Bereich)

Geberit Silent-db20 (mit Brandschutz)
Geberit Silent-Pro (mit Brandschutz)¹⁾

Geberit Mepla (mit Brandschutz)
Geberit Mapress (mit Brandschutz)

Trennwand
Geberit GIS, Beplankung 1 x 18 mm,
Dämmung gegenüber der belegten
Wandseite, 5 cm (Rohdichte 50 kg/m³)

Geberit GIS Element für Wand-WC

Geberit GIS Element für Waschtisch

Geberit GIS Schalldämmplatte

Geberit GIS Trennstreifen

Geberit GIS Element für Dusche,
mit Wandablauf

Diagonal darunterliegender Raum
(im fremden schutzbedürftigen Bereich)

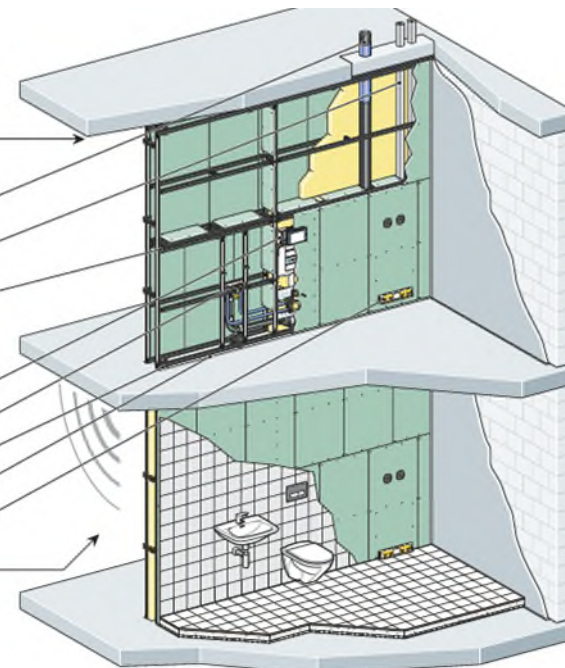


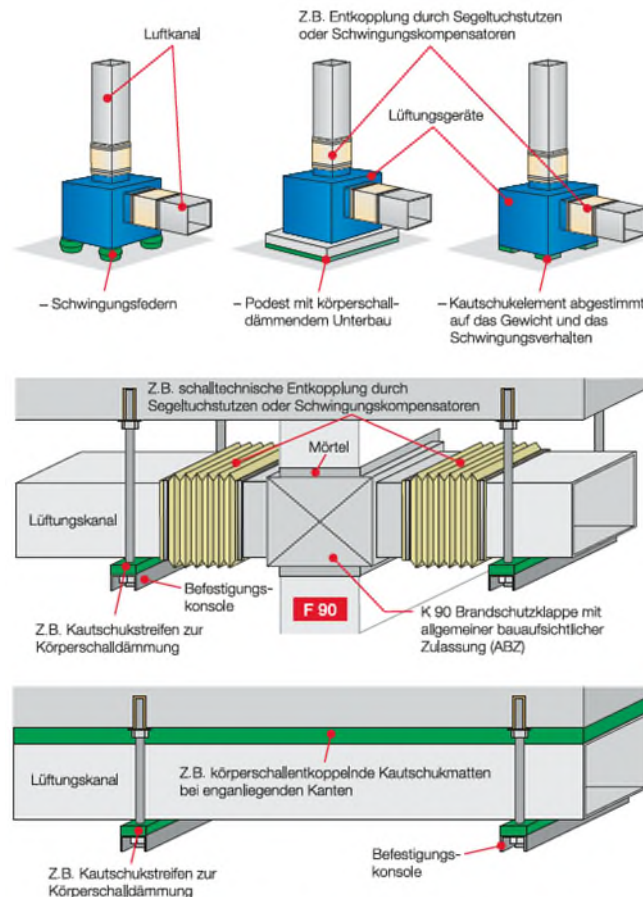
Abbildung 6: Beispiel für Prüfaufbauten aus Geberit Kompetenzbroschüre Schallschutz

Akustische Entkopplung der Lüftungsapparate- und -leitungen

Nach DIN 4109-1: 2018-01 Tabelle 9 Zeile 2, Spalte 4 müssen die Schallpegel der fest installierten technischen Geräte in schutzbedürftigen Unterrichts- und Arbeitsräumen auf 35 dB(A) begrenzt werden.

Alle Lüftungsapparate und -leitungen müssen so montiert werden und vom Baukörper entkoppelt werden, dass keine Geräuschübertragungen über Bauteile erfolgen. Dadurch wird die Überschreitung der maximal zulässigen Schalldruckpegel L_{AF} in schutzbedürftigen Räumen vermieden.

Folgende Beispiele der Körperschall- und Schwingungsentkopplung zeigen schematisch die Möglichkeiten auf die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 zu erfüllen. In diesem Fall betrifft dies vor Allem das Lüftungsgerät im obersten Geschoss.



Je nach Konstruktion und Auswahl der Luftauslässe müssen diese bei Kontakt mit dem Baukörper oder mit Verkleidungen ebenfalls körperschallgedämmt eingebaut werden.

Abbildung 7: Quelle: ZVSHK – Fachinformation – Schallschutz, S.64

- Körperschall einleitende haustechnische Anlagen sind grundsätzlich elastisch gelagert und in geeigneter Weise schwingungs isoliert aufzustellen. Weiterhin sind Anschlussleitungen und Anschlussrohre schwingungsentkoppelt zu befestigen.
- Für RLT Geräte ist bei Aufstellung auf einer Stahlbetondecke im Regelfall eine Lagerung über herstellereitig vorgesehene Schwingungsdämpfer ausreichend. Die schwingungs-isolierende Lagerung sowie die körperschallentkoppelnden Maßnahmen, in Abhängigkeit vom Aufstellort der körperschallerzeugenden Technikgeräte und der Lage des nächstgelegenen schutzbedürftigen Raumes, sind durch den Hersteller vor Lieferung bzw. Aufstellung der Geräte nachzuweisen.

Steckdosen

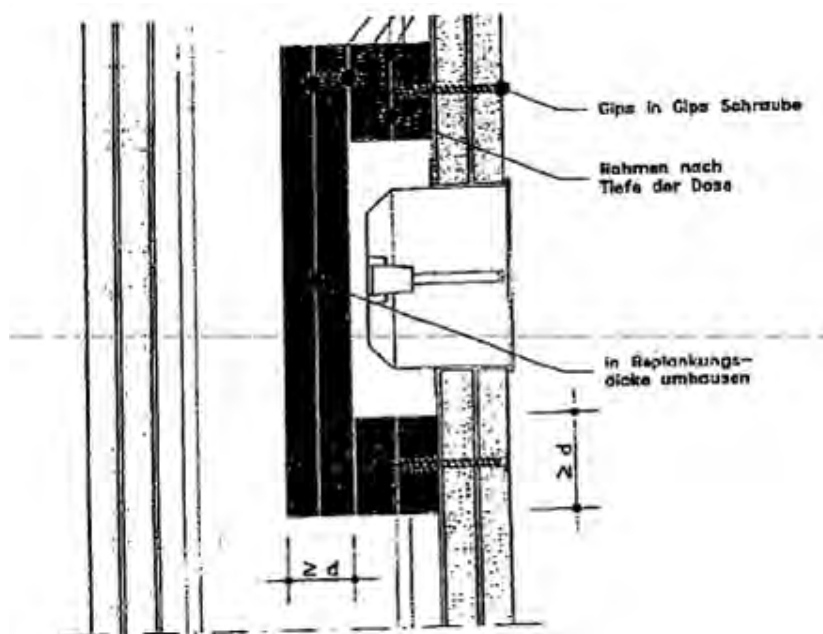
Steckdosen sollten, zur Vermeidung von bauakustisch relevanten Schwächungen des Wandquerschnittes, wenn möglich nicht in Wohnungstrennwände bzw. Gebäudetrennwände eingebaut werden.

Erfolgt dennoch ein Einbau von Steckdosen in diese Wände, so sind folgende Angaben zu berücksichtigen:

- Die flächenbezogene Masse des Restquerschnitts muss mindestens 220 kg/m^2 betragen (siehe DIN 4109, Abschn. 7.2.2.4). Das entspricht bei Stahlbeton einem Restquerschnitt von ca. 10 cm. Bei einer Mauerwerkswand mit einer Rohdichte von 2,0 entspricht dies einem Restquerschnitt von ca. 12 cm.
- Steckdosen müssen mit Höhen- und Seitenversatz ($> 30 \text{ cm}$) eingebaut werden.

Falls Einbaudosen von beiden Seiten notwendig sind, oder ein Abstand von 30 cm nicht eingehalten werden kann, sind Schallschutzsteckdosen mit zusätzlicher Schallschutzummantelung zu verwenden.

Bei Wohnungstrennwänden und Gebäudetrennwänden mit Schallschutzanforderungen, welche in Metallständerbauweise oder Holzständerbauweise ausgeführt werden, sind schallgedämmte Gerätedosen z.B. „Kaiser Schallschutzdose 68“ zu verwenden oder alternativ eine Einhausung der Steckdosen vorzusehen.



Verlegung von Elektroleitungen bei sichtbaren Brettsperrholzdecken

Bei der Verlegung von Elektroverrohrungen für Deckenleuchten etc. bei unterseitig sichtbaren Brettsperrholzdecken ist aus Schallschutzgründen auf luftdichte Durchführungen auch innerhalb der Wohnungen zu achten. Die Verrohrung wird in der Regel auf der Rohdeckenoberseite geführt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Durchdringungen durch die Decke luftdicht ausgebildet werden und die Verrohrung so verlegt wird, dass ein nachträgliches Einziehen einzelner Kabel möglich ist.

Ausführungshinweis Treppenlauf als Stahlkonstruktion mit Holzstufen

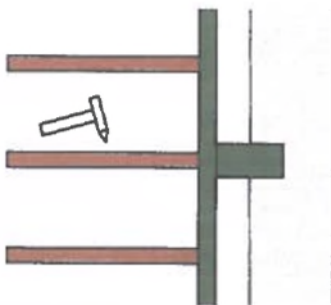
Die Körperschallanregung der Bauteile, an welche die Treppe angekoppelt ist (Wände, Decken), wird durch die Art, Lage und Anzahl der Ankopplungspunkte bestimmt.

Häufig werden Treppen entweder starr oder über zu steife elastische Zwischenschichten an den Baukörper angekoppelt. Dies führt zu einer starken Übertragung der Treppenschwingungen auf den Baukörper und damit zu einer starken Trittschallübertragung.

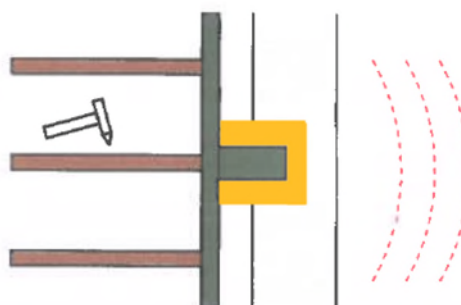
Der vollflächige Kontakt der Wange einer Holztreppe ist dabei die schalltechnisch ungünstigste Ausführungsart. Untersuchungen haben gezeigt, dass eine zufriedenstellende Trittschalldämmung nur erreicht werden kann, wenn die Wange von der Treppenwand abgerückt wird.

Ist eine Auflagerung der Treppe in der Treppenwand erforderlich, so kann die Körperschallübertragung durch Entkopplung der Auflagerpunkte erheblich vermindert werden. Eine nachgewiesene sehr wirksame Entkopplung wird durch den Einsatz von federnden Elementen (z.B. Elastomeren) erreicht.

Starr



Entkoppelt



Die wirkungsvollste Art der Entkopplung ist die vollständige Vermeidung des Kontaktes.

Indem die Treppe vollständig von der Trennwand entkoppelt wird, kann eine deutliche Verbesserung der Trittschalldämmung im niederfrequenten Bereich erreicht werden. Bei Deckenauflagern ist das nicht möglich. Die Ankopplung an die Treppenwand ist jedoch nicht in allen Fällen zwingend erforderlich. Als Beispiel sei hier eine gradläufige Stahlholmtreppe angeführt. Bei ausreichender Holmstärke ist ein Verzicht auf Wandaufleger durchaus möglich. Des Weiteren kann der Einsatz eines Wandauflegers durch ein weiteres Deckenaufleger (z.B. durch eine Stütze) in Erwägung gezogen werden.

Bei vertikaler Trittschallübertragung ist ein wichtiger Gesichtspunkt, ob die Auflagerung der Treppe direkt auf der Rohdecke oder auf dem schwimmenden Estrich erfolgt.

Durch Auflagerung der Treppen auf dem schwimmenden Estrich wird im überwiegenden Frequenzbereich eine Minderung der Trittschalleinleitung in die Rohdecke und damit eine erhebliche Verbesserung des Norm-Trittschallpegels der Treppe erreicht.

Erfüllt die Deckenkonstruktion unterhalb der Treppe die Anforderungen an die vertikale Trittschalldämmung, so gilt dies in der Regel auch für die Treppe. Aus statischer Sicht ist zu beachten, dass die Auflagerung auf dem schwimmenden Estrich problematisch sein kann, da es bei hohen Punktlasten zum Bruch des Estrichs kommen kann.

Bei einer Auflagerung der Treppe auf der Rohdecke müssen die Deckenaufleger entkoppelt werden. Nur durch eine geeignete Entkopplung kann die Einhaltung der Anforderungen sichergestellt werden.

Entkopplung der Auflagerpunkte durch Elastomerlager:

Folgende Detailausführung als beispielhafte Lösung zur körperschallentkoppelnden Ausbildung von Befestigungspunkten bei Treppenläufen in Stahl-Holzbauweise kann herangezogen werden:

Die Treppe ist durch elastische Zwischenlager von den Geschossdecken und der angrenzenden Treppenhaustrennwand schalltechnisch zu entkoppeln. Es ist sicherzustellen, dass die horizontale und vertikale Trittschalleinleitung durch geeignete körperschallisolierte Anker an allen Befestigungspunkten ausreichend minimiert wird. Die Entkopplung der Auflagerpunkte einer Treppe reduziert die Schwingungsübertragung und Weiterleitung von Schallwellen durch Wände und Decken.



Abbildung 8: Prinzipzeichnungen einer elastischen Lagerung über zwei ineinander geschobene Vierkant-Stahlrohre

Mittels der Verlegung von Elastomerlagern für die schalltechnische Entkoppelung der Auflagerpunkte, können je nach Dicke des Materials Trittschallverbesserungen bis zu 20 dB sowie Entkopplung von tiefen Frequenzbereichen unter 100 Hz erreicht werden.

Die Verbesserung bei der Trittschalldämmung hängt von der Weichheit des Elastomerlagers ab. Der Elastomerlagertyp und die Lagerfläche sind so zu wählen, dass die Lagerpressung aus dem Eigengewicht an der Lastgrenze für die statische Dauerlast liegt

Beispiel für Entkopplungsmaßnahmen an den Treppenläufen (Hersteller: Fuchs Treppen)

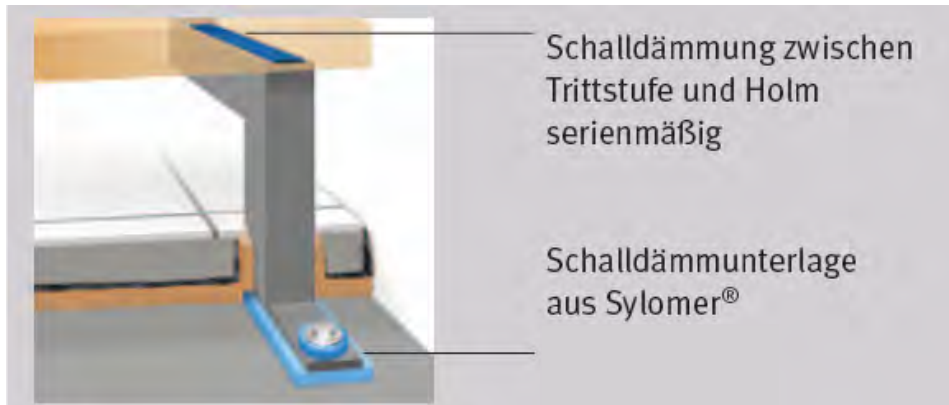


Abbildung 9: Anschluss Fußpunkt (Quelle: <https://www.fuchs-treppen.de/de/treppen-schalldaemmung/>)

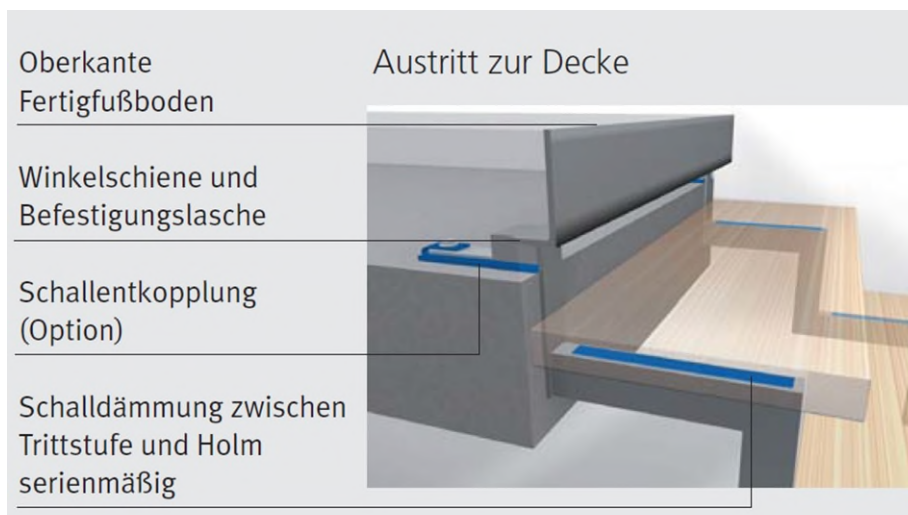


Abbildung 10: Anschluss Austritt mit Winkelschiene (Quelle: <https://www.fuchs-treppen.de/de/treppen-schalldaemmung/>)

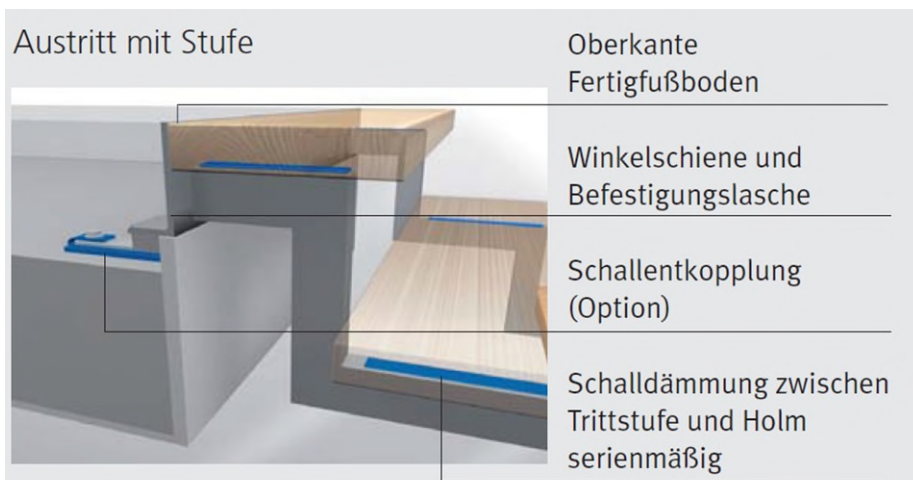
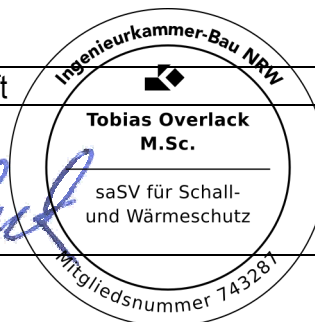


Abbildung 11: Anschluss Austritt mit Treppenstufe (Quelle: <https://www.fuchs-treppen.de/de/treppen-schalldaemmung/>)

Name und Anschrift des Aufstellers	Datum und Unterschrift
M.Sc. Tobias Overlack Walter Reif Ingenieurgesellschaft mbH Harmoniestraße 2a 47119 Duisburg	Dezember 2023 





Anlagen



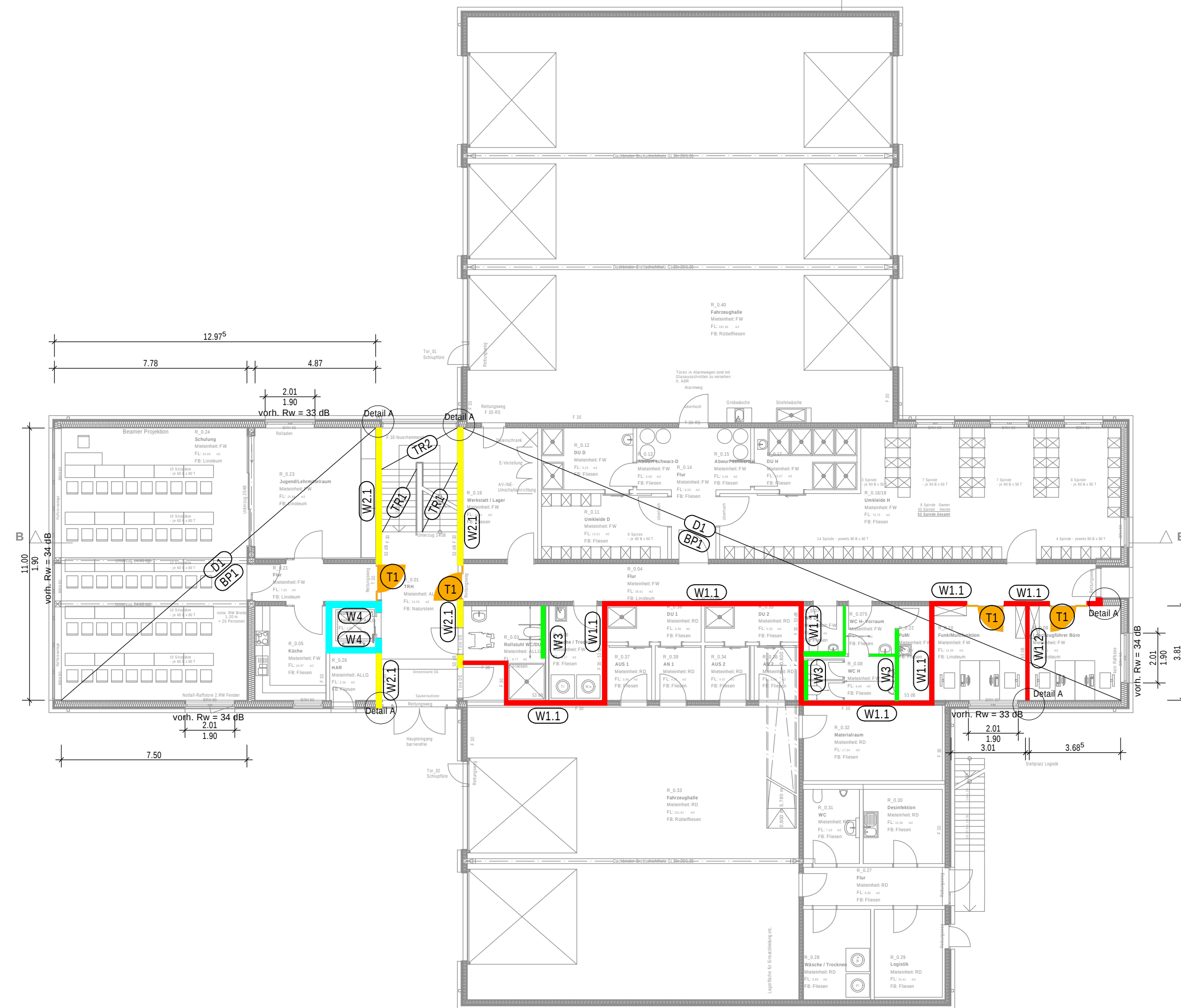
Anlage 1 Schallschutzpläne

Grundriss Erdgeschoss M.1:150

LPB IV La=70 dB

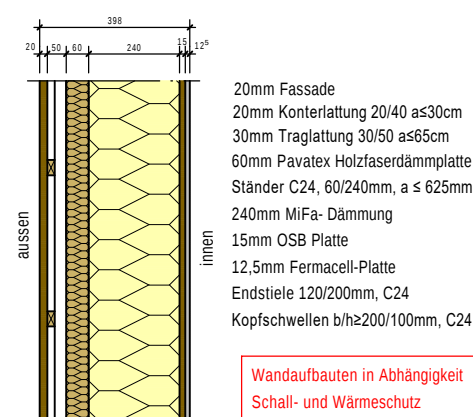
LPB IV La=70 dB

LPB IV La=70 dB

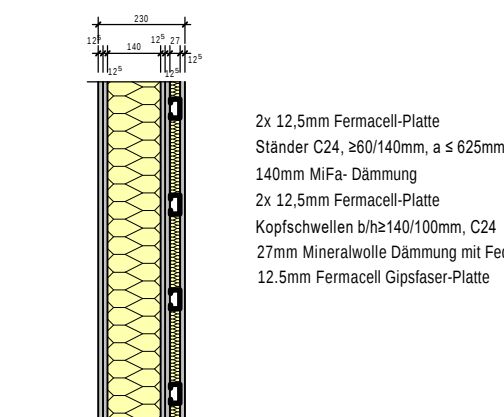


LPB IV La=70 dB

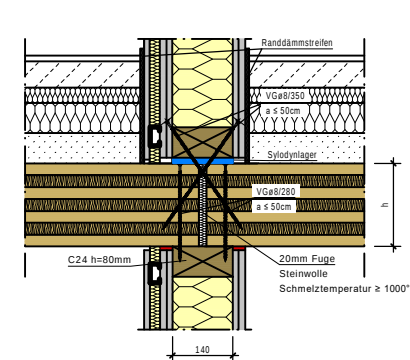
Systemschnitt Aussenwand M.: 1:20



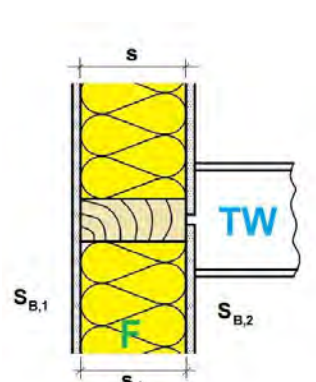
Systemschnitt Innenwand mit Schallschutzanforderung M.: 1:20



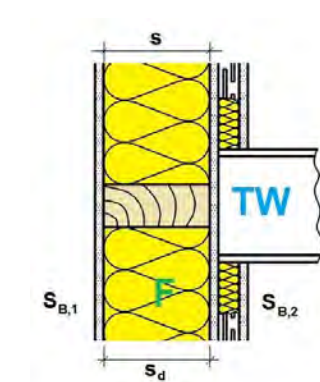
Systemschnitt Deckenanschluss M.: 1:20



Systemschnitt Wandanschluss

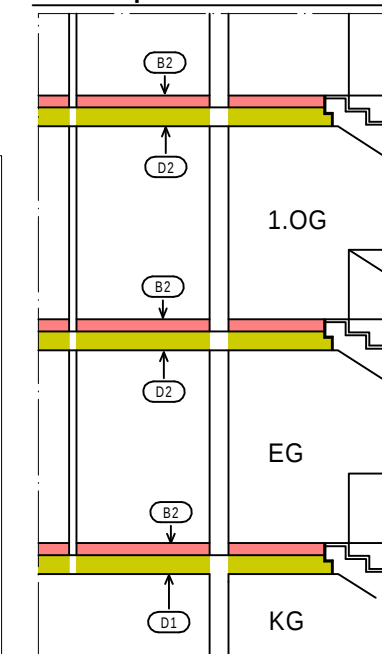


Systemschnitt Wandanschluss

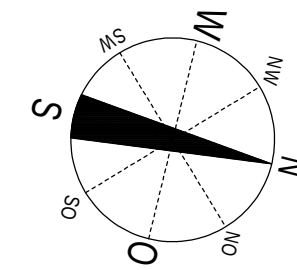


Spalte	1	2	3	4	5	6
Pos.	Bauteile	Anforderungen nach DIN 4109-1:2018 Stand Jan. 2018	Tab. 2 Wohnen / Mehrfamilienhäuser Bürogebäude	erf. $R_{w,P}$	erf. $L_{n,w}$	Aufbau
				dB	dB	Holz- und Trockenbau
23083 Rettungswache Aachen Richterich						
B0	Decken	Bodenplatte über Erdreich			≤ 50	mind. 600 kg/m ³ 25 cm Stahlbetondecke + Trittschall s's 30 MN/m ²
D1	Decken	Decken, einschließlich Decken unter Fluren			≥ 54	Brettsperndecke nach Informationsdienst Holz, Schallschutz im Holz- und Trockenbau - Grundlagen und Vorbemessung: Tabelle 26, Zeile 3, Seite 142 ≥ 65 mm Zementestrich 40 mm mineralische Trittschalldämmung [dyn. Steifigkeit $s' = 7$ MN/m ²] 60 mm Rohdeckenbeschwerung (Wabenschüttung/ oder elastisch geb. Splittschüttung) [m ³ ≥ 90 kg/m ³] ≥ 140 mm Brettsperndecke (Dicke entsprechend Angabe Statik)
B1	Decken				≤ 50	
W1.1	Trennwände	Wände zwischen Ruheräumen			≥ 53	Holzständerwand mit $R_{w,P} \geq 61$ dB z.B.: 12,5 mm Ferra-cell Gipsfaserplatte 27 mm Hut-Federschiene 2x12,5 mm Ferra-cell Gipsfaserplatte, Ständer: 60/140 mm (nach Angabe Statik), Mineralwolle: (Dicke 140 [mm] / Rohdichte: 30 [kg/m ³]) 2x12,5 mm Ferra-cell Gipsfaserplatte, Metalständerwand mit $R_{w,P} \geq 62$ dB z.B.: KNAUF-Metalständerwand W115 nicht tragend, d=155 mm Ständerabstand ≤ 625 mm Ständerquerschnitt: 2 x CW50 mit 5 mm Fuge mit 2 x 40 mm Mineraldämmwolle beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Bauplatte beplankt
W1.2	Trennwände					
W2.1	Trennwände	Flurwände			≥ 53	Holzständerwand mit $R_{w,P} \geq 61$ dB z.B.: 12,5 mm Ferra-cell Gipsfaserplatte 27 mm Hut-Federschiene 2x12,5 mm Ferra-cell Gipsfaserplatte, Ständer: 60/140 mm (nach Angabe Statik), Mineralwolle: (Dicke 140 [mm] / Rohdichte: 30 [kg/m ³]) 2x12,5 mm Ferra-cell Gipsfaserplatte, Aufzugschachtwände Aufzug nach DIN 8989
W3	Trennwände					Anforderung nach DIN 8989: Schachtwände einschligig, Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht, es befindet sich ein Pufferaum zwischen Aufzugschacht und schützenswerten Raum Raumvolumen des schützenswerten Raumes bis 125 m ³ , $L_{A,FW} \leq 35$ dB mind. Erforderliche Masse $m' = 580$ kg/m ² ≥ 240 mm Stahlbeton + einseitig 10 mm Putz
W4	Trennwände	Haustechnische Anlagen mit Vorwandinstallation und Schächten				Anforderungen nach maximalem Innenraumpegel von $L_{A,FW,max} = 30$ dB
T1	Türen	Türen zwischen Fluren und Ruheräumen sowie zwischen Fluren und Büro			≥ 37	$R_{w,P} = 42$ dB

Prinzipschnitt M 1:100



Pegelwerte in dB(A)	
LPB I	≤ 55
LPB II	≤ 60
LPB III	≤ 65
LPB IV	≤ 70
LPB V	≤ 75
LPB VI	≤ 80
LPB VII	≤ 85



WALTER + REIF
Ingenieurgesellschaft mbH

52068 Aachen
Charlottenburger Allee 60
Tel.: +49 (241) 949 09-0
Fax: +49 (241) 949 09-25
E-mail: info@wr-ing.de

47119 Duisburg
Harmoniestraße 2a
Tel.: +49 (203) 570 83 76-0
Fax: +49 (203) 570 83 76-6
E-mail: info-du@wr-ing.de

BAUHERR: STADT AACHEN, Gebäudemanagement E26
Lagerhausstraße 20, 52064 Aachen

BAUVORHABEN: NB einer Rettungswache mit Feuerwehrgerätehaus
Roder Weg 7
52072 Aachen - Richterich

BAUTEIL: Positionsplan Schallschutz
Grundriss Erdgeschoss

Gezeichnet: LUS
Datum: 28.03.2025
Geprüft: A2

Maßstab: 1:150

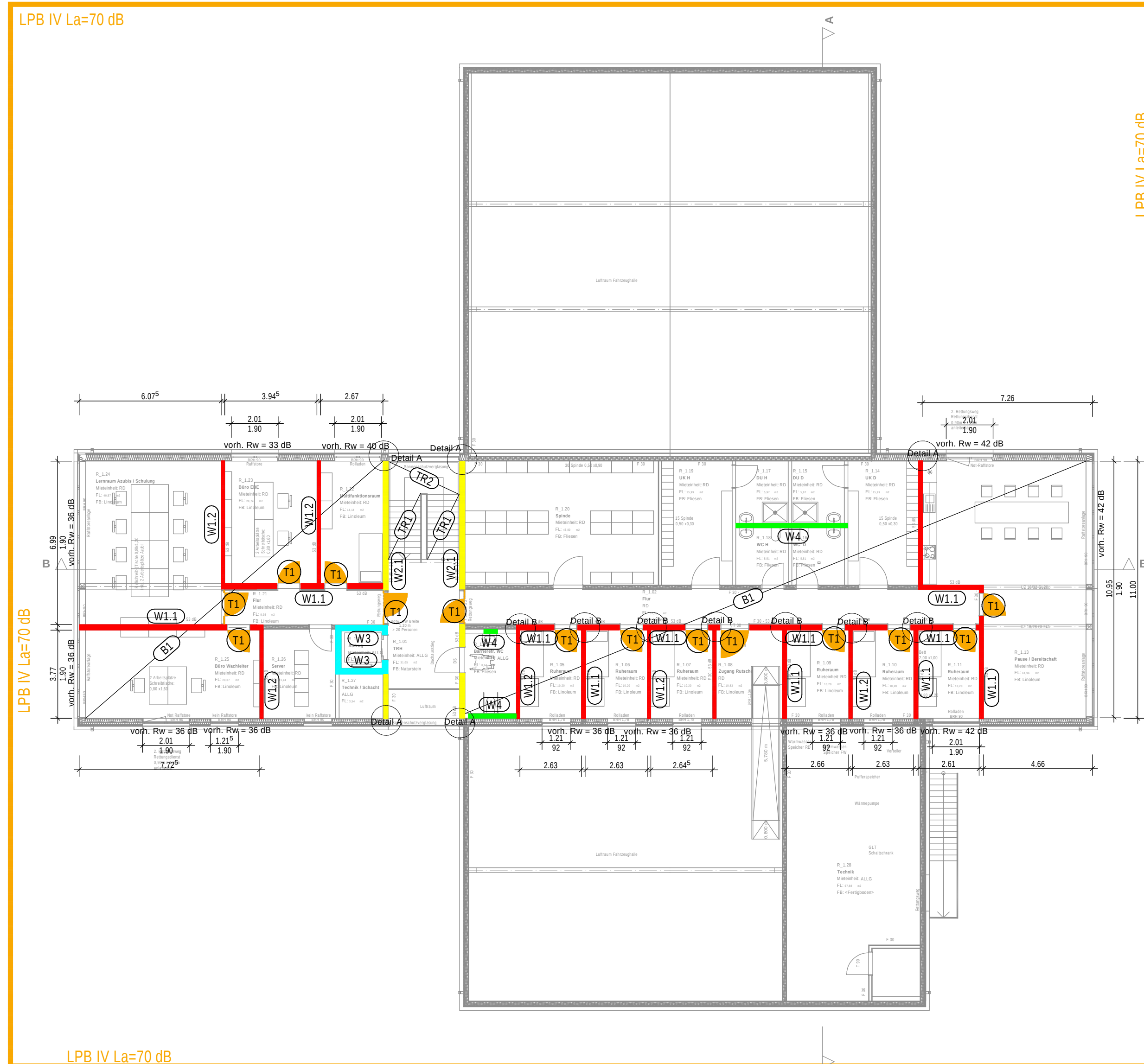
LPH: 4

Auftragsnr.: 23083

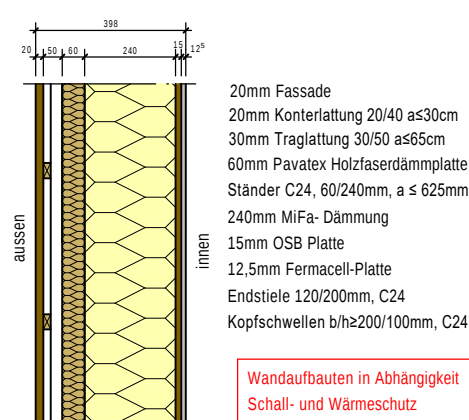
Plannummer: SS-01

Index: 01

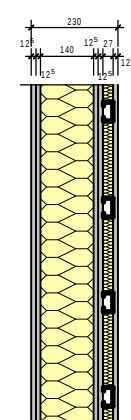
Grundriss Obergeschoss M.1:150



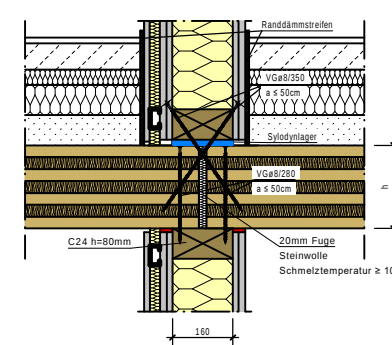
Systemschnitt Aussenwand M.: 1:20



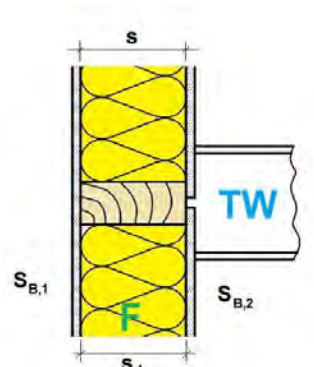
Systemschnitt Innenwand mit Schallschutzanforderung M.: 1:20



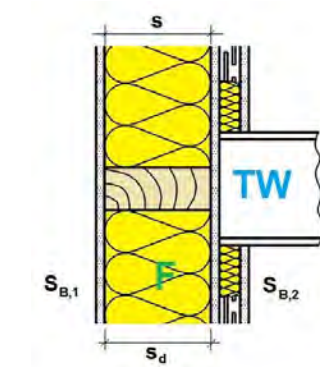
Systemschnitt Deckenanschluss M.: 1:20
Detail C



Systemschnitt Wandanschluss
Detail A

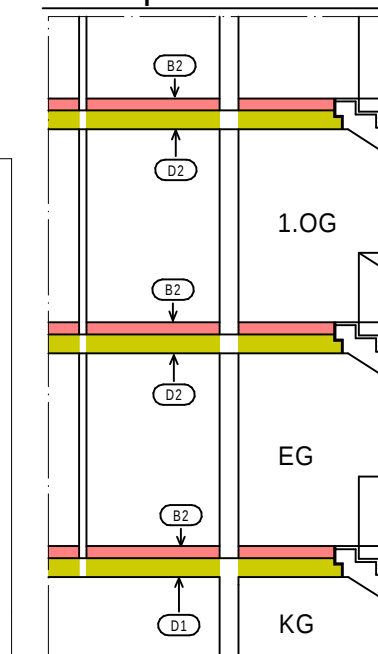


Systemschnitt Wandanschluss
Detail B

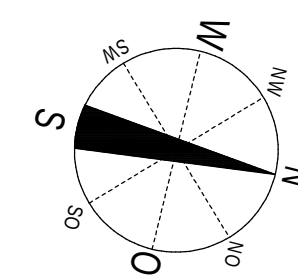


Spalte	1	2	3	4	5	6
Pos.	Bauteile	Anforderungen nach DIN 4109-1:2018 Stand Jan. 2018	Tab. 2 Wohnen / Mehrfamilienhäuser Bürogebäude	erf. $R_{w, \text{w}}$	erf. $L_{n, \text{w}}$	Aufbau
				dB	dB	Holz- und Trockenbau
23083 Rettungswache Aachen Richterich						
B0	Decken	Bodenplatte über Erdreich			≤ 50	mind. 600 kg/m ³ 25 cm Stahlbetondecke + Trittschall s's 30 MN/m ²
D1		Decken, einschließlich Decken unter Fluren			≥ 54	Brettsperholzdecke nach Informationsdienst Holz, Schallschutz im Holzbau - Grundlagen und Vorbemessung: Tabelle 26, Zeile 3, Seite 142 ≥ 65 mm Zementestrich 40 mm mineralische Trittschalldämmung [dyn. Steifigkeit $s' = 7$ MN/m ²] 60 mm Rohdeckenbeschwerung (Wabenschüttung/ oder elastisch geb. Splittschüttung) [m ³ ≥ 90 kg/m ³] ≥ 140 mm Brettsperholzdecke (Dicke entsprechend Angabe Statik)
B1					≤ 50	
W1.1	Trennwände	Wände zwischen Ruheräumen			≥ 53	Holzständerwand mit $R_{w, \text{w}} \geq 61$ dB z.B.: 12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte 27 mm Hut-Federschienen 2x12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte, Ständer: 60/140 mm (nach Angabe Statik), Mineralwolle: (Dicke 140 [mm] / Rohdichte: 30 [kg/m ³]) 2x12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte, Metalständerwand mit $R_{w, \text{w}} \geq 62$ dB z.B.: KNAUF-Metalständerwand W115 nicht tragend, d=155 mm Ständerachsabstand ≤ 625 mm Ständerquerschnitt: 2 x CW50 mit 5 mm Fuge mit 2 x 40 mm Mineraldämmwolle beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Bauplatte beplankt
W1.2						
W2.1		Flurwände			≥ 53	Holzständerwand mit $R_{w, \text{w}} \geq 61$ dB z.B.: 12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte 27 mm Hut-Federschienen 2x12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte, Ständer: 60/140 mm (nach Angabe Statik), Mineralwolle: (Dicke 140 [mm] / Rohdichte: 30 [kg/m ³]) 2x12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte,
W3		Aufzugschachtwände Aufzug nach DIN 8989				Anforderung nach DIN 8989: Schachtwände einschligig, Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht, es befindet sich ein Pufferaum zwischen Aufzugschacht und schützswertem Raum Raumvolumen des schützswerten Raumes bis 125 m ³ , $L_{A, \text{Pufferaum}} \leq 35$ dB mind. Erforderliche Masse $m' = 580$ kg/m ² ≥ 240 mm Stahlbeton + einseitig 10 mm Putz
W4		Haustechnische Anlagen mit Vorwandinstallation und Schächten				Anforderungen nach maximalem Innenraumpegel von $L_{A, \text{Pufferaum}} = 30$ dB
T1	Türen	Türen zwischen Fluren und Ruheräumen sowie zwischen Fluren und Büro			≥ 37	$R_{w, \text{P}} = 42$ dB

Prinzipschnitt M 1:100



Pegelwerte in dB(A)	
LPB I	≤ 55
55 < LPB II	≤ 60
60 < LPB III	≤ 65
65 < LPB IV	≤ 70
70 < LPB V	≤ 75
75 < LPB VI	≤ 80
80 < LPB VII	



WALTER + REIF
Ingenieurgesellschaft mbH

52068 Aachen
Charlottenburger Allee 60
Tel.: +49 (241) 949 09-0
Fax: +49 (241) 949 09-25
E-mail: info@wr-ing.de

47119 Duisburg
Harmoniestraße 2a
Tel.: +49 (203) 570 83 76-0
Fax: +49 (203) 570 83 76-6
E-mail: info-du@wr-ing.de

BAUHERR:	STADT AACHEN, Gebäudemanagement E26 Lagerhausstraße 20, 52064 Aachen	BAUTEIL:	Positionsplan Schallschutz Grundriss Obergeschoss
BAUVORHABEN:	NB einer Rettungswache mit Feuerwehrgerätehaus Roder Weg 7 52072 Aachen - Richterich	Gezeichnet:	LUS
Geprüft:	...	Datum:	28.03.2025
Maßstab:	1:150	Blatt Größe:	A2
Maßstab:	4	Auftragsnr.:	23083
Plannummer:	SS-02	Index:	01



Anlage 2 Vereinbarung

Spalte	1	2	3	4	5	6
Pos.		Bauteile		Anforderungen nach DIN 4109-1:2018 Stand Jan. 2018	Aufbau	
				Tab. 2 Wohnen / Mehrfamilienhäuser Bürogebäude		
				erf. R'_w	erf. $L'_{n,w}$	Holzbau und Trockenbau
				dB	dB	
23083 Rettungswache Aachen Richterich						
B0	Decken	Bodenplatte über Erdreich			≤ 50	mind. 600 kg/m² 25 cm Stahlbetondecke + Trittschall s'≤ 30 MN/m³
D1		Decken, einschließlich Decken unter Fluren		≥ 54		Brettsper Holzdecke nach Informationsdienst Holz, Schallschutz im Holzbau - Grundlagen und Vorbemessung: Tabelle 26, Zeile 3, Seite 142 ≥ 65 mm Zementestrich 40 mm mineralische Trittschalldämmung [dyn. Steifigkeit s' = 7 MN/m³] 60 mm Rohdeckenbeschwerung (Wabenschüttung/ oder elastisch geb. Splittschüttung) [m' ≥ 90 kg/m²] ≥ 140 mm Brettsper Holzdecke (Dicke entsprechend Angabe Statik)
B1					≤ 50	
W1.1	Trennwände	Wände zwischen Ruheräumen		≥ 53		Holzständerwand mit $R_w \geq 61$ dB z.B.: 12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte 27 mm Hut-Federschiene 2x12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte, Ständer: 60/140 mm (nach Angabe Statik), Mineralwolle: (Dicke 140 [mm] / Rohdichte: 30 [kg/m³]) 2x12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte,
W1.2						Metalständerwand mit $R_w \geq 62$ dB z.B.: KNAUF-Metalständerwand W115 nicht tragend, d=155 mm Ständerachsabstand ≤ 625 mm Ständerquerschnitt: 2 x CW50 mit 5 mm Fuge mit 2 x 40 mm Mineraldämmwolle beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Bauplatte beplankt
W2.1		Flurwände		≥ 53		Holzständerwand mit $R_w \geq 61$ dB z.B.: 12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte 27 mm Hut-Federschiene 2x12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte, Ständer: 60/140 mm (nach Angabe Statik), Mineralwolle: (Dicke 140 [mm] / Rohdichte: 30 [kg/m³]) 2x12,5 mm Fermacell Gipsfaserplatte,
W3		Aufzugschachtwände Aufzug nach DIN 8989				Anforderung nach DIN 8989: Schachtwände einschalig, Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht, es befindet sich ein Pufferraum zwischen Aufzugschacht und schützenswertem Raum Raumvolumen des schützenswerten Raumes bis 125 m³, $L_{AFmax,n} \leq 35$ dB mind. Erforderliche Masse $m' = 580$ kg/m² ≥ 240 mm Stahlbeton + einseitig 10 mm Putz
W4		Haustechnische Anlagen mit Vorwandinstallation und Schächten		Anforderungen nach maximalem Innenraumpegel von $L_{AFmax,n}=30$ dB		
T1	Türen	Türen zwischen Fluren und Ruheräumen sowie zwischen Fluren und Büro		≥ 37		$R_{w,P} = 42$ dB