Ripkens·Wiesenkämper
Ingenieure im Bauwesen

Schallschutznachweis

nach DIN 4109

Stand: 2023-09-07_SSN01

Bauvorhaben:	Neubau KiTa Armstraße
Bauort:	Armstraße / Hülsmannstraße 45355 Essen
Bauherr:	Stadt Essen Immobilienwirtschaft Lindenallee 59-67 45127 Essen
Architekt:	schröder partner architekten gmbh Annastrasse 29 45130 Essen
Projekt-Nr.:	220910

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Inhaltsverzeichnis

Position	Beschreibung	Seite
1.	Allgemeines	3
1.1.	Vorbemerkung, Beschreibung der Baumaßnahme	3
1.2	Nachweisbasis und Berechnungsannahmen	5
1.3.	Normen und Richtlinien	9
2.	Außenlärm	10
2.1.	Ermittlung maßgeblicher Außenlärmpegel	10
2.2.	Nachweis Außenbauteile	13
3.	Innenbauteile	21
3.1.	Vorbemerkung Innenbauteile	21
3.2.	Übersicht der Berechnungsergebnisse	26
3.3.	Nachweis der Innenbauteile	28
3.4.	Ergänzende Hinweise	49
4.	Haustechnische Anlagen	53
4.1	Störgeräuschpegel	53
LS	Letzte_Seite	56
AN	Anlage	57

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1. Allgemeines

Pos. 1.1. Vorbemerkung, Beschreibung der Baumaßnahme

In Essen-Borbeck ist auf einem derzeit als Bolzplatz genutzten Gelände im Bereich der Hülsmannstraße die Errichtung des Ersatzneubaus der Kita Armstraße geplant. Das Baugrundstück wird durch die Armstraße auf der Ostseite, die Straße Weidkamp auf der Westseite sowie die Hülsmannstraße im Norden eingeschlossen. Die neue Kindertagesstätte wird teilflächig auch durch die Jugendgruppe "Die Falken" genutzt.



Auszug Lageplan

Der zweigeschossige, nichtunterkellerte Neubau soll in Holzbauweise errichtet werden. Er zeichnet sich durch einen zweifach abgewinkelten Riegelbau aus. Die Außenwände sind als Holzständerwerkskonstruktion mit Klinkerverkleidung angedacht. Die Geschossdecken und Flachdächer werden in der tragenden Konstruktion aus Massivholzplatten gebildet. Im Riegelabschnitt zum Weidkamp wird im Obergeschoss eine nach oben offene Lüftungszentrale ausgebildet.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Die Innenwände zur Abtrennung der Nutzräume werden bei tragender Konstruktion ebenfalls in Holzständerwerksbauweise ausgebildet. Nicht tragende Innenwände sind als Gipskarton-Leichtbauwände geplant. Die Bodenplatte sowie das Treppenhaus im Ostflügel einschließlich Aufzugsschacht und Dachgeschossdecke sollen in massiver Bauart ausgeführt werden.

Der Neubau dient der Aufnahme von vier Gruppen. Neben den hierzu erforderlichen Gruppen- und Gruppennebenräumen ist auch ein Mehrzweckraum, ein Familienzentrum sowie eine Frischkochküche geplant. Angrenzend an die Gruppenräume werden ferner auch Ruheräume angelegt. Der Nutzbereich der Falken beinhaltet u.a. einen Jugendtreffraum sowie einen Veranstaltungssaal.

Für die geplante Neubaumaßnahme sind unter Einbeziehung der DIN 4109 `Schallschutz im Hochbau` die Belange des ausreichenden Schallschutzes zu prüfen und nachzuweisen.



Grundriss EG und Nord-Ost Ansicht

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Pos. 1.2 Nachweisbasis und Berechnungsannahmen

Der Nachweis erfolgt auf Basis der Mindestschallschutzanforderungen der DIN 4109 mit Stand vom Januar 2018.

Im novellierten Stand der DIN 4109 Teil 1 wird explizit darauf hingewiesen, dass die benannten Anforderungen zum Luft- und Trittschallschutz für Schulen (vgl. Tabelle 6 der DIN 4109) auch für vergleichbare Einrichtungen anzuwenden sind. Zu den vergleichbaren Einrichtungen gehören gemäß Fußnote der Tabelle 6 beispielsweise öffentliche Kindertagesstätten, so dass die benannten Anforderungen auch im projektspezifischen Fall zu berücksichtigen sind.

Für die maßgeblichen trennenden Bauteile zwischen den schutzbedürftigen Räumen innerhalb des geplanten Gebäudes, ist die Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Vorgaben an den ausreichenden Luft- und Trittschallschutz zu prüfen. Ferner bestehen Anforderungen zum Schutz von Aufenthaltsräumen gegen Außenlärm, deren Einhaltung in gleicher Weise nachzuweisen sind. Haustechnische Anlagen (z.B. Heizung, Lüftung, Sanitär, Aufzug) sind so auszuführen, dass in den Aufenthaltsräumen keine unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung entstehen.

Es werden alle für den Schallschutz relevanten Bauteile nachgewiesen. Dabei werden nur die ungünstigsten Bauteile mit Sicht auf die Raumgeometrien und die Flankensituation berücksichtigt. Außerdem werden auf der sicheren Seite liegend zum Teil schalltechnisch ungünstige Annahmen getroffen.

Abweichend zu der schalltechnischen Bemessung bei massiven Wand- und Deckenkonstruktionen aus Stahlbeton und Mauerwerk, bei denen im Wesentlichen die flächenbezogene Masse der Bauteile sowie die geprüfte Verbesserungswirkung von Fußbodenaufbauten oder Bekleidungen von Bedeutung sind, kann die schalltechnische Wirkung von Holzbaukonstruktionen im Regelfall ausschließlich auf Grundlage konstruktionsgleicher geprüfter Aufbauten bestimmt werden. Innerhalb der Bauteilkataloge der DIN 4109 sind einige 'typische' Musteraufbauten mit entsprechenden Werteangaben katalogisiert. Diese Musterbeispiele der DIN 4109 können hierbei als grundsätzliche, jedoch nicht erschöpfende, Vergleichsmöglichkeit genutzt werden. Ergänzend kann auf Forschungsberichte und Herstellerangaben zurückgegriffen werden. Jedoch sind insbesondere für die projektspezifisch geplante Konstruktion aus massiven Brettsperrholzbauteilen Einschränkungen in der Verfügbarkeit aller erforderlicher geprüfter Eingangsdaten und Berechnungswege zu benennen. Im Einzelfall sind daher schalltechnisch vergleichbare Trenn- und Anschlusskonstruktionen zur Bewertung heranzuziehen.

Es ist daher darauf hinzuweisen, dass eine detaillierte schalltechnische Bewertung von Brettsperrholzkonstruktionen insbesondere unter dem Einfluss der flankierenden Bauteile nicht erschöpfend in der DIN 4109 bauordnungsrechtlich geregelt ist! Die praxisübliche Vorgehensweise der Nachweisführung bedingt, dass die Bemessung einer solchen Holzbaukonstruktion stets unter Berücksichtigung einer größeren Streuweite des erzielten Ergebnisses im Vergleich zum Massivbau erfolgt.

Im Einzelfall wird daher die Begleitung der Bauausführung durch messtechnische Kontrollen empfohlen.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Bauordnungsrechtliche Anforderungen

Entsprechend der Hauptnutzung des Gebäudes sind die aufgeführten Anforderungen der Tabelle 6 der DIN 4109 (Anforderungen in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen) mit Sicht auf die schutzbedürftigen Kita-Räume zu beachten.

Tabelle 6 — Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		**Bauteile**	**Anforderungen** R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	**Bemerkungen**
1	**Decken**	Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren	≥ 55	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschall-dämmung gilt für die Trittschall-übertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schallausbreitungsrichtungen. Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume.
2		Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten" Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	≤ 46	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.
3		Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	≤ 46	
4	**Wände**	Wände zwischen Unterrichts-räumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	—	Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume.
5		Wände zwischen Unterrichts-räumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	≥ 52	—	
6		Wände zwischen Unterrichts-räumen oder ähnlichen Räumen und „lauten" Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	—	
7		Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	—	
8	**Türen**	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	≥ 32		Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c.
9		Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	≥ 37		

ANMERKUNG Zu den vergleichbaren Einrichtungen gehören beispielsweise öffentliche Kindertagesstätten.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Die zusätzlich im Gebäude befindliche Nutzung der Jugendgruppe der Falken wurde in Absprache mit dem Auftraggeber nicht als fremde Mieteinheit im Sinne der bauordnungsrechtlich verbindlichen schalltechnischen Anforderungen der DIN 4109 eingeordnet. Eine Überschreitung der Nutzungszeiten des Kita-Betriebes und der Jugendgruppe soll planmäßig vermieden werden. Dennoch wird insbesondere unter der Annahme einer möglichen "lauteren" Nutzung des Jugendbereiches eine schalltechnische Dimensionierung der maßgeblichen Trennbauteile zum Kitabereich empfohlen, die der zivilrechtlichen Anlehnung an eine Mietbereichstrennung in gemischt genutzten Gebäuden gerecht wird. Eine gegenseitige Rücksichtnahme im Fall einer Überschreitung der Nutzungszeiten ist dennoch vorauszusetzen!

Auf der Grundlage der Tabelle 6 der DIN 4109-1 werden in Schulgebäuden keine konkreten Schallschutzanforderungen an Aufzugsschächte, Treppenkonstruktionen und Sonderbauteile (z.B. Balkone, Dachterrassen) gestellt. Im Sinne der allgemein anerkannten Regeln der Technik wird die Beachtung der konstruktiven Empfehlungen an geeignete Umsetzungen (vgl. Pos 3.4 u. 4.1) empfohlen.

Haustechnische Anlagen (z.B. Heizung, Lüftung, Kühlung, Aufzüge) sind so auszuführen, dass in den Aufenthaltsräumen keine unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragung entstehen. Es sind die Grenzwerte gemäß DIN 4109, Tabelle 9 zu berücksichtigen.

Die Einhaltung der Vorgaben der DIN 4109 zum Schallschutz gegen Störgeräusche aus Wasserinstallationen und haustechnischen Einrichtungen z.B. mit Bezug auf wasserführende Ver- und Entsorgungsleitungen, Lüftungseinrichtungen, Schächte oder Aufzüge sind von den ausführenden Unternehmen zu gewährleiten.

Zivilrechtliche Anforderungen

Neben dem bauordnungsrechtlich geforderten Schallschutz ist grundsätzlich immer ein Schallschutz geschuldet, der für die vorgesehene Nutzung tauglich ist. Diese zivilrechtlichen Schallschutzanforderungen können über die Anforderungen der DIN 4109 hinausgehen oder sie ergänzen.

Dies ist immer dann der Fall, wenn die Anforderungen der DIN 4109 nicht den allgemein anerkannten Regeln der Technik entsprechen oder wenn Standardfestlegungen getroffen wurden, die einen höheren Schallschutz als den Mindestschallschutz nach DIN 4109 nach sich ziehen.

Eine grundsätzliche Festlegung eines erhöhten Schallschutzniveaus für Schulen und Kindertagesstätten ist in den einschlägigen Normen und Regelwerken nicht enthalten, so dass im Grundsatz die Mindestschallschutzanforderungen der DIN 4109-1 als Zielsetzung zu berücksichtigen sind. Für besonders sensible Raumnutzungen (Ruhe-/Schlafräume) wird entsprechend der Planungshinweise des 'Leitfadens zur akustischen Gestaltung von Kindertagesstätten' des Umweltministeriums Baden-Württemberg und des Fraunhofer Instituts für Bauphysik eine erhöhte Schalldämmung der Trennwände als zivilrechtliche Empfehlung festgelegt.

Bezüglich des internen Schallschutzes für die Büro- und Personalräume, für welche keine bauaufsichtliche Anforderung besteht, werden ergänzend die Empfehlungen des Beiblatts 2 zu DIN 4109 für Trennbauteile in Büro- und Verwaltungsgebäuden (eigener Arbeitsbereich) berücksichtigt.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Berechnungsannahmen

Für die einzelnen Bauteile werden grundsätzlich die, gemäß Planunterlagen abzuleitenden, Schichtenfolgen und Materialdicken zugrunde gelegt. Im Einzelfall erfolgt die Festlegung der Bauteilaufbauten auf der Grundlage der schalltechnischen Funktion mit Sicht auf die Erfüllung der jeweiligen Aufgabe. Die Flächengrößen der Bauteile werden den u.a. Planungsunterlagen entnommen. Materialkenndaten werden, soweit nicht anders angegeben, den Bauteilkatalogen der DIN 4109 (Teile 31ff.) bzw. ergänzender Literatur und aus Datenbanken zum Holzbau entnommen.

In den Bauteilen werden z.T. nur die Bauteilschichten erfasst, die für die Schalldämmeigenschaften relevant sind. Die vorgegebenen bzw. in den Berechnungen zugrundeliegenden Bauteilmaße und Materialien sind durch den Auftraggeber bzw. die ausführenden Firmen sicherzustellen.

Alle in den Nachweisen getroffenen Annahmen, insbesondere über Baustoffe und Bauteile sind verantwortlich vom Auftraggeber bzw. von den ausführenden Firmen zu überprüfen. Sollten zu den in den Nachweisen getroffenen Annahmen Unstimmigkeiten auftreten, so ist der Aufsteller des Nachweises unverzüglich davon in Kenntnis zu setzen.

Planunterlagen

Dem Nachweis liegen folgende Planunterlagen zugrunde:
- Architektenpläne (Genehmigungsplanung) Maßstab 1:100 (Stand: 16.08.2023)
- Bericht zur Ermittlung der maßgeblichen Außenlärmpegel nach DIN 4109-1 (Stand: 06.03.2023); Ingenieurbüro IB Batt, Essen

Änderungen Indexstand

-

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Ripkens·Wiesenkämper
Ingenieure im Bauwesen

Pos. 1.3. Normen und Richtlinien

- DIN 4109 Teil 1,2,4, 31-36: 2018-01 / 2016-07
  Schallschutz im Hochbau

- DIN 4109 Teil 5: 2020-08
  Schallschutz im Hochbau, Erhöhte Anforderungen

- DIN 4109:1989-11
  Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise

- DIN 4109/A1:2001-01
  Schallschutz im Hochbau, Anforderungen und Nachweise, Änderung A1

- DIN 4109:1989-11 Beiblatt 1
  Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren

- DIN 4109:1989-11 Beiblatt 1/A1:2003-09
  Schallschutz im Hochbau, Ausführungsbeispiele und Rechenverfahren, Änderung A1

- DIN 4109:1989-11 Beiblatt 2
  Schallschutz im Hochbau, Hinweise für die Planung, Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz, Empfehlung für den Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich

- DIN 4109:1989-11 Beiblatt 3:1996-06
  Schallschutz im Hochbau, Berechnungen von $R'_{w,R}$ für den Nachweis der Eignung nach DIN 4109 aus Werten des im Labor ermittelten Schalldämmmaßes R_w

- DIN 8989
  Schallschutz in Gebäuden - Aufzüge 2019-08

- VDI-Richtlinie 2719
  Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

2. Außenlärm

Pos. 2.1. Ermittlung maßgeblicher Außenlärmpegel

Das Baugrundstück wird im Norden durch die verkehrsreiche Hülsmannstraße flankiert. In diesem Bereich ist auch der lokale Straßenbahnverkehr (Linie 103 Dellwig / Steele) zu berücksichtigen.



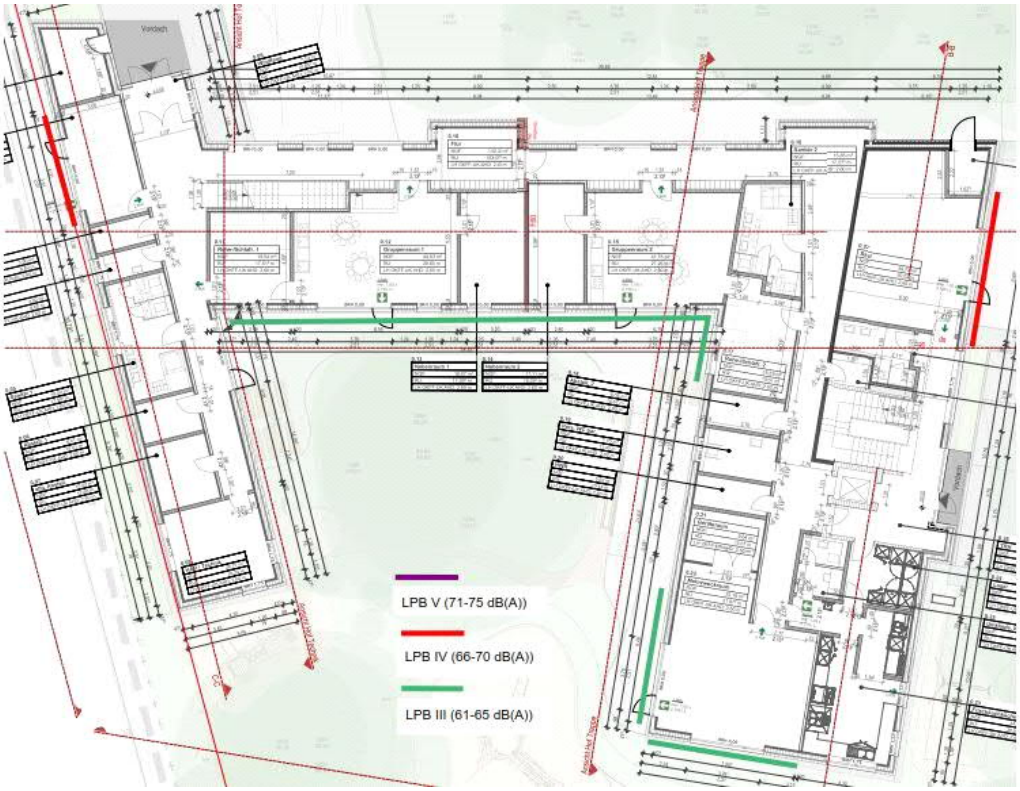
Auszug Lärmkarte Stadt Essen (Schallausbreitung ohne Neubauplanung)

Infolge der komplexen Emissionslage im Einflussbereich der geplanten Bebauung und des differenziert abschirmend wirkenden Grundrisses wurde durch das Ingenieurbüro BATT, Essen eine schalltechnische Prognoseberechnung erstellt (vgl. Planungsgrundlage).

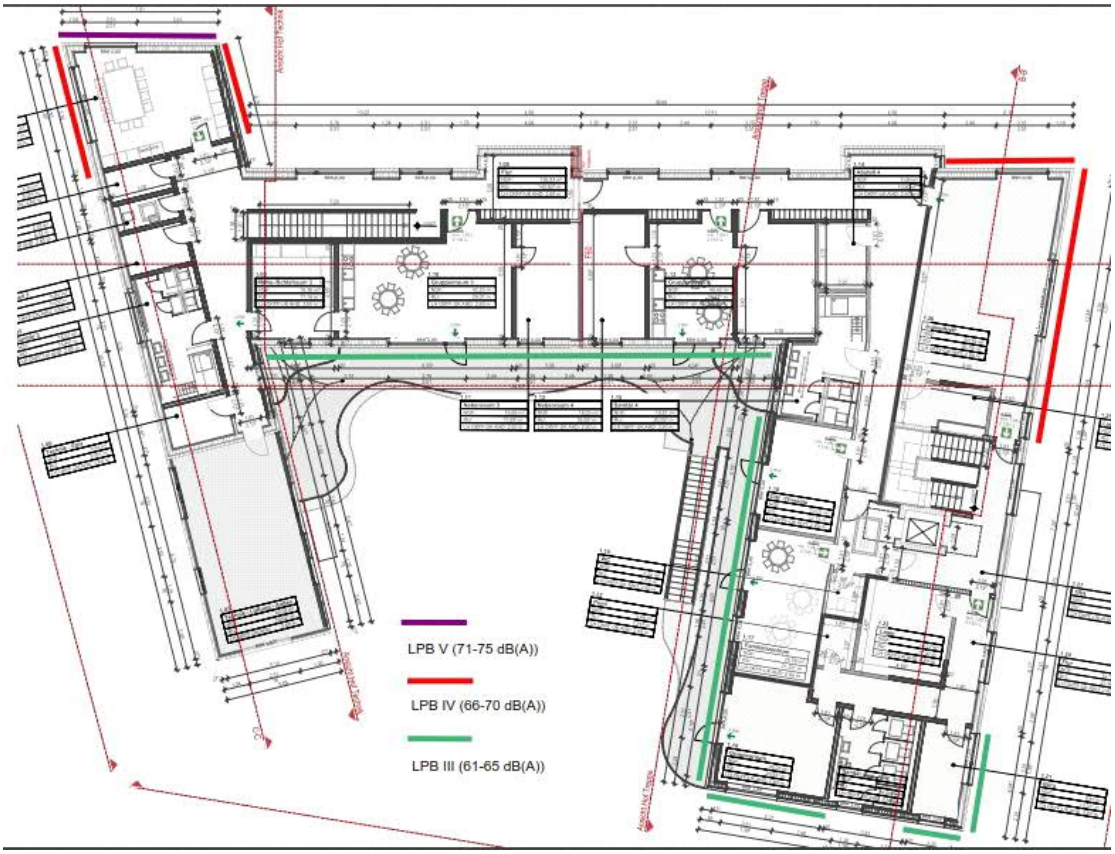
Entsprechend der Überlagerungen des Einflusses der unterschiedlichen Lärmquellen wurden im Ergebnis die resultierenden Außenlärmpegel vor den Fassaden der schutzbedürftigen Räume ausgewiesen

Diesbezüglich ist von den nachfolgend dargestellten Lärmpegelbereichszuordnungen der schutzbedürftigen Aufenthaltsräume für die maßgebliche Tagbewertung auszugehen. Entsprechende Prognosezuschläge sind berücksichtigt.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH



Lärmpegelbereichszuordnung EG



Lärmpegelbereichszuordnung OG

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Die schalltechnischen Anforderungen für die Außenbauteile leiten sich auf Basis der DIN 4109-1 und der berechneten Maximalpegel vor den Fassaden daher wie folgt ab:

Raumart 'Unterrichtsräume und Ähnliches' (Kita Gruppen- und Ruheräume):

LPB III erf. $R'_{w,ges}$ = 64-30= 34 dB ≥ 30 dB (Mindestanforderung) ⇒ maßgeblich erf. $R'_{w,ges}$ = 34 dB

Raumart 'Büroräume und Ähnliches' (Büro-, Personal- und Jugendräume):

LPB V erf. $R'_{w,ges}$ = 72-35= 37 dB ≥ 30 dB (Mindestanforderung) ⇒ maßgeblich erf. $R'_{w,ges}$ = 37 dB

LPB IV erf. $R'_{w,ges}$ = 70-35= 35 dB ≥ 30 dB (Mindestanforderung) ⇒ maßgeblich erf. $R'_{w,ges}$ = 35 dB

LPB III erf. $R'_{w,ges}$ = 65-35= 30 dB = 30 dB (Mindestanforderung) ⇒ maßgeblich erf. $R'_{w,ges}$ = 30 dB

Sind Flächen der Gebäudehülle aus Bauteilen unterschiedlicher Materialien und physikalischer Eigenschaften zusammengesetzt, so gelten die in DIN 4109 formulierten Anforderungen jeweils für das resultierende Schalldämmmaß des zusammengesetzten Bauteils (z.B. Außenwand und Fenster).

Die erforderlichen gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße erf. $R'_{w,ges}$ sind in Abhängigkeit vom Verhältnis der Außenfläche eines Raumes zur Grundfläche zu korrigieren. Hierbei sind auch Dachflächen bei Räumen mit äußerem Abschluss nach oben in die entsprechende Korrektur (K_{AL}) einzubeziehen. Im Einzelnen kann das erforderliche, sicherzustellende resultierende Schalldämmmaß $R'_{w,ges}$ insbesondere bei Eckräumen und Räumen, welche zusätzlich zur Außenwand durch eine Dachfläche begrenzt werden, deutlich erhöht sein.

Bei Räumen. bei denen an unterschiedlich orientierten Außenbauteilen verschiedene maßgebliche Außenlärmpegel anliegen, kann dieser Einfluss bei der Berechnung der resultierenden Schalldämmqualität durch einen Korrekturwert K_{LPB} in Ansatz gebracht werden.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Pos. 2.2. Nachweis Außenbauteile

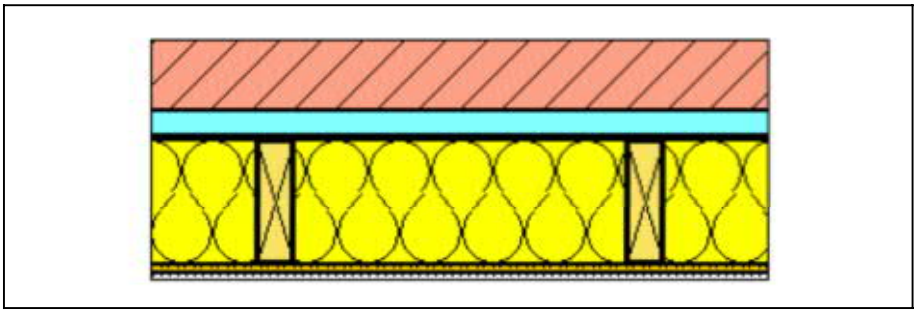
Bauteilliste

Bezeichnung des Gebäudes oder des Gebäudeteils	:	Neubau KiTa Armstraße
Straße und Hausnummer	:	Armstraße
Ort	:	45355 Essen
Gemarkung	:	Borbeck
Flurstück	:	243
Baujahr	:	2024
Bauherr	:	Stadt Essen Immobilienwirtschaft Lindenallee 59-67 45121 Essen

1. Referenzbauteile für die Fassade

1.1 AUSSENWAND 1: Holzständeraußenwand mit Klinker

1.1.1 Bauteilquerschnitt



1.1.2 Bauteildefinition

Außenwand in Holzbauweise analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 6, Zeile 11,
mit folgendem Aufbau von außen nach innen:
≥ 115 mm Mauerwerk als Wetterschale,
≥ 40 mm Luftschicht,
≥ 6 mm Holzwerkstoffplatte DIN EN 13986, $m' \geq 8$ kg/m²,
200 mm (≥ 140 mm) Schalenabstand,
200 mm (≥ 100 mm) Dämmstoffeinlage als Hohlraumdämpfung aus Mineralwolle nach DIN EN 13162 oder Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 50 kPa*s/m²,
Holzständer, Raster ≥ 600 mm, b ≤ 60 mm,
1 x ≥ 12 mm Holzwerkstoffplatte DIN EN 13986 oder 1 x Gipsplatten, $m' \geq 8$ kg/m²,
1 x ≥ 9,5 mm Gipsplatten, $m' \geq 8$ kg/m².

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. R'_w = 52,0 dB**

1.1.3 Kommentar

raumseitige Vorsatzschale nicht berücksichtigt

1.2 FENSTER 1: Fenster LPB V Rw >= 39 dB

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. R_w = 39,0 dB**

1.3 FENSTER 2: Fenster LPB IV Rw >= 37 dB

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. R_w = 37,0 dB**

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

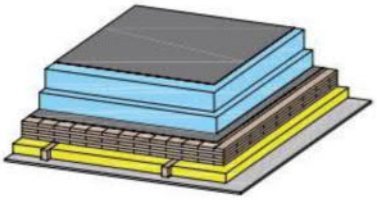
1.4 FENSTER 3:
Fenster LPB III Rw >= 33 dB

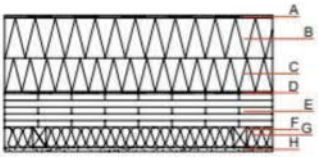
Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. R_w = 33,0 dB**

1.5 DACH 1:
Dach Massivholz Wärmedämmung EPS mit Abhangdecke

1.5.1 Bauteilgrafik

Flachdach – Massivholzbau, abgehängt: DA05 f





Bauphysikalische und ökologische Bewertung

Brandschutz	REI i → o	60
	max. Spannweite l = 4 m; max. Last (q_{Ed}) = 6,95 [kN/m²]	
Wärmeschutz	U [W/m²K]	0,115
Schallschutz	R_w [dB]	43
Ökologie	ΔΩ3	71

Baustoffangaben zur Konstruktion, Schichtaufbau | von außen nach innen

	Dicke [mm]	Baustoff	Wärmeleitfähigkeit λ [W/(m · K)]	Rohdichte ρ [kg/m³]	Brennbarkeitsklasse EN 13501-1
A	2,5	Gewebearmierte Kunststoff-Schweißbahn (> 1,7 kg/m²)	—	680	E
B	120	Expandiertes Polystyrol (Gefälledämmung)	0,032	30	E
C	100	Expandiertes Polystyrol	0,038	30	E
D	—	Abdichtungsbahn (sd ≥ 220 m)	—	—	E
E	100	Brettsperrholz BBS, 5-schichtig	0,12	450	D
F	60	Holzlattung (60/60; e = 625) direkt aufgeschraubt	0,13	475	D
G	50	Mineralwolle, z.B. Isover Integra UKF 035	0,034	21	A1
H	12,5	Rigips Feuerschutzplatte RF*	0,25	800	A2
Gesamt	**39,50 cm**			**67,09 kg/m²**	

1.5.2 Bauteildefinition

Massivholzdecke d >= 100 mm, WD EPS ohne Auflast mit Abhangdecke.

TRENNBAUTEIL:
S_S = 10,00 m², $R_{Dd,w}$ = 43,0 dB.

1.5.3 Angeschlossene Flanken

Die Flanken bleiben bei Außenbauteilen in Ständerbauart unberücksichtigt.

1.5.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Über-tragungs-weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}(S/l)$ dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " *Dach Massivholz Wärmedämmung EPS mit Abhangdecke* "	R_{Dd}	43,0/2	43,0/2			0,0	43,0

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.5.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:
$R'_w = -10\log_{10}[10^{-RDd,w/10} + \Sigma\ 10^{-RFf,w/10} + \Sigma\ 10^{-RDf,w/10} + \Sigma\ 10^{-RFd,w/10}]$ dB,
$R'_w = -10\log_{10}[10^{-43,0/10}]$ dB,
R'_w = 43,0 dB.
u_{prog} = 0,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. R'_w = 43,0 dB**

2. Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)

2.1 RAUM 1: Personal Eckraum OG (Fenster verkl.) LPB IV-V

2.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.
maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **72 dB**.
Raumart: *"Büroräume und Ähnliches"*.
Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:
$K_{AL} = 10*\log_{10}(S_S/(0,8*S_G)) = 10*\log_{10}(74,98/(0,8*32,00)) =$ **4,7 dB**.
Erf. $R'_{w,ges}$ = MAX(30, L_a - $K_{Raumart}$) + K_{AL} = MAX(30, 72 - 35) + 4,7.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **$R'_{w,res} \geq$ 41,7 dB**

2.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz
Keine Anforderungen.

2.1.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Abschnitt	Fläche S m²	R_w dB	K_{LPB} dB	$D_{n,e,w}$ dB	$R_{e,w}$ dB
1	WA1: (" *Holzständeraußenwand mit Klinker* ")	1.1	11,02	52,0	- -	- -	60,1
2	WA1: (" *Holzständeraußenwand mit Klinker* ")	1.1	16,98	52,0	2,0	- -	60,2
3	DA1: (" *Dach Massivholz Wärmedämmung EPS mit Abhangdecke* ")	1.5	32,00	43,0	- -	- -	46,5
4	FE1: (" *Fenster LPB V Rw >= 39 dB* ")	1.2	5,99	39,0	- -	- -	49,8
5	FE1: (" *Fenster LPB V Rw >= 39 dB* ")	1.2	5,21	39,0	2,0	- -	52,4

2.1.4 Berechnung
$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10*\log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10*\log_{10}(A_0/S_{ges})$,
$R_{e,1,w} = (52,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(11,02 / 71,20) = 60,1$ dB,
$R_{e,2,w} = (52,0 + 2,0) - 10*\log_{10}(16,98 / 71,20) = 60,2$ dB,
$R_{e,3,w} = (43,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(32,00 / 71,20) = 46,5$ dB,
$R_{e,4,w} = (39,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(5,99 / 71,20) = 49,8$ dB,
$R_{e,5,w} = (39,0 + 2,0) - 10*\log_{10}(5,21 / 71,20) = 52,4$ dB,
$R'_{w,ges} = 10*\log_{10}[\Sigma 10^{-R(e,i,w)/10}]$,
$R'_{w,ges} = 10*\log_{10}[10^{-60,1/10} + 10^{-60,2/10} + 10^{-46,5/10} + 10^{-49,8/10} + 10^{-52,4/10}] =$ 43,9 dB.
u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}) **vorh. $R'_{w,ges}$ = 41,9 dB**

2.1.5 Bauteilbewertung
Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt.**

2.2 RAUM 2: Büro Kitaleitung EG LPB IV

2.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.
maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **70 dB**.
Raumart: *"Büroräume und Ähnliches"*.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:
$K_{AL} = 10*\log_{10}(S_S/(0{,}8*S_G)) = 10*\log_{10}(15{,}60/(0{,}8*18{,}00)) =$ **0,3 dB**.
Erf. $R'_{w,ges}$ = MAX(30, L_a - $K_{Raumart}$) + K_{AL} = MAX(30, 70 - 35) + 0,3.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **$R'_{w,res} \geq$ 35,3 dB**

2.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz
Keine Anforderungen.

2.2.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Abschnitt	Fläche S m²	R_w dB	K_{LPB} dB	$D_{n,e,w}$ dB	$R_{e,w}$ dB
1	WA1: (" *Holzständeraußenwand mit Klinker* ")	1.1	6,16	52,0	- -	- -	56,0
2	FE2: (" *Fenster LPB IV Rw >= 37 dB* ")	1.3	9,44	37,0	- -	- -	39,2

2.2.4 Berechnung
$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10*\log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10*\log_{10}(A_0/S_{ges})$,
$R_{e,1,w} = (52{,}0 + 0{,}0) - 10*\log_{10}(6{,}16 / 15{,}60) =$ 56,0 dB,
$R_{e,2,w} = (37{,}0 + 0{,}0) - 10*\log_{10}(9{,}44 / 15{,}60) =$ 39,2 dB,
$R'_{w,ges} = 10*\log_{10}[\Sigma 10^{-R(e,i,w)/10}]$,
$R'_{w,ges}$ $= 10*\log_{10}[10^{-56{,}0/10} + 10^{-39{,}2/10}] =$ **39,1 dB**.
u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}): **vorh. $R'_{w,ges}$ = 37,1 dB**

2.2.5 Bauteilbewertung
Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt.**

2.3 RAUM 3: Jugendtreff Eckraum OG LPB IV

2.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.
maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **70 dB**.
Raumart: *"Büroräume und Ähnliches"*.
Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:
$K_{AL} = 10*\log_{10}(S_S/(0{,}8*S_G)) = 10*\log_{10}(114{,}54/(0{,}8*64{,}00)) =$ **3,5 dB**.
Erf. $R'_{w,ges}$ = MAX(30, L_a - $K_{Raumart}$) + K_{AL} = MAX(30, 70 - 35) + 3,5.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **$R'_{w,res} \geq$ 38,5 dB**

2.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz
Keine Anforderungen.

2.3.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Abschnitt	Fläche S m²	R_w dB	K_{LPB} dB	$D_{n,e,w}$ dB	$R_{e,w}$ dB
1	WA1: (" *Holzständeraußenwand mit Klinker* ")	1.1	9,82	52,0	- -	- -	62,7
2	WA1: (" *Holzständeraußenwand mit Klinker* ")	1.1	22,76	52,0	3,0	- -	62,0
3	DA1: (" *Dach Massivholz Wärmedämmung EPS mit Abhangdecke* ")	1.5	64,00	43,0	- -	- -	45,5
4	FE2: (" *Fenster LPB IV Rw >= 37 dB* ")	1.3	5,99	37,0	- -	- -	49,8
5	FE2: (" *Fenster LPB IV Rw >= 37 dB* ")	1.3	11,97	37,0	3,0	- -	49,8

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

2.3.4 Berechnung

$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10*\log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10*\log_{10}(A_0/S_{ges})$,
$R_{e,1,w} = (52,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(9,82 / 114,54) = 62,7$ dB,
$R_{e,2,w} = (52,0 + 3,0) - 10*\log_{10}(22,76 / 114,54) = 62,0$ dB,
$R_{e,3,w} = (43,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(64,00 / 114,54) = 45,5$ dB,
$R_{e,4,w} = (37,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(5,99 / 114,54) = 49,8$ dB,
$R_{e,5,w} = (37,0 + 3,0) - 10*\log_{10}(11,97 / 114,54) = 49,8$ dB,
$R'_{w,ges} = 10*\log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}]$,
$\mathbf{R'_{w,ges}} = 10*\log_{10}[10^{-62,7/10} + 10^{-62,0/10} + 10^{-45,5/10} + 10^{-49,8/10} + 10^{-49,8/10}] = \mathbf{43,0\ dB}$.
$\mathbf{u_{prog}} = \mathbf{2,0\ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}) **vorh. $R'_{w,ges}$ = 41,0 dB**

2.3.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt.**

2.4 RAUM 4: Gruppenraum Falken Eckraum OG LPB III

2.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.
maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **65 dB**.
Raumart: *"Büroräume und Ähnliches"*.
Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:
$K_{AL} = 10*\log_{10}(S_S/(0,8*S_G)) = 10*\log_{10}(53,22/(0,8*26,00)) = \mathbf{4,1\ dB}$.
Erf. $R'_{w,ges}$ = MAX(30, L_a - $K_{Raumart}$) + K_{AL} = MAX(30, 65 - 35) + 4,1.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **$R'_{w,res} \geq 34,1$ dB**

2.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.4.3 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	WA1: (" *Holzständeraußenwand mit Klinker* ")	1.1	15,25	52,0	- -	- -	57,4
2	DA1: (" *Dach Massivholz Wärmedämmung EPS mit Abhangdecke* ")	1.5	26,00	43,0	- -	- -	46,1
3	FE3: (" *Fenster LPB III Rw >= 33 dB* ")	1.4	11,97	33,0	- -	- -	39,5

2.4.4 Berechnung

$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10*\log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10*\log_{10}(A_0/S_{ges})$,
$R_{e,1,w} = (52,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(15,25 / 53,22) = 57,4$ dB,
$R_{e,2,w} = (43,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(26,00 / 53,22) = 46,1$ dB,
$R_{e,3,w} = (33,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(11,97 / 53,22) = 39,5$ dB,
$R'_{w,ges} = 10*\log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}]$,
$\mathbf{R'_{w,ges}} = 10*\log_{10}[10^{-57,4/10} + 10^{-46,1/10} + 10^{-39,5/10}] = \mathbf{38,6\ dB}$.
$\mathbf{u_{prog}} = \mathbf{2,0\ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}) **vorh. $R'_{w,ges}$ = 36,6 dB**

2.4.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt.**

2.5 RAUM 5: Gruppenraum 4 Kita OG LPB III

2.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.
maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **63 dB**.
Raumart: *"Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in*

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches".
Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:
K_{AL} = 10*log10(S_S/(0,8*S_G)) = 10*log10(55,50/(0,8*45,00)) = **1,9 dB**.
Erf. R'$_{w,ges}$ = MAX(30, L_a - $K_{Raumart}$) + K_{AL} = MAX(30, 63 - 30) + 1,9.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **R'$_{w,res}$ ≥ 34,9 dB**

2.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz
Keine Anforderungen.

2.5.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Abschnitt	Fläche S m²	R_w dB	K_{LPB} dB	$D_{n,e,w}$ dB	$R_{e,w}$ dB
1	WA1: (" *Holzständeraußenwand mit Klinker* ")	1.1	5,11	52,0	- -	- -	62,6
2	DA1: (" *Dach Massivholz Wärmedämmung EPS mit Abhangdecke* ")	1.5	45,00	43,0	- -	- -	44,2
3	FE3: (" *Fenster LPB III Rw >= 33 dB* ")	1.4	8,70	33,0	- -	- -	41,3

2.5.4 Berechnung
$R_{e,i,w}$ = ($R_{i,w}$ + K_{LPB}) - 10*log10(S_i/S_{ges}) = $D_{n,e,w}$ - 10*log10(A_0/S_{ges}),
$R_{e,1,w}$ = (52,0 + 0,0) - 10*log10(5,11 / 58,81) = 62,6 dB,
$R_{e,2,w}$ = (43,0 + 0,0) - 10*log10(45,00 / 58,81) = 44,2 dB,
$R_{e,3,w}$ = (33,0 + 0,0) - 10*log10(8,70 / 58,81) = 41,3 dB,
R'$_{w,ges}$ = 10*log10[$\sum 10^{-R(e,i,w)/10}$],
R'$_{w,ges}$ = 10*log10[$10^{-62,6/10}$ + $10^{-44,2/10}$ + $10^{-41,3/10}$] = **39,5 dB.**
u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}): **vorh. R'$_{w,ges}$ = 37,5 dB**

2.5.5 Bauteilbewertung
Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt.**

2.6 RAUM 6: Ruhe- / Schlafraum 3 Kita OG LPB III

2.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.
maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **64 dB**.
Raumart: *"Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches"*.
Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:
K_{AL} = 10*log10(S_S/(0,8*S_G)) = 10*log10(10,37/(0,8*18,00)) = **-1,4 dB.**
Erf. R'$_{w,ges}$ = MAX(30, L_a - $K_{Raumart}$) + K_{AL} = MAX(30, 64 - 30) + -1,4.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **R'$_{w,res}$ ≥ 32,6 dB**

2.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz
Keine Anforderungen.

2.6.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Abschnitt	Fläche S m²	R_w dB	K_{LPB} dB	$D_{n,e,w}$ dB	$R_{e,w}$ dB
1	WA1: (" *Holzständeraußenwand mit Klinker* ")	1.1	7,37	52,0	- -	- -	57,9
2	DA1: (" *Dach Massivholz Wärmedämmung EPS mit Abhangdecke* ")	1.5	18,00	43,0	- -	- -	45,0
3	FE3: (" *Fenster LPB III Rw >= 33 dB* ")	1.4	3,01	33,0	- -	- -	42,7

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

2.6.4 Berechnung

$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10*\log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10*\log_{10}(A_0/S_{ges})$,
$R_{e,1,w} = (52,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(7,37 / 28,38) = 57,9$ dB,
$R_{e,2,w} = (43,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(18,00 / 28,38) = 45,0$ dB,
$R_{e,3,w} = (33,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(3,01 / 28,38) = 42,7$ dB,
$R'_{w,ges} = 10*\log_{10}[\Sigma 10^{-R(e,i,w)/10}]$,
$\mathbf{R'_{w,ges}} = 10*\log_{10}[10^{-57,9/10} + 10^{-45,0/10} + 10^{-42,7/10}] = \mathbf{40,6}$ **dB.**
$\mathbf{u_{prog}} = \mathbf{2,0}$ **dB** (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}) **vorh. $R'_{w,ges}$ = 38,6 dB**

2.6.5 Bauteilbewertung
Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt.**

2.7 RAUM 7: Büro Falken Eckraum OG LPB III

2.7.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.
maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **65 dB**.
Raumart: *"Büroräume und Ähnliches"*.
Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:
$K_{AL} = 10*\log_{10}(S_S/(0,8*S_G)) = 10*\log_{10}(27,32/(0,8*10,00)) =$ **5,3 dB**.
Erf. $R'_{w,ges}$ = MAX(30, L_a - $K_{Raumart}$) + K_{AL} = MAX(30, 65 - 35) + 5,3.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **$R'_{w,res} \geq 35,3$ dB**

2.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz
Keine Anforderungen.

2.7.3 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	WA1: (" *Holzständeraußenwand mit Klinker* ")	1.1	10,45	52,0	- -	- -	55,6
2	DA1: (" *Dach Massivholz Wärmedämmung EPS mit Abhangdecke* ")	1.5	10,00	43,0	- -	- -	46,8
3	FE3: (" *Fenster LPB III Rw >= 33 dB* ")	1.4	3,55	33,0	- -	- -	41,3

2.7.4 Berechnung

$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10*\log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10*\log_{10}(A_0/S_{ges})$,
$R_{e,1,w} = (52,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(10,45 / 24,00) = 55,6$ dB,
$R_{e,2,w} = (43,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(10,00 / 24,00) = 46,8$ dB,
$R_{e,3,w} = (33,0 + 0,0) - 10*\log_{10}(3,55 / 24,00) = 41,3$ dB,
$R'_{w,ges} = 10*\log_{10}[\Sigma 10^{-R(e,i,w)/10}]$,
$\mathbf{R'_{w,ges}} = 10*\log_{10}[10^{-55,6/10} + 10^{-46,8/10} + 10^{-41,3/10}] =$ **40,1 dB.**
$\mathbf{u_{prog}} = \mathbf{2,0}$ **dB** (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}) **vorh. $R'_{w,ges}$ = 38,1 dB**

2.7.5 Bauteilbewertung
Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 sind **erfüllt.**

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Zusammenfassung:

Auf der Grundlage der Berechnungen der resultierenden Schalldämmwirkung der Außenkonstruktionen maßgeblicher Raumgeometrien und Lärmpegelbereichszuordnung ist festzustellen, dass im worst-case-Fall eine erforderliche Schalldämmqualität erf. $R_{w,R} \geq 39$ dB obere Schallschutzklasse 3 (n. VDI 2719) für den Personaleckraum im Obergeschoss mit teilflächiger Zuordnung zum Lärmpegelbereich V erforderlich wird.

Für die Fenster der schutzbedürftigen Räume mit ausschließlicher Zuordnung zum Lärmpegelbereich IV sind Fenster zum Einbau erforderlich, für die eine Schalldämmqualität erf. $R_{w,R} \geq 37$ dB mittlere Schallschutzklasse 3 (n. VDI 2719) nachgewiesen ist.

Alle übrigen Fensteranlagen der Räume zum Lärmpegelbereich III sind mindestens mit Fenstern auszustatten, die eine Schalldämmqualität erf. $R_{w,R} \geq 33$ dB mittlere Schallschutzklasse 2 (n. VDI 2719) bewirken.

Die oben benannten schalltechnischen Qualitäten der Fenster basieren auf folgenden Schalldämmmaßen und konstruktiven Eigenschaften der übrigen Hüllflächenbauteile:

Außenwände: $R_w \geq 52$ dB (Holzständerbauweise mit Klinkeraußenschale)
Flachdächer: $R_w \geq 43$ dB (Massivholzschale mit EPS-Dämmung und Abhangdecke)

Bei alternativem Einsatz einer Wärmedämmung als Faserdämmstoffmaterial wird der Schallschutz der Dachfläche begünstigt.

An Fenster von Nebenräumen, die nicht dem ständigen Aufenthalt von Personen dienen (z.B. Technik, Sanitär, Flure etc.), werden keine bauordnungsrechtlichen Anforderungen gestellt. Ein nutzungsadäquater Schallschutz ist jedoch auch hier mindestens sicherzustellen. Die Vorhaltung von Fensterkonstruktionen der Schallschutzklasse 2 wird auch für diese Raumbereiche empfohlen.

Gemäß des Sicherheitskonzeptes der neuen DIN 4109 (01/2018) wird das gesamte resultierende Schalldämmmaß des zusammengesetzten Außenbauteils um einen pauschalen Sicherheitsbeiwert μ_{prog} = 2 dB reduziert. Die oben genannte Anforderung an die Schalldämmqualität der Fenster bezieht sich insofern auf das fertig eingebaute Element. Zur Einhaltung der Schallschutzklasse der Fenster nach VDI 2719 ist auch die entsprechende Ausbildung der Anschlussfugen zum Baukörper nach dem allgemein anerkannten Stand der Technik zu berücksichtigen.

Hinweise zur Lüftungssituation

Die Anforderungen an die Schalldämmeigenschaften beziehen sich auf Außenbauteile mit Fensteranlagen im geschlossenen Zustand. Gleichzeitig muss unter Berücksichtigung der vorherrschenden Außenlärmsituation auch ein schallschutzverträglicher Luftaustausch möglich sein. Das Kitagebäude wird mit einer zentralen Zu- und Abluftanlage ausgestattet, so dass auch eine fensterunabhängige Lüftungsmöglichkeit gegeben ist.

.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

3. Innenbauteile

Pos. 3.1. Vorbemerkung Innenbauteile

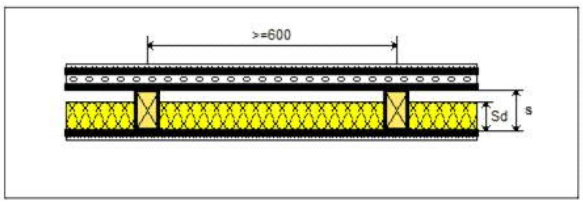
Allgemein setzt die Einhaltung der Anforderungs- und Empfehlungswerte insbesondere eine luft- und somit gleichzeitig schalldichte Bauausführung der Wände und Decken voraus. Sämtliche Randanschlüsse (Wand und Decke) sind luftdicht auszuführen.

Installationen, auch Kabelführungen, die ein trennendes Bauteil kreuzen, dürfen die Dichtigkeit nicht in Frage stellen. Bei großer Deckendurchbiegung und der daraus eventuell resultierenden Erfordernis gleitender Anschlüsse von Trennwänden sind geeignete Detaillösungen des Anschlusses umzusetzen, die keine schalltechnische Beeinflussung bewirken. Die Luftkanaldurchführungen durch die Trennwände sind dicht anzuarbeiten und durch die Abhangdecke zusätzlich abzuschirmen.

Schwimmende Estrichböden bzw. müssen von den aufgehenden Bauteilen durch Dämmstreifen oder Gleichwertiges getrennt werden.

Hinsichtlich der Sicherstellung eines ausreichenden Trittschallschutzes ist beim Einsatz von Massivholzdecken zwingend eine Beschwerungslage (in Verbindung mit einer abgehängten Unterdecke: ca. 60 kg/m² z.B. Splittschüttung) aufzubringen. Diese Beschwerungslage kann in gebundener oder loser Form z.B. als Splittschüttung im Fußbodenaufbau integriert werden.

Die Trennwände mit Schallschutzfunktion (Gruppenräume, Ruheräume, Büro- und Personalräume, Jugendräume und Familienzentrum) können in Abhängigkeit ihrer tragenden Funktion als Holzständerwerkswände oder in GK-Trockenbauweise ausgeführt werden. Um eine schallschutztechnisch ausreichend wirksame Konstruktion vorzuhalten, sind im Fall von Holzständerbauwände einseitig federnd befestigte Vorsatzschalen umzusetzen. Werden entsprechende Holzständerwerkswände auch für erhöhte Schallschutzfunktion eingesetzt (Ruheräume, Jugendtreff) ist auch der Zwischenraum der Vorsatzschale zusätzlich zum Ständerraum mit Faserdämmstoff zu füllen.

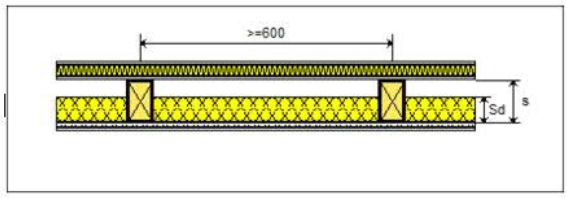


$R_{Dd,w}$ = 54,0 dB.

Bauteildefinition
Holzständerwand mit Vorsatzschale analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 4, Zeile 1, mit folgendem Aufbau:
[1]: 12,5 mm GK-Platte,
nach DIN EN 520 in Verbindung mit DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181, verspachtelt, flächenbezogene Masse m' ≥ 8,5 kg/m², bezogen auf 12,5 mm Plattendicke,
[2]: 13 mm Holzwerkstoffplatte,
nach DIN EN 13986, Rohdichte ≥ 600 kg/m³ und m' ≥ 9,6 kg/m², bezogen auf 16 mm Plattendicke,
[3]: 27 mm Federschiene (e=400 mm) ohne Dämmung,
[4]: 13 mm Holzwerkstoffplatte wie vor,
[5]: ≥ 100 mm Schalenabstand mit ≥ 70 mm Dämmstoffeinlage,
*als Hohlraumdämpfung aus Mineralwolle nach DIN EN 13162 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 50 kPa*s/m²* **oder** *aus Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 100 kPa*s/m²*,
[6]: 13 mm Holzwerkstoffplatte wie vor,
[7]: 12,5 mm GK-Platte wie vor.

Holzständerkonstruktion Wandtyp 1 (Zielsetzung $R'_w \geq 45$ / 47 dB)

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH



$R_{Dd,w}$ = 60,0 dB.

Bauteildefinition
Holzständerwand mit Vorsatzschale analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 4, Zeile 5, mit folgendem Aufbau:
[1]: 10 mm Gipsfaserplatte,
nach DIN EN 15283-2, mit m' ≥ 13,75 kg/m² bezogen auf 12,5 mm Plattendicke,
[2]: 27 mm Federschiene (e=400 mm) mit Dämmung,
[3]: 10 mm Gipsfaserplatte wie vor,
[4]: ≥ 100 mm Schalenabstand mit ≥ 60 mm Dämmstoffeinlage,
*als Hohlraumdämpfung aus Mineralwolle nach DIN EN 13162 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 50 kPa*s/m²* ***oder*** *aus Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 100 kPa*s/m²*,
[5]: 12,5 + 10 mm Gipsfaserplatte wie vor.

Holzständerkonstruktion Wandtyp 2 (Zielsetzung $R'_w \geq 52$ / 53 dB)

Bei alternativer Umsetzung abweichender Holzständerwerkskonstruktionen sind folgende Direktschalldämmmaße nachzuweisen:

Holzständerwerkswände Gruppen- und Büroräume:	$R_{w,Direkt} \geq 54$ dB
Holzständerwerkswände Ruheräume, Jugendtreff, Saal:	$R_{w,Direkt} \geq 60$ dB

Die Umsetzung in GK-Trockenbauweise erfordert je nach Schallschutzanspruch unterschiedliche Beplankungslagen. Für Trennwände mit hohem Schallschutzanspruch (Ruheräume) sind schwere Beplankungen mit ca. 1000 kg/m³ (z.B. Knauf Diamant o. glw.) einzusetzen.

Eine Übersicht der einzuhaltenden Schallschutzanforderungen und Konstruktionen nach derzeitigem Planungstand ist der Anlage AN 1 zu entnehmen.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Grundsatzhinweise flankierende Bauteile

Da die Schalldämmung eines Trennbauteils nicht nur durch die Konstruktion des Bauteils selber bestimmt wird, sind die definierten bauliche Randbedingungen mit Sicht auf die an der Schallübertragung beteiligten flankierenden Bauteile (Fassade, Decke, Fußboden, Trennwände) ebenfalls zu beachten.

Im projektspezifischen Fall ist für die Geschossdecken der Einsatz von Brettsperrholzelementen angedacht. Entsprechende leichte Konstruktionselemente bedingen bei durchlaufender Ausführung als flankierendes Bauteil, dass die bauordnungsrechtlichen Anforderungen an den Schallschutz der Trennwände mitunter nicht eingehalten werden können.

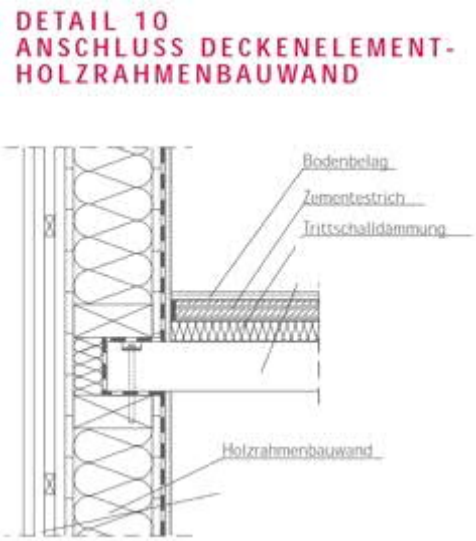
Diesbezüglich ist entweder eine schalltechnisch wirksame konsequente Trennung der Flanken von den jeweiligen Trennbauteilen erforderlich oder es sind biegeweiche Vorsatzschalen (z.B. Abhangdecken) zu montieren, die eine unzulässig hohe Flankenübertragung ausschließen.

Die letzt genannte Möglichkeit der Flankenoptimierung wird auch im Hinblick auf die raumakustische Funktion der Kitaräume empfohlen. Es sind schalltechnisch wirksame (geschlossene) Abhangdecken vorzusehen. Die Ausbildung einer Rasterdecke ist unter der Voraussetzung einer geschlossenen Oberfläche der Einlegeplatten möglich.

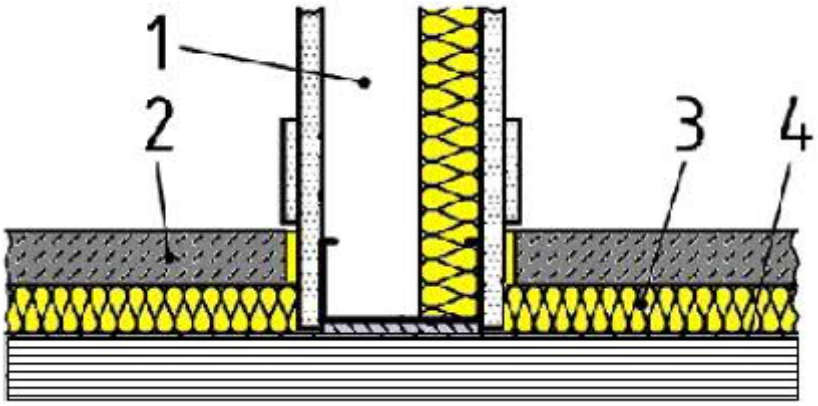
Außen- und Innenwände sind im Bereich der Deckenanschlüsse in der tragenden Konstruktion getrennt auszuführen (keine durchlaufenden (Holz-)Ständer). Die schalltechnisch relevanten Innenwände sind auf der Rohdecke zu errichten und bis zur Unterkante der Massivholzdecken zu führen. Schwimmende Estrichkonstruktionen sind im Bereich der Trennwandaufstellungen zu trennen und schalltechnisch zu entkoppeln.

Im Anschlusspunkt von Trennwänden mit Schallschutzfunktion an die Außenfassade ist die raumseitige Vorsatzschale zu trennen.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

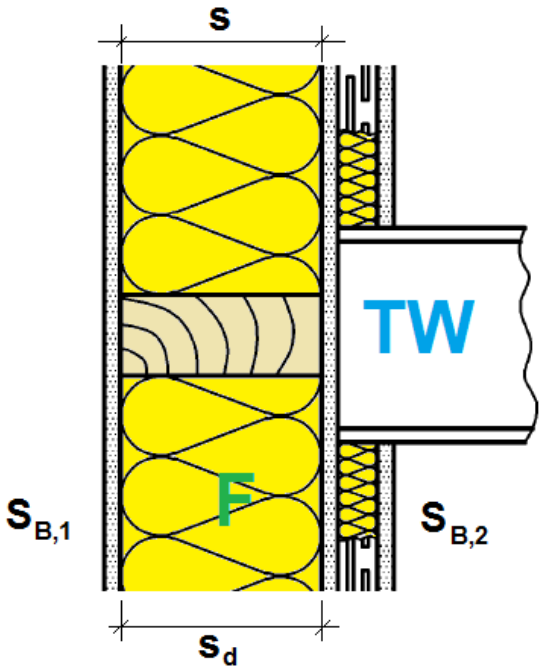


Prinzipanschluss Flanke Außenwand-Decke (Deckenabhängung / Schüttung ist zu ergänzen)

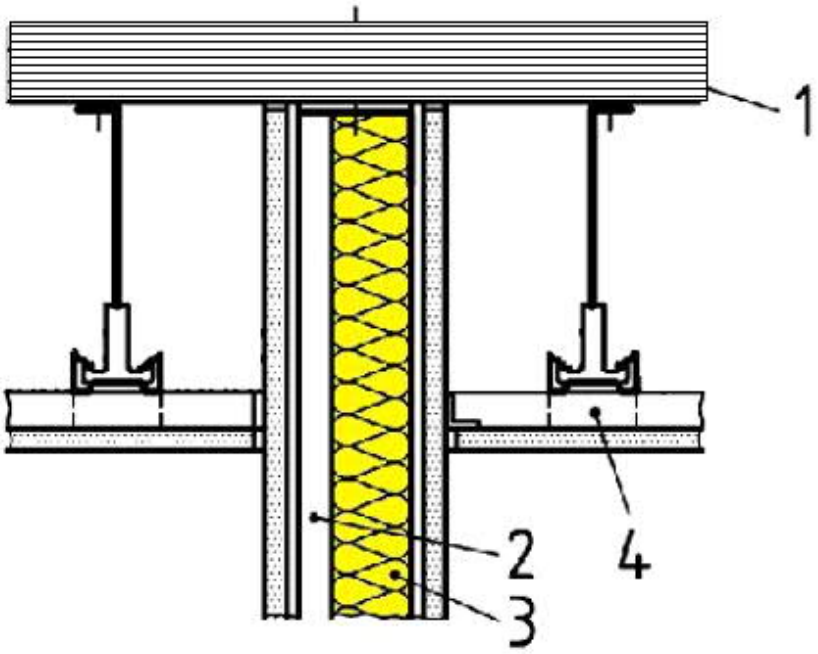


Prinzipanschluss Aufstellung Innenwand-Decke mit getrenntem Estrich

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH



Prinzipanschluss Anschluss Trennwände - Außenfassade



Prinzipanschluss Anschluss Schallschutztrennwände - Geschossdecke

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.2. Übersicht der Berechnungsergebnisse

Übersicht

Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse

Bauteile	erf. $D_{n,w}/R'_w$	vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
WAND 1: " *Gruppenraum- und Flurwände tragend Holzständer R'w=47 dB*"	47,0/- -	- -/49,2	- -/- -	- -	✔	- -
WAND 2: " *Gruppenraum- und Flurwände alternativ nicht tragend GK-Ständerwerk R'w=47 dB*"	47,0/- -	- -/49,6	- -/- -	- -	✔	- -
WAND 3: " *Wände Ruhe- und Schlafräume tragend Holzständer R'w=52 dB*"	47,0/52,0	53,6/53,4	- -/- -	- -	✔	✔
WAND 4: " *Wände Ruhe- und Schlafräume alternativ nicht tragend GK-Ständerwerk R'w=52 dB*"	47,0/52,0	53,9/53,7	- -/- -	- -	✔	✔
WAND 5: " *Flur-Trennwand Büro Leitung Holzständer R'w=45 dB*"	- -/45,0	- -/51,8	- -/- -	- -	- -	✔
WAND 6: " *Trennwände Büro- / Personal / Familienz. nicht tragend GK-Ständerwerk R'w=45 dB*"	- -/45,0	- -/47,8	- -/- -	- -	- -	✔
WAND 7: " *Trennwand Jugendtreff u. Saal Flur tragend Holzständer R'w=53 dB*"	- -/53,0	- -/56,5	- -/- -	- -	- -	✔
DECKE 1: " *Geschossdecke BSP mit Schüttung und sch. Estrich*"	55,0/- -	- -/62,8	53,0/- -	51,0	✔	- -
DECKE 2: " *Boden EG Trittschall horizontal*"	55,0/- -	- -/66,6	53,0/- -	36,0	✔	- -
TÜR 1: " *Türen von Gruppen- und Nebenräumen Rw > 32 dB*"	32,0/- -	- -/32,0	- -/- -	- -	✔	- -
TÜR 2: " *Türen von Ruhe- und Schlafräumen Rw > 37 dB*"	32,0/37,0	- -/37,0	- -/- -	- -	✔	✔
TÜR 3: " *Türen von Büro-, Personalräumen, Familienzentrum Rw > 37 dB*"	- -/37,0	- -/37,0	- -/- -	- -	- -	✔
TÜR 4: " *Tür Jugentreff zum Flur Rw > 37 dB*"	- -/37,0	- -/37,0	- -/- -	- -	- -	✔
RAUM 1: " *Personal Eckraum OG (Fenster verkl.) LPB IV-V*"	41,7/- -	41,9	- -/- -	- -	✔	- -
RAUM 2: " *Büro Kitaleitung EG LPB IV*"	35,3/- -	37,1	- -/- -	- -	✔	- -
RAUM 3: " *Jugendtreff Eckraum OG LPB IV*"	38,5/- -	41,0	- -/- -	- -	✔	- -
RAUM 4: " *Gruppenraum Falken Eckraum OG LPB III*"	34,1/- -	36,6	- -/- -	- -	✔	- -
RAUM 5: " *Gruppenraum 4 Kita OG LPB III*"	34,9/- -	37,5	- -/- -	- -	✔	- -

Fortsetzung...

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

...Fortsetzung

Bauteile	erf. $D_{n,w}/R'_w$	vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
RAUM 6: " *Ruhe- / Schlafraum 3 Kita OG LPB III*"	32,6/- -	38,6	- -/- -	- -	✔	- -
RAUM 7: " *Büro Falken Eckraum OG LPB III*"	35,3/- -	38,1	- -/- -	- -	✔	- -

ÖR: Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz
ZR: Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.3. Nachweis der Innenbauteile

Bauteilliste

Bezeichnung des Gebäudes oder des Gebäudeteils	:	Neubau KiTa Armstraße
Straße und Hausnummer	:	Armstraße
Ort	:	45355 Essen
Gemarkung	:	Borbeck
Flurstück	:	243
Baujahr	:	2024
Bauherr	:	Stadt Essen Immobilienwirtschaft Lindenallee 59-67 45121 Essen

1. Trennende Innenbauteile

1.1 WAND 1:
Gruppenraum- und Flurwände tragend Holzständer R'w=47 dB

1.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

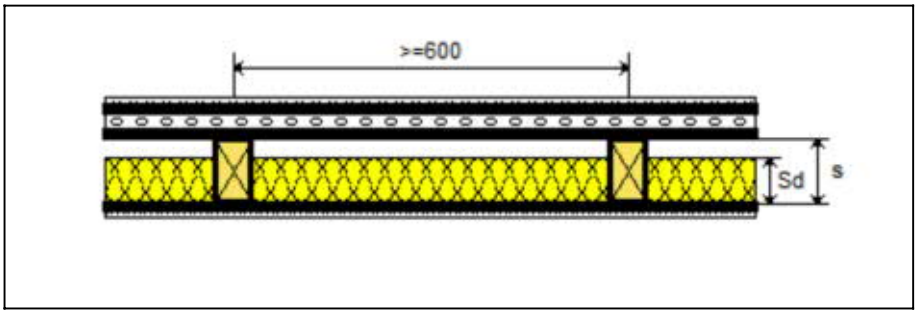
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 (*"Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)"*), Zeile 4: *"Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren"* .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 47{,}0$ dB**

1.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.1.3 Bauteilquerschnitt



1.1.4 Bauteildefinition

Holzständerwand mit Vorsatzschale analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 4, Zeile 1, mit folgendem Aufbau:
[1]: 12,5 mm GK-Platte,
nach DIN EN 520 in Verbindung mit DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181, verspachtelt, flächenbezogene Masse m' ≥ 8,5 kg/m², bezogen auf 12,5 mm Plattendicke ,
[2]: 13 mm Holzwerkstoffplatte,
nach DIN EN 13986, Rohdichte ≥ 600 kg/m³ und m' ≥ 9,6 kg/m², bezogen auf 16 mm Plattendicke ,
[3]: 27 mm Federschiene (e=400 mm) ohne Dämmung,
[4]: 13 mm Holzwerkstoffplatte wie vor,
[5]: ≥ 100 mm Schalenabstand mit ≥ 70 mm Dämmstoffeinlage,
*als Hohlraumdämpfung aus Mineralwolle nach DIN EN 13162 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 50 kPa*s/m²* ***oder*** *aus Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 100 kPa*s/m²* ,
[6]: 13 mm Holzwerkstoffplatte wie vor,
[7]: 12,5 mm GK-Platte wie vor.

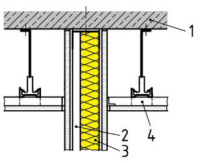
mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

TRENNBAUTEIL:
S_S = 14,43 m², m' = 62,0 kg/m², $R_{Dd,w}$ = 54,0 dB.

1.1.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "*Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"
Typ: "*Skelettbau*"
"*Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz D n,f,w* nach T33, Tab. 37, Zeile 1 für Massivdecken mit geschlossener Unterdecke (*"Trennwand an Unterdecke anschließend, Decklage (1 x GK >= 8,5 kg/m²) durchlaufend ohne Trennfuge"*, Faserdämmstoffauflage = 0 mm.
$D_{n,f,w,Tab.37}$ = 48 dB.
Deckenabhanghöhe = 500 MM mit $\Delta D_{n,f,w}$ = -1 dB.
Ausführung eines Wandschotts (Hochführen der Wand bis zur Massivdecke) nach T33 Bild 14 mit $\Delta D_{n,f,w}$ = +20 dB und MAX($D_{n,f,w}$) = 67 dB."
$l_{f,1}$ = 5,550 m, $D_{n,f,1}$ = 67,0 dB.

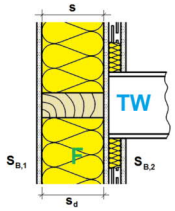
Sinnbild:



$R_{Ff,1} = D_{n,f,1} + 10*\log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10*\log_{10}(S_S/A_0)$
$\mathbf{R_{Ff,1}}$ = 67,0 + 10*log10(4,500/5,550) + 10*log10(14,43/10,00) = **67,7 dB.**

FLANKE 2: "*Außenwand Holzständer Vorsatzs. getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*"
"*Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz D n,f,w* nach T33, Tab. 28, Zeile 1 für Holzständerwände mit Vorsatzschale (*"Vorsatzschale durch Trennwand unterbrochen"*)."
$l_{f,2}$ = 2,600 m, $D_{n,f,2}$ = 68,0 dB.

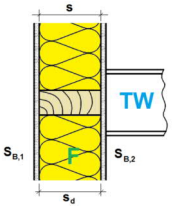
Sinnbild:



$R_{Ff,2} = D_{n,f,2} + 10*\log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10*\log_{10}(S_S/A_0)$
$\mathbf{R_{Ff,2}}$ = 68,0 + 10*log10(2,800/2,600) + 10*log10(14,43/10,00) = **69,9 dB.**

FLANKE 3: "*Flurwand Holzständer durchl.*"
Typ: "*Skelettbau*"
"*Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz D n,f,w* nach T33, Tab. 27, Zeile 1 für Holzständerwände ohne Vorsatzschale (*"innere Beplankung und Ständerwerk durchlaufend"*)."
$l_{f,3}$ = 2,600 m, $D_{n,f,3}$ = 53,0 dB.

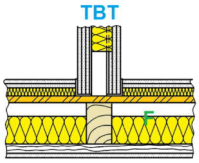
Sinnbild:



$R_{Ff,3} = D_{n,f,3} + 10*\log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10*\log_{10}(S_S/A_0)$
$\mathbf{R_{Ff,3}}$ = 53,0 + 10*log10(2,800/2,600) + 10*log10(14,43/10,00) = **54,9 dB.**

FLANKE 4: "*Boden Estrich getrennt*"
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."
$l_{f,4}$ = 5,550 m, $D_{n,f,4}$ = 67,0 dB.

Sinnbild:



$R_{Ff,4} = D_{n,f,4} + 10*\log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10*\log_{10}(S_S/A_0)$
$\mathbf{R_{Ff,4}}$ = 67,0 + 10*log10(4,500/5,550) + 10*log10(14,43/10,00) = **67,7 dB.**

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.1.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungsweg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}(S/l)$ dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " *Gruppenraum- und Flurwände tragend Holzständer R'w=47 dB*"	R_{Dd}	54,0/2	54,0/2			0,0	54,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}(S_S/A_0)$ dB	$10\log_{10}(l_{lab}/l_f)$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: " *Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"	$R_{Ff,1}$	67,0		1,6	-0,9		67,7
F2: " *Außenwand Holzständer Vorsatzs. getrennt*"	$R_{Ff,2}$	68,0		1,6	0,3		69,9
F3: " *Flurwand Holzständer durchl.*"	$R_{Ff,3}$	53,0		1,6	0,3		54,9
F4: " *Boden Estrich getrennt*"	$R_{Ff,4}$	67,0		1,6	-0,9		67,7

1.1.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-54,0/10} + 10^{-67,7/10} + 10^{-69,9/10} + 10^{-54,9/10} + 10^{-67,7/10}]$ dB,

R'_w = 51,2 dB.

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}): **vorh. R'_w = 49,2 dB**

1.1.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 4 sind **erfüllt.**

1.1.9 Kommentar

Abmessung Ständer n. Statik
Holzständerwerkswand mit einseitig, federnd befestigter Beplankung (Federschiene),Beplankung Holzwerkstoff und Gipskartonplatten

1.2 WAND 2: Gruppenraum- und Flurwände alternativ nicht tragend GK-Ständerwerk R'w=47 dB

1.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 (*"Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)"*), Zeile 4: *"Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren"* .

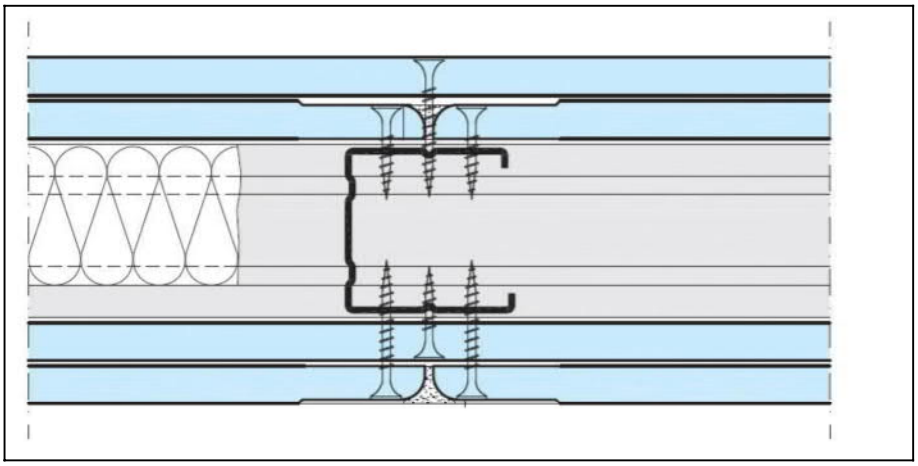
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 47{,}0$ dB**

1.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.2.3 Bauteilgrafik



1.2.4 Bauteildefinition

KNAUF-Metallständerwand W112,
Gesamtdicke: 125 mm,
Ständerachsabstand <= 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 40 kg/m²,
Feuerwiderstandsklasse: F30,
beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Bauplatte beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:
S_S = 14,43 m², m' = 40,0 kg/m², $R_{Dd,w}$ = 55,0 dB.

1.2.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "*Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,1}$ = 5,550 m, $D_{n,f,1}$ = 67,0 dB.

FLANKE 2: "*Außenwand Holzständer Vorsatzs. getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,2}$ = 2,600 m, $D_{n,f,2}$ = 68,0 dB.

FLANKE 3: "*Flurwand Holzständer durchl.*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,3}$ = 2,600 m, $D_{n,f,3}$ = 53,0 dB.

FLANKE 4: "*Boden Estrich getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,4}$ = 5,550 m, $D_{n,f,4}$ = 67,0 dB.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.2.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Über-tragungs-weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}(S/l)$ dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " *Gruppenraum- und Flurwände alternativ nicht tragend GK-Ständerwerk R'w=47 dB*"	R_{Dd}	55,0/2	55,0/2			0,0	55,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}(S_S/A_0)$ dB	$10\log_{10}(l_{lab}/l_f)$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: " *Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"	$R_{Ff,1}$	67,0		1,6	-0,9		67,7
F2: " *Außenwand Holzständer Vorsatzs. getrennt*"	$R_{Ff,2}$	68,0		1,6	0,3		69,9
F3: " *Flurwand Holzständer durchl.*"	$R_{Ff,3}$	53,0		1,6	0,3		54,9
F4: " *Boden Estrich getrennt*"	$R_{Ff,4}$	67,0		1,6	-0,9		67,7

1.2.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-55,0/10} + 10^{-67,7/10} + 10^{-69,9/10} + 10^{-54,9/10} + 10^{-67,7/10}]$ dB,

R'_w = 51,6 dB.

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}): **vorh. R'_w = 49,6 dB**

1.2.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 4 sind **erfüllt.**

1.3 WAND 3:
Wände Ruhe- und Schlafräume tragend Holzständer R'w=52 dB

1.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 (*"Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)"*), Zeile 4: *"Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren"* .

Erforderliche bewertete Norm-Schallpegeldifferenz: **erf. $D_{n,w} \geq 47,0$ dB**

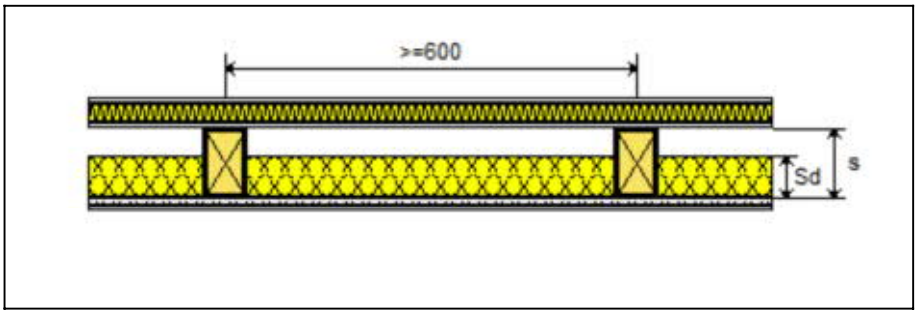
1.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

freie Vereinbarung erhöhtes Ruhebedürfnis Schlafräume in Anlehnung an Leitfaden zur akustischen Gestaltung von Kindertagesstätten (Fraunhofer Institut Bauphysik).

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 52,0$ dB**

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.3.3 Bauteilquerschnitt



1.3.4 Bauteildefinition

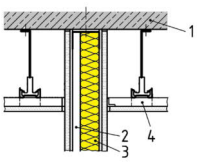
Holzständerwand mit Vorsatzschale analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 4, Zeile 5, mit folgendem Aufbau:
[1]: 10 mm Gipsfaserplatte,
nach DIN EN 15283-2, mit m' ≥ 13,75 kg/m² bezogen auf 12,5 mm Plattendicke,
[2]: 27 mm Federschiene (e=400 mm) mit Dämmung,
[3]: 10 mm Gipsfaserplatte wie vor,
[4]: ≥ 100 mm Schalenabstand mit ≥ 60 mm Dämmstoffeinlage,
*als Hohlraumdämpfung aus Mineralwolle nach DIN EN 13162 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 50 kPa*s/m²* ***oder*** *aus Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 100 kPa*s/m²*,
[5]: 12,5 + 10 mm Gipsfaserplatte wie vor.

TRENNBAUTEIL:
S_S = 9,62 m², m' = 55,0 kg/m², $R_{Dd,w}$ = 60,0 dB.

1.3.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "*Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"
Typ: "*Skelettbau*"
"*Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz D n,f,w* nach T33, Tab. 37, Zeile 1 für Massivdecken mit geschlossener Unterdecke (*"Trennwand an Unterdecke anschließend, Decklage (1 x GK >= 8,5 kg/m²) durchlaufend ohne Trennfuge"*, Faserdämmstoffauflage = 0 mm.
$D_{n,f,w,Tab.37}$ = 48 dB.
Deckenabhanghöhe = 500 MM mit $\Delta D_{n,f,w}$ = -1 dB.
Ausführung eines Wandschotts (Hochführen der Wand bis zur Massivdecke) nach T33 Bild 14 mit $\Delta D_{n,f,w}$ = +20 dB und MAX($D_{n,f,w}$) = 67 dB."
$l_{f,1}$ = 3,700 m, $D_{n,f,1}$ = 67,0 dB.

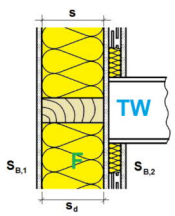
Sinnbild:



$R_{Ff,1} = D_{n,f,1} + 10*\log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10*\log_{10}(S_S/A_0)$
$\mathbf{R_{Ff,1}}$ = 67,0 + 10*log₁₀(4,500/3,700) + 10*log₁₀(9,62/10,00) = **67,7 dB.**

FLANKE 2: "*Außenwand Holzständer Vorsatzs. getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*"
"*Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz D n,f,w* nach T33, Tab. 28, Zeile 1 für Holzständerwände mit Vorsatzschale (*"Vorsatzschale durch Trennwand unterbrochen"*)."
$l_{f,2}$ = 2,600 m, $D_{n,f,2}$ = 68,0 dB.

Sinnbild:



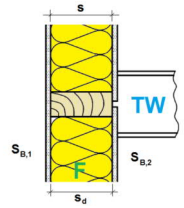
$R_{Ff,2} = D_{n,f,2} + 10*\log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10*\log_{10}(S_S/A_0)$
$\mathbf{R_{Ff,2}}$ = 68,0 + 10*log₁₀(2,800/2,600) + 10*log₁₀(9,62/10,00) = **68,1 dB.**

FLANKE 3: "*Flurwand Holzständer Beplankung getrennt*"

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

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 "*)."
$l_{f,3}$ = 2,600 m, $D_{n,f,3}$ = 58,0 dB.

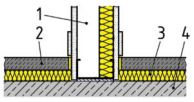
Sinnbild:



$R_{Ff,3} = D_{n,f,3} + 10*\log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10*\log_{10}(S_S/A_0)$
$\mathbf{R_{Ff,3}} = 58,0 + 10*\log_{10}(2,800/2,600) + 10*\log_{10}(9,62/10,00) =$ **58,1 dB.**

FLANKE 4: "*Boden Estrich getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*"
"*Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz $D_{n,f,w}$* nach T33, Abschnitt 5.1.3.2, Estrich im Bereich der Trennwand eingeschnitten und schalltechnisch entkoppelt, Trennwand auf der Rohdecke (m'≥ 350 kg/m²) stehend"
$l_{f,4}$ = 3,700 m, $D_{n,f,4}$ = 76,0 dB.

Sinnbild:



$R_{Ff,4} = D_{n,f,4} + 10*\log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10*\log_{10}(S_S/A_0)$
$\mathbf{R_{Ff,4}} = 76,0 + 10*\log_{10}(4,500/3,700) + 10*\log_{10}(9,62/10,00) =$ **76,7 dB.**

1.3.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungsweg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}(S/l)$ dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "*Wände Ruhe- und Schlafräume tragend Holzständer R'w=52 dB*"	R_{Dd}	60,0/2	60,0/2			0,0	60,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}(S_S/A_0)$ dB	$10\log_{10}(l_{lab}/l_f)$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "*Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"	$R_{Ff,1}$	67,0		-0,2	0,9		67,7
F2: "*Außenwand Holzständer Vorsatzs. getrennt*"	$R_{Ff,2}$	68,0		-0,2	0,3		68,1
F3: "*Flurwand Holzständer Beplankung getrennt*"	$R_{Ff,3}$	58,0		-0,2	0,3		58,1
F4: "*Boden Estrich getrennt*"	$R_{Ff,4}$	76,0		-0,2	0,9		76,7

1.3.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}]$ dB,
$R'_w = -10\log_{10}[10^{-60,0/10} + 10^{-67,7/10} + 10^{-68,1/10} + 10^{-58,1/10} + 10^{-76,7/10}]$ dB,
$\mathbf{R'_w}$ = **55,4 dB.**
$\mathbf{u_{prog}}$ = **2,0 dB** (Sicherheitsabschlag).
$\mathbf{D_{n,w}} = R'_w - 10*\log_{10}(A/A_0) = 53,4 - 10*\log_{10}(9,62/10) =$ **53,6 dB.**

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}): **vorh. R'_w = 53,4 dB**
Vorhandene bewertete Norm-Schallpegeldifferenz: **vorh. $D_{n,w}$ = 53,6 dB**

1.3.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 4 sind **erfüllt.**
Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:
Die Anforderungen nach Abschnitt 1.3.2 sind **erfüllt.**

1.3.9 Kommentar

Abmessung Ständer n. Statik
Holzständerwerkswand mit einseitig, federnd befestigter Beplankung (Federschiene),Zwischenraum Holzständer und Federschiene gedämmt, Beplankung Gipsfaserplatten

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.4 WAND 4:
Wände Ruhe- und Schlafräume alternativ nicht tragend GK-Ständerwerk R'w=52 dB

1.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 (*"Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)"*), Zeile 4: *"Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren"* .

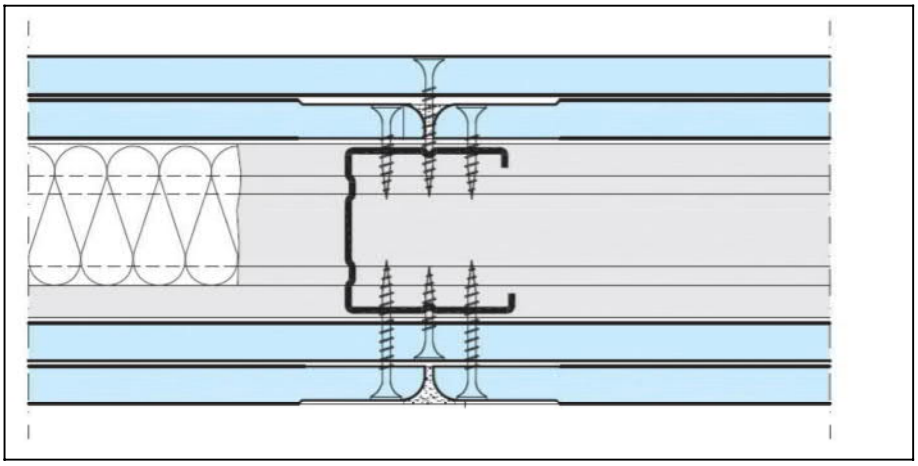
Erforderliche bewertete Norm-Schallpegeldifferenz: **erf. $D_{n,w}$ ≥ 47,0 dB**

1.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

freie Vereinbarung erhöhtes Ruhebedürfnis Schlafräume in Anlehnung an Leitfaden zur akustischen Gestaltung von Kindertagesstätten (Fraunhofer Institut Bauphysik).

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. R'_w ≥ 52,0 dB**

1.4.3 Bauteilgrafik



1.4.4 Bauteildefinition

KNAUF-Metallständerwand W112,
Gesamtdicke: 125 mm,
Ständerachsabstand <= 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 55 kg/m²,
Feuerwiderstandsklasse: F90,
beidseitig mit 2 x 12,5 mm DIAMANT beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:
S_S = 9,62 m², m' = 55,0 kg/m², $R_{Dd,w}$ = 61,0 dB.

1.4.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "*Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,1}$ = 3,700 m, $D_{n,f,1}$ = 67,0 dB.

FLANKE 2: "*Außenwand Holzstände Vorsatzschale getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,2}$ = 2,600 m, $D_{n,f,2}$ = 68,0 dB.

FLANKE 3: "*Flurwand Holzständer Beplankung getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,3}$ = 2,600 m, $D_{n,f,3}$ = 58,0 dB.

FLANKE 4: "*Boden Estrich getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,4}$ = 3,700 m, $D_{n,f,4}$ = 76,0 dB.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.4.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Über-tragungs-weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}(S/l)$ dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: " *Wände Ruhe- und Schlafräume alternativ nicht tragend GK-Ständerwerk R'w=52 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	$10\log_{10}(l_{lab}/l_f)$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: " *Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"	$R_{Ff,1}$	67,0		-0,2	0,9		67,7
F2: " *Außenwand Holzstände Vorsatzschale getrennt*"	$R_{Ff,2}$	68,0		-0,2	0,3		68,1
F3: " *Flurwand Holzständer Beplankung getrennt*"	$R_{Ff,3}$	58,0		-0,2	0,3		58,1
F4: " *Boden Estrich getrennt*"	$R_{Ff,4}$	76,0		-0,2	0,9		76,7

1.4.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-RDd,w/10} + \sum 10^{-RFf,w/10} + \sum 10^{-RDf,w/10} + \sum 10^{-RFd,w/10}]$ dB,
$R'_w = -10\log_{10}[10^{-61,0/10} + 10^{-67,7/10} + 10^{-68,1/10} + 10^{-58,1/10} + 10^{-76,7/10}]$ dB,
R'_w = 55,7 dB.
u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).
$D_{n,w} = R'_w - 10*\log_{10}(A/A_0) = 53,7 - 10*\log_{10}(9,62/10) =$ 53,9 dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}): **vorh. R'_w = 53,7 dB**
Vorhandene bewertete Norm-Schallpegeldifferenz: **vorh. $D_{n,w}$ = 53,9 dB**

1.4.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 4 sind **erfüllt.**
Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:
Die Anforderungen nach Abschnitt 1.4.2 sind **erfüllt.**

1.5 WAND 5:
Flur-Trennwand Büro Leitung Holzständer R'w=45 dB

1.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

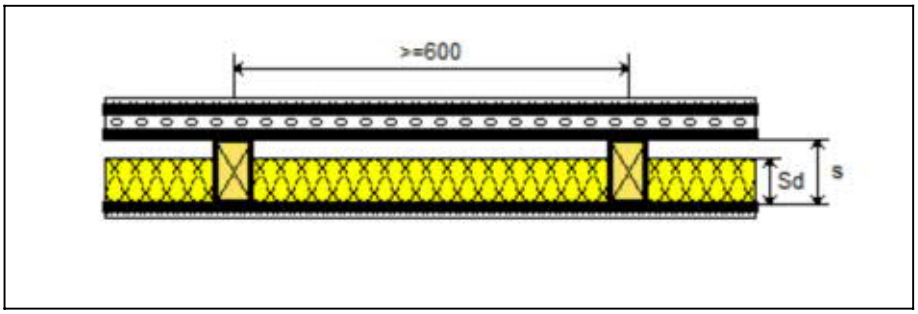
1.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 9, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):
Gebäudetyp: *"Büro- und Verwaltungsgebäude"*.
Bauteil: *"Wände zwischen Fluren und Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten."*
Bemerkungen: *"Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."*.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq$ 45,0 dB**

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.5.3 Bauteilquerschnitt



1.5.4 Bauteildefinition

Holzständerwand mit Vorsatzschale analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 4, Zeile 1, mit folgendem Aufbau:
[1]: 12,5 mm GK-Platte,
nach DIN EN 520 in Verbindung mit DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181, verspachtelt, flächenbezogene Masse m' ≥ 8,5 kg/m², bezogen auf 12,5 mm Plattendicke,
[2]: 13 mm Holzwerkstoffplatte,
nach DIN EN 13986, Rohdichte ≥ 600 kg/m³ und m' ≥ 9,6 kg/m², bezogen auf 16 mm Plattendicke,
[3]: 27 mm Federschiene (e=400 mm) ohne Dämmung,
[4]: 13 mm Holzwerkstoffplatte wie vor,
[5]: *100 mm* (≥ 100 mm) Schalenabstand mit *70 mm* (≥ 70 mm) Dämmstoffeinlage, *als Hohlraumdämpfung aus Mineralwolle nach DIN EN 13162 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 50 kPa*s/m²* ***oder*** *aus Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 100 kPa*s/m²*,
[6]: 13 mm Holzwerkstoffplatte wie vor,
[7]: 12,5 mm GK-Platte wie vor.

TRENNBAUTEIL:
S_S = 15,60 m², m' = 62,0 kg/m², $R_{Dd,w}$ = 54,0 dB.

1.5.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "*Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,1}$ = 6,000 m, $D_{n,f,1}$ = 67,0 dB.

FLANKE 2: "*Raumtrennwand GK ohne Einfluss*": Nicht berücksichtigt (l_g = 0).

FLANKE 3: "*Raumtrennwand GK ohne Einfluss*": Nicht berücksichtigt (l_g = 0).

FLANKE 4: "*Boden Estrich getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,4}$ = 6,000 m, $D_{n,f,4}$ = 76,0 dB.

1.5.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Über-tragungs-weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}(S/l)$ dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "*Flur-Trennwand Büro Leitung Holzständer R'w=45 dB*"	R_{Dd}	54,0/2	54,0/2			0,0	54,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}(S_S/A_0)$ dB	$10\log_{10}(l_{lab}/l_f)$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "*Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"	$R_{Ff,1}$	67,0		1,9	-1,2		67,7
F4: "*Boden Estrich getrennt*"	$R_{Ff,4}$	76,0		1,9	-1,2		76,7

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.5.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:
$R'_w = -10\log_{10}[10^{-RDd,w/10} + \Sigma\, 10^{-RFf,w/10} + \Sigma\, 10^{-RDf,w/10} + \Sigma\, 10^{-RFd,w/10}]$ dB,
$R'_w = -10\log_{10}[10^{-54,0/10} + 10^{-67,7/10} + 10^{-76,7/10}]$ dB,
R'_w = 53,8 dB.
u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}): **vorh. R'_w = 51,8 dB**

1.5.8 Bauteilbewertung
Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:
Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt.**

1.5.9 Kommentar
Abmessung Ständer n. Statik
Holzständerwerkswand mit einseitig, federnd befestigter Beplankung (Federschiene),Beplankung Holzwerkstoff und Gipskartonplatten

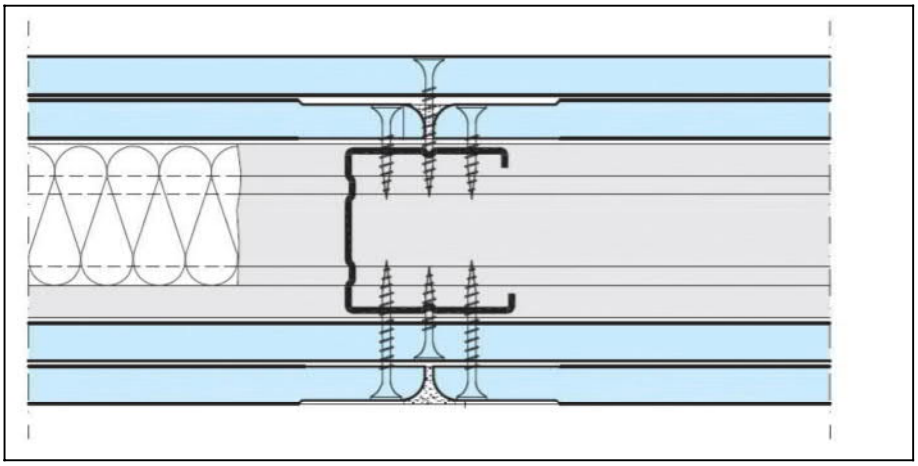
1.6 WAND 6: Trennwände Büro- / Personal / Familienz. nicht tragend GK-Ständerwerk R'w=45 dB

1.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz
Keine Anforderungen.

1.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz
Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 8, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):
Gebäudetyp: *"Büro- und Verwaltungsgebäude"*.
Bauteil: *"Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, z.B. zwischen Direktions- und Vorzimmer."*
Bemerkungen: *"Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."*.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 45{,}0$ dB**

1.6.3 Bauteilgrafik



1.6.4 Bauteildefinition
KNAUF-Metallständerwand W112,
Gesamtdicke: 125 mm,
Ständerachsabstand <= 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 40 kg/m²,
Feuerwiderstandsklasse: F30,
beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Bauplatte beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

TRENNBAUTEIL:
S_S = 7,80 m², m' = 40,0 kg/m², $R_{Dd,w}$ = 55,0 dB.

1.6.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "*Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,1}$ = 3,000 m, $D_{n,f,1}$ = 67,0 dB.

FLANKE 2: "*Außenwand Holzständer Vorsatzs. getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,2}$ = 3,000 m, $D_{n,f,2}$ = 68,0 dB.

FLANKE 3: "*Flurwand Holzständer durchl.*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,3}$ = 3,000 m, $D_{n,f,3}$ = 53,0 dB.

FLANKE 4: "*Boden Estrich getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,4}$ = 3,000 m, $D_{n,f,4}$ = 76,0 dB.

1.6.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Über-tragungs-weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/l) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "*Trennwände Büro- / Personal / Familienz. nicht tragend GK-Ständerwerk R'w=45 dB*"	R_{Dd}	55,0/2	55,0/2			0,0	55,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_S/A_0) dB	$10\log_{10}$ (l_{lab}/l_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "*Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"	$R_{Ff,1}$	67,0		-1,1	1,8		67,7
F2: "*Außenwand Holzständer Vorsatzs. getrennt*"	$R_{Ff,2}$	68,0		-1,1	-0,3		66,6
F3: "*Flurwand Holzständer durchl.*"	$R_{Ff,3}$	53,0		-1,1	-0,3		51,6
F4: "*Boden Estrich getrennt*"	$R_{Ff,4}$	76,0		-1,1	1,8		76,7

1.6.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}]$ dB,
$R'_w = -10\log_{10}[10^{-55,0/10} + 10^{-67,7/10} + 10^{-66,6/10} + 10^{-51,6/10} + 10^{-76,7/10}]$ dB,
R'_w = 49,8 dB.
u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).
$D_{n,w} = R'_w - 10*\log_{10}(A/A_0) = 47,8 - 10*\log_{10}(7,80/10)$ = 48,9 dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}): **vorh. R'_w = 47,8 dB**

1.6.8 Bauteilbewertung

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:
Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt.**

1.7 WAND 7:
Trennwand Jugendtreff u. Saal Flur tragend Holzständer R'w=53 dB

1.7.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

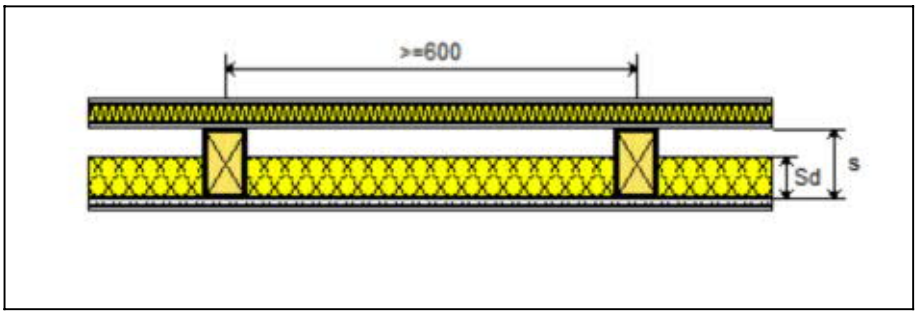
freie Vereinbarung in Anlehnung an

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

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. R'$_w$ ≥ 53,0 dB**

1.7.3 Bauteilquerschnitt



1.7.4 Bauteildefinition

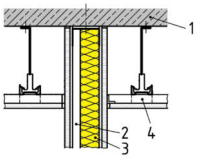
Holzständerwand mit Vorsatzschale analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 4, Zeile 5, mit folgendem Aufbau:
[1]: 10 mm Gipsfaserplatte,
nach DIN EN 15283-2, mit m' ≥ 13,75 kg/m² bezogen auf 12,5 mm Plattendicke,
[2]: 27 mm Federschiene (e=400 mm) mit Dämmung,
[3]: 10 mm Gipsfaserplatte wie vor,
[4]: ≥ 100 mm Schalenabstand mit ≥ 60 mm Dämmstoffeinlage,
*als Hohlraumdämpfung aus Mineralwolle nach DIN EN 13162 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 50 kPa*s/m²* ***oder*** *aus Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand 5 kPa*s/m² ≤ r ≤ 100 kPa*s/m²*,
[5]: 12,5 + 10 mm Gipsfaserplatte wie vor.

TRENNBAUTEIL:
S_S = 24,88 m², m' = 55,0 kg/m², $R_{Dd,w}$ = 60,0 dB.

1.7.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "*Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"
Typ: "*Skelettbau*"
"*Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz D $_{n,f,w}$* nach T33, Tab. 37, Zeile 1 für Massivdecken mit geschlossener Unterdecke (*"Trennwand an Unterdecke anschließend, Decklage (1 x GK >= 8,5 kg/m²) durchlaufend ohne Trennfuge"*, Faserdämmstoffauflage = 0 mm.
$D_{n,f,w,Tab,37}$ = 48 dB.
Deckenabhanghöhe = 500 MM mit $\Delta D_{n,f,w}$ = -1 dB.
Ausführung eines Wandschotts (Hochführen der Wand bis zur Massivdecke) nach T33 Bild 14 mit $\Delta D_{n,f,w}$ = +20 dB und MAX($D_{n,f,w}$) = 67 dB."
$l_{f,1}$ = 9,570 m, $D_{n,f,1}$ = 67,0 dB.

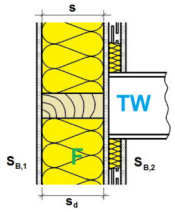
Sinnbild:



$R_{Ff,1} = D_{n,f,1} + 10*\log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10*\log_{10}(S_S/A_0)$
$R_{Ff,1}$ = 67,0 + 10*log$_{10}$(4,500/9,570) + 10*log$_{10}$(24,88/10,00) = **67,7 dB.**

FLANKE 2: "*Außenwand Holzständer Vorsatzs. getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*"
"*Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz D $_{n,f,w}$* nach T33, Tab. 28, Zeile 1 für Holzständerwände mit Vorsatzschale (*"Vorsatzschale durch Trennwand unterbrochen"*)."
$l_{f,2}$ = 2,600 m, $D_{n,f,2}$ = 68,0 dB.

Sinnbild:



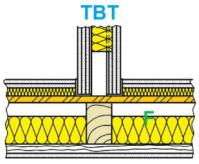
$R_{Ff,2} = D_{n,f,2} + 10*\log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10*\log_{10}(S_S/A_0)$
$R_{Ff,2}$ = 68,0 + 10*log$_{10}$(2,800/2,600) + 10*log$_{10}$(24,88/10,00) = **72,3 dB.**

FLANKE 3: "*Raumtrennwand GK ohne Einfluss*": Nicht berücksichtigt (l_g = 0).

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

FLANKE 4: "*Boden Estrich getrennt*"
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."
$l_{f,4}$ = 9,570 m, $D_{n,f,4}$ = 67,0 dB.

Sinnbild:



$R_{Ff,4} = D_{n,f,4} + 10*\log_{10}(l_{lab}/l_f) + 10*\log_{10}(S_S/A_0)$
$\mathbf{R_{Ff,4}} = 67,0 + 10*\log_{10}(4,500/9,570) + 10*\log_{10}(24,88/10,00) = \mathbf{67,7\ dB.}$

1.7.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Über-tragungs-weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/l) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "*Trennwand Jugendtreff u. Saal Flur tragend Holzständer R'w=53 dB*"	R_{Dd}	60,0/2	60,0/2			0,0	60,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}(S_S/A_0)$ dB	$10\log_{10}(l_{lab}/l_f)$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "*Decke BSP durchlaufend mit Abhangdecke*"	$R_{Ff,1}$	67,0		4,0	-3,3		67,7
F2: "*Außenwand Holzständer Vorsatzs. getrennt*"	$R_{Ff,2}$	68,0		4,0	0,3		72,3
F4: "*Boden Estrich getrennt*"	$R_{Ff,4}$	67,0		4,0	-3,3		67,7

1.7.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \Sigma\ 10^{-R_{Ff,w}/10} + \Sigma\ 10^{-R_{Df,w}/10} + \Sigma\ 10^{-R_{Fd,w}/10}]$ dB,
$R'_w = -10\log_{10}[10^{-60,0/10} + 10^{-67,7/10} + 10^{-72,3/10} + 10^{-67,7/10}]$ dB,
$\mathbf{R'_w = 58,5\ dB.}$
$\mathbf{u_{prog} = 2,0\ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}): **vorh. R'_w = 56,5 dB**

1.7.8 Bauteilbewertung

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:
Die Anforderungen nach Abschnitt 1.7.2 sind **erfüllt.**

1.7.9 Kommentar

Abmessung Ständer n. Statik
Holzständerwerkswand mit einseitig, federnd befestigter Beplankung (Federschiene),Zwischenraum Holzständer und Federschiene gedämmt, Beplankung Gipsfaserplatten

1.8 DECKE 1: Geschossdecke BSP mit Schüttung und sch. Estrich

1.8.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 (*"Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)"*), Zeile 1: *"Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen sowie Decken unter Fluren"* .

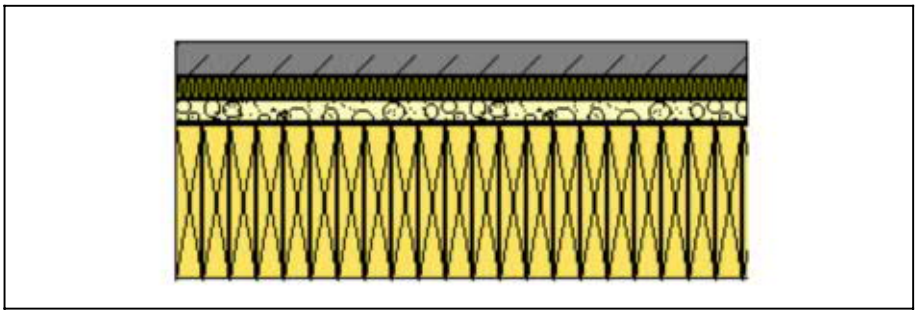
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 55,0$ dB**
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel: **zul. $L'_{n,w} \leq 53,0$ dB**

1.8.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.8.3 Bauteilquerschnitt



1.8.4 Bauteildefinition

Brettstapeldecke analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 25, Zeile 2 (Tafelwerte: **R_w = 68,0 dB**, **$L_{n,w}$ = 46,0 dB**),
mit folgendem Aufbau von oben nach unten:
[1]: *65 mm* (≥ 50 mm) Estrich,
als Zement-, Magnesia- oder Calciumsulfatestrich nach DIN 18560, *m'* ≥ 120 kg/m²,
[2]: *40 mm* (≥ 40 mm) Mineralwolledämmplatten,
(*s'* ≤ 6 MN/m³; Anwendungstyp DES-sh),
[3]: *40 mm* (≥ 40 mm) Schüttung,
(*m'* ≥ 60 kg/m² einschl. Rieselschutz, als trockenes Schüttgut mit einer Schüttdichte ≥ 1500 kg/m³; Restfeuchte ≤ 1,8%; gegen Verrutschen gesichert mittels Pappwaben, Sandmatten, Lattengitter (Feldgröße etwa 80 cm x 80 cm) o. ä.,
[4]: *280 mm* (≥ 120 mm) Brettstapeldecke,
als Brettstapelelemente oder Elemente aus Brettschichtholz, Mindestdicke 120 mm; Breite der Einzellamellen 30 mm bis 60 mm.

TRENNBAUTEIL:
S_S = 42,00 m², m' = 228,0 kg/m², $R_{Dd,w}$ = 68,0 dB, $L_{n,w}$ = 46,0 dB.

1.8.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "*Holzständerw. getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,1}$ = 8,160 m, $D_{n,f,1}$ = 67,0 dB.

FLANKE 2: "*GK-Wände ohne Einfluss*": Nicht berücksichtigt (l_g = 0).

FLANKE 3: "*GK-Wände ohne Einfluss*": Nicht berücksichtigt (l_g = 0).

FLANKE 4: "*Holzstände getrennt*"
Typ: "*Skelettbau*", $l_{f,4}$ = 8,160 m, $D_{n,f,4}$ = 67,0 dB.

1.8.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Über-tragungs-weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}(S/l)$ dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "*Geschossdecke BSP mit Schüttung und sch. Estrich*"	R_{Dd}	68,0/2	68,0/2			0,0	68,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}(S_S/A_0)$ dB	$10\log_{10}(l_{lab}/l_f)$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "*Holzständerw. getrennt*"	$R_{Ff,1}$	67,0		6,2	-2,6		70,6
F4: "*Holzstände getrennt*"	$R_{Ff,4}$	67,0		6,2	-2,6		70,6

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.8.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-RDd,w/10} + \sum 10^{-RFf,w/10} + \sum 10^{-RDf,w/10} + \sum 10^{-RFd,w/10}]$ dB,

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-68,0/10} + 10^{-70,6/10} + 10^{-70,6/10}]$ dB,

R'_w = 64,8 dB.

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

Trittschall:

$L_{n,w}$ = 46,0 dB, (Tafelwert *Tabelle 25*).

a.) Korrekturwerte Flankenübertragung:

[F1]: $K_{1,Tab.3}$ = 1,0 dB (Wandbeplankung: GK + HW), $K_{2,Tab.4}$ = 1,0 dB,

[F4]: $K_{1,Tab.3}$ = 1,0 dB (Wandbeplankung: GK + HW), $K_{2,Tab.4}$ = 1,0 dB,

K_1 = $\sum K_{1,n} / n$ = (1,0+1,0)/2 = 1,0 dB,

K_2 = $\sum K_{2,n} / n$ = (1,0+1,0)/2 = 1,0 dB,

K_T = 0,0 dB (Empfangsraum befindet sich unter dem Senderaum),

b.) Bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$L'_{n,w}$ = $L_{n,w} + K_1 + K_2 - K_T$ = 46 + 1,0 + 1,0 - 0 = **48,0 dB.**

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}): **vorh. R'_w = 62,8 dB**
Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. u_{prog}) **vorh. $L'_{n,w}$ = 51,0 dB**

1.8.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 1 sind **erfüllt.**

1.8.9 Kommentar

Abhangdecke ist wg. fehlender Abbildlbarkeit nach DIN 4109 nicht berücksichtigt.
Schalltechnische Mindeststärke Massivholzdecke 120 mm.

1.9 DECKE 2:
Boden EG Trittschall horizontal

1.9.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

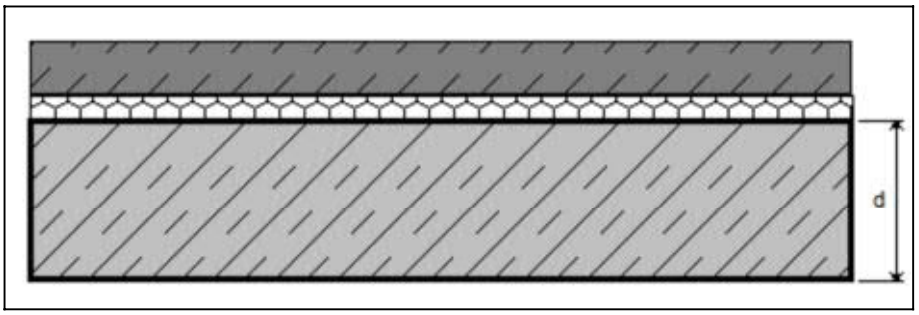
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 (*"Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)"*), Zeile 1: *"Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen sowie Decken unter Fluren"* .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq$ 55,0 dB**
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel: **zul. $L'_{n,w} \leq$ 53,0 dB**

1.9.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.9.3 Bauteilquerschnitt



1.9.4 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:

Schwimmender Zementestrich (2.000 kg/m³), d= 85 MM, flächenbezogene Masse *m'*= 170,0 kg/m², verlegt auf einlagiger Trittschalldämmung, d=40 MM, dynamische Steifigkeit s'= 30 MN/m³ (extrapolierter Wert für ΔL_w, Eingabebereich: 60 kg/m² ≤ m' ≤ 160 kg/m³).

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

- 250 MM Stahlbetondecke (2.400 kg/m³).

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

TRENNBAUTEIL:
VSS: $\Delta R_{D,w}$ = 5,0 dB, $\Delta R_{d,w}$ = 0,0 dB, $\Delta R_{Dd,w}$ = 5,0 dB,
S_S = 45,00 m², m' = 600,0 kg/m², $R_{Dd,w}$ = 68,6 dB, $L_{n,w}$ = 66,8 dB.
Berechnung der Grundwerte:
a.) Luftschall:
$\mathbf{R_w}$ = 30,9*log$_{10}$(m'/m'$_0$) - 22,2 = 30,9*log$_{10}$(600,0) - 22,2 = 63,6 dB.
b.) Trittschall:
$\mathbf{L_{n,eq,0,w}}$ = 164 - 35 * log$_{10}$(*m'*) = 164 - 35 * log$_{10}$(600,0) = 66,8 dB.

1.9.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "*Flanke 1 Wand biegeweich ohne Einfluss*": Nicht berücksichtigt (l_g = 0).
FLANKE 2: "*Flanke 2 Wand biegeweich ohne Einfluss*": Nicht berücksichtigt (l_g = 0).
FLANKE 3: "*Flanke 3*": Nicht berücksichtigt (l_g = 0).
FLANKE 4: "*Flanke 4*": Nicht berücksichtigt (l_g = 0).

1.9.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungsweg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/l) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "*Boden EG Trittschall horizontal*"	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			5,0	68,6

1.9.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:
$R'_w = -10\log_{10}[10^{-RDd,w/10} + \sum 10^{-RFf,w/10} + \sum 10^{-RDf,w/10} + \sum 10^{-RFd,w/10}]$ dB,
$R'_w = -10\log_{10}[10^{-68,6/10}]$ dB,
R'_w = 68,6 dB.
u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).
Trittschall:
Korrekturwert K nach Teil 2, Gleichung 29:
K = 0 dB (unterschiedliche Raumzuordnung mit K_T > 0).
K_T = 5,0 dB (Empfangsraum befindet sich neben oder schräg unter dem Senderaum),
$L'_{n,w}$ = $L_{n,eq,0,w}$ - ΔL_w + K - K_T = 66,8 - 28,8 + 0,0 - 5,0 = **33,0 dB.**
u_{prog} = 3,0 dB (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}): **vorh. R'_w = 66,6 dB**
Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. u_{prog}) **vorh. $L'_{n,w}$ = 36,0 dB**

1.9.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 1 sind **erfüllt.**

1.10 TÜR 1:
Türen von Gruppen- und Nebenräumen Rw > 32 dB

1.10.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 (*"Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)"*), Zeile 8: *"Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren"* .

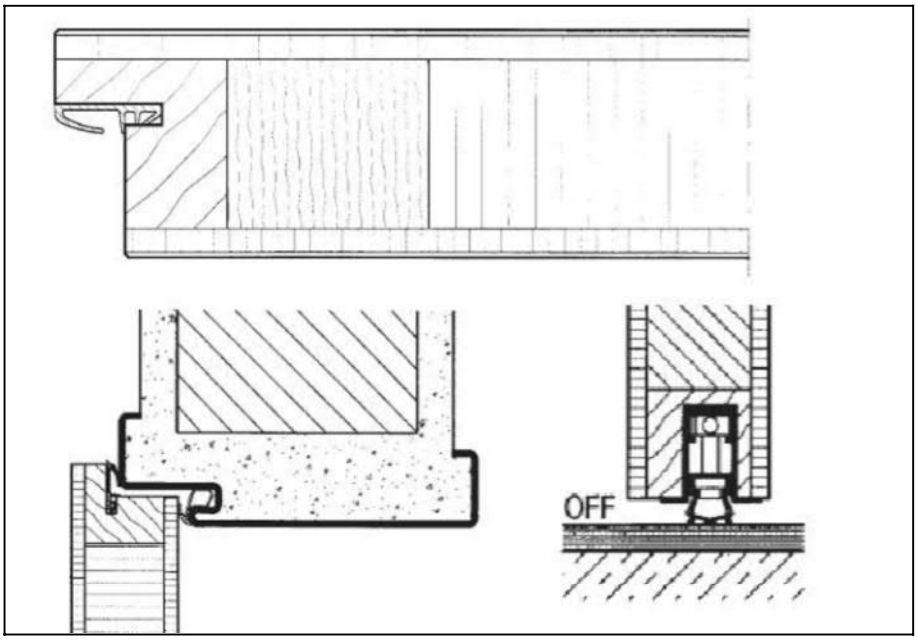
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R_w \geq$ 32,0 dB**

1.10.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.10.3 Bauteilgrafik



1.10.4 Bauteildefinition

Türanlage (Türblatt mit Zarge) mit Rw > 32 dB im eingebauten, betriebsfertigen Zustand; Aufbau: einfach gefalzte Holz-/ Stahlzarge, Türblatt mit Schalldämm-Einlage Stärke ca. 45 mm mit Einfachfalz, 3-seitig umlaufende Dichtungen, Absenkautomat oder Auflaufdichtung mit Bodenschiene
z.B. Wirus Schallschutztür Optima 39-E o. glw.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. R_w = 32,0 dB**

1.10.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 8 sind **erfüllt.**

1.11 TÜR 2:
Türen von Ruhe- und Schlafräumen Rw > 37 dB

1.11.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 (*"Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)"*), Zeile 8: *"Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren"* .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. R_w ≥ 32,0 dB**

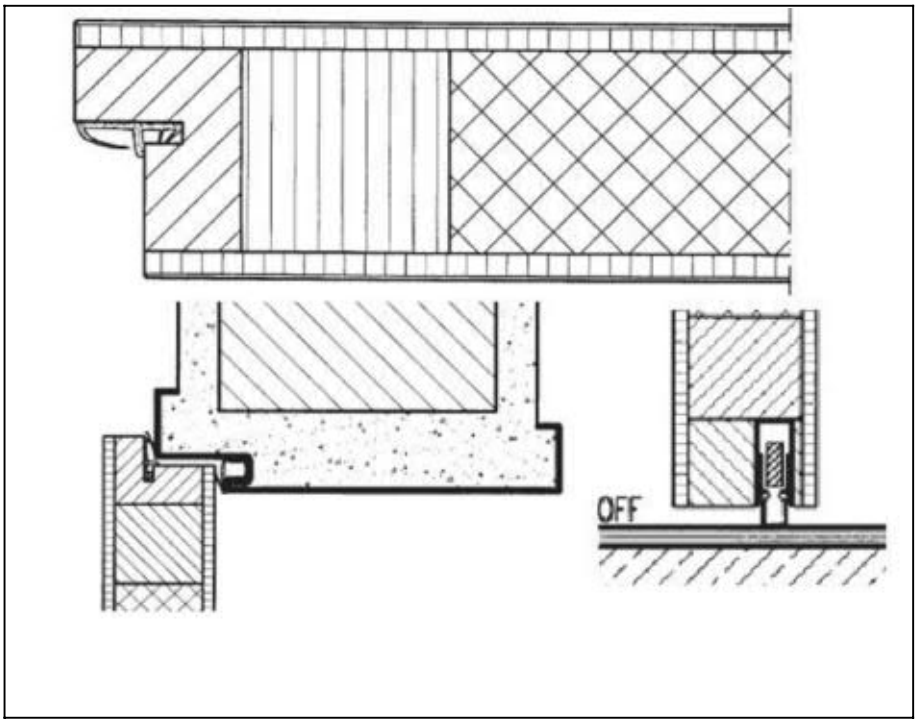
1.11.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

freie Vereinbarung erhöhtes Ruhebedürfnis Schlafräume in Anlehnung an Leitfaden zur akutsischen Gestaltung von Kindertagesstätten (Fraunhofer Institut Bauphysik).

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. R_w ≥ 37,0 dB**

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.11.3 Bauteilgrafik



1.11.4 Bauteildefinition

Türanlage (Türblatt mit Zarge) mit Rw > 37 dB im eingebauten, betriebsfertigen Zustand; Aufbau: mind. einfach gefalzte Holz-/ Stahlzarge, Türblatt mit Schalldämm-Einlage Stärke ca. 50 mm mit Einfachfalz, 3-seitig umlaufende Dichtungen, Absenkautomat oder Auflaufdichtung mit Bodenschiene
z.B. Wirus Schallschutztür Optima 44-E o. glw.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. R_w = 37,0 dB**

1.11.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 8 sind **erfüllt.**
Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:
Die Anforderungen nach Abschnitt 1.11.2 sind **erfüllt.**

1.12 TÜR 3:
Türen von Büro-, Personalräumen, Familienzentrum Rw > 37 dB

1.12.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

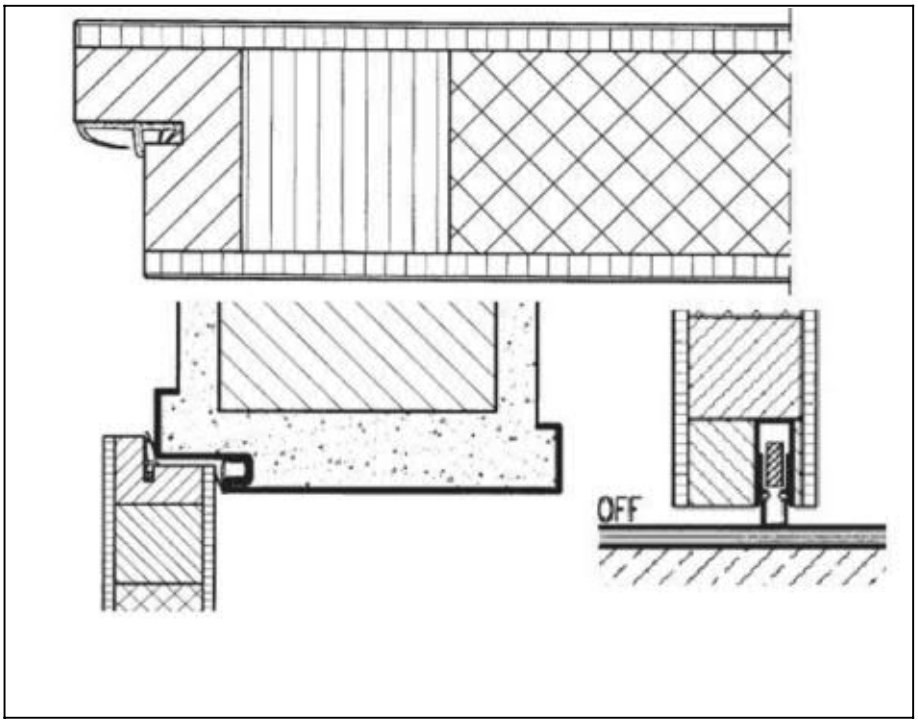
1.12.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 11, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):
Gebäudetyp: *"Büro- und Verwaltungsgebäude"*.
Bauteil: *"Türen in Wänden von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten."*
Bemerkungen: *"Bei Türen gelten die Werte für die Schalldämmung bei alleiniger Übertragung durch die Tür."*.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. R_w ≥ 37,0 dB**

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.12.3 Bauteilgrafik



1.12.4 Bauteildefinition

Türanlage (Türblatt mit Zarge) mit Rw > 37 dB im eingebauten, betriebsfertigen Zustand; Aufbau: mind. einfach gefalzte Holz-/ Stahlzarge, Türblatt mit Schalldämm-Einlage Stärke ca. 50 mm mit Einfachfalz, 3-seitig umlaufende Dichtungen, Absenkautomat oder Auflaufdichtung mit Bodenschiene
z.B. Wirus Schallschutztür Optima 44-E o. glw.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. R_w = 37,0 dB**

1.12.5 Bauteilbewertung

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:
Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt.**

1.13 TÜR 4:
Tür Jugentreff zum Flur Rw > 37 dB

1.13.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Keine Anforderungen.

1.13.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

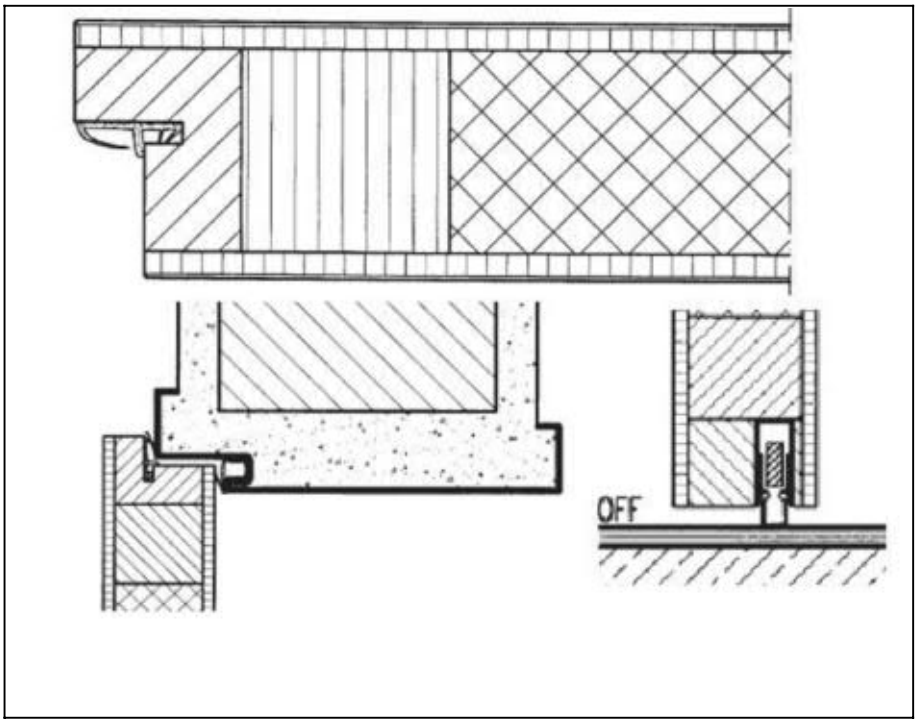
freie Vereinbarung in Anlehnung an:

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 2 ("Mehrfamilienhaus, Bürogebäude oder gemischt genutztes Gebäude"), Zeile 19: "Türen, die von Hausfluren oder Treppenräumen unmittelbar in Aufenthaltsräume - außer Flure und Dielen - von Wohnungen führen" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R_w \geq$ 37,0 dB**

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

1.13.3 Bauteilgrafik



1.13.4 Bauteildefinition

Türanlage (Türblatt mit Zarge) mit Rw > 37 dB im eingebauten, betriebsfertigen Zustand;
Aufbau: mind. einfach gefalzte Holz-/ Stahlzarge, Türblatt mit Schalldämm-Einlage Stärke ca. 50 mm mit Einfachfalz, 3-seitig umlaufende Dichtungen, Absenkautomat oder Auflaufdichtung mit Bodenschiene
z.B. Wirus Schallschutztür Optima 44-E o. glw.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. R_w = 37,0 dB**

1.13.5 Bauteilbewertung

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:
Die Anforderungen nach Abschnitt 1.13.2 sind **erfüllt.**

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Pos. 3.4. Ergänzende Hinweise

Geschossdecken

Die Massivholzdecke darf auch im Bereich von Durchdringungen (z.B. Installationsleitungen etc. schalltechnisch nicht geschwächt werden. Entsprechende Installationsdurchführungen sind unter Beachtung des ausreichenden Körperschallschutzes schalltechnisch verträglich zu schließen.

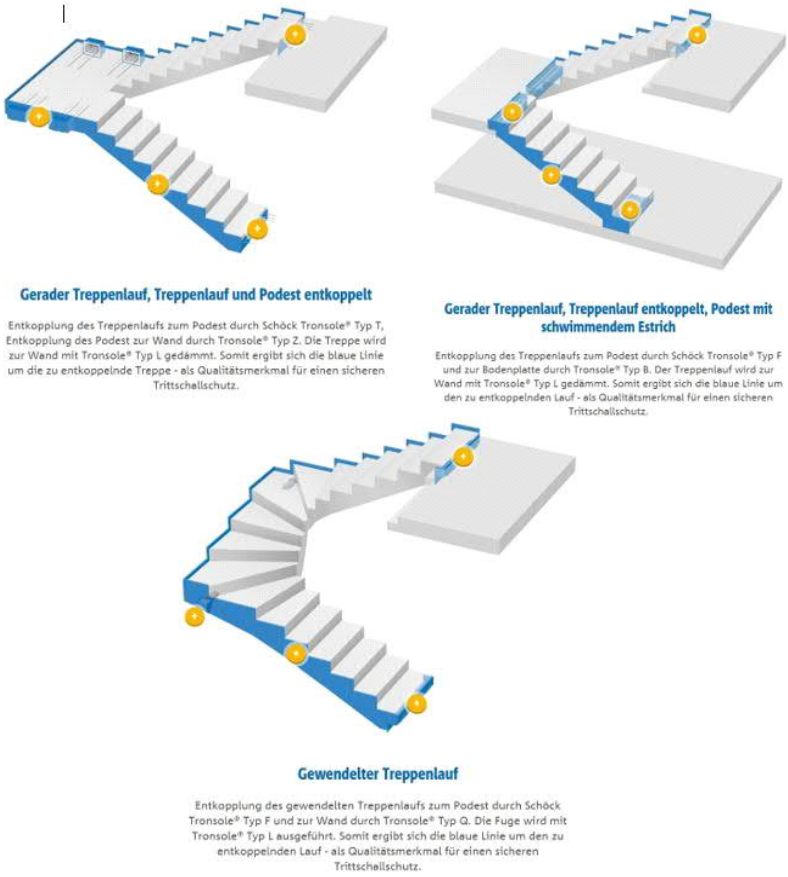
Infolge des allgemein ungünstigen tieffrequenten Trittschallverhaltens von Holzdecken ist der schwimmende Estrichboden als Feder-Masse-System möglichst mit tiefer Resonanz abzustimmen. Hierzu ist eine Trittschalldämmung mit geringer dynamischer Steifigkeit einzusetzen. Eine Trittschalldämmplatte aus Faserdämmstoffmaterial ($s' \leq 10$ MN/m³) ist zu empfehlen. Sofern zum Zweck der Verlegung einer Fußbodenheizung steifere Dämmplatten erforderlich sind, ist eine mehrlagige Verlegung sinnvoll. Die umlaufenden Randdämmstreifen müssen den Fußbodenaufbau (Estrich und Bodenbelag) vollständig von allen aufgehenden und durchdringenden Bauteilen entkoppeln. Der Überstand des Randdämmstreifens darf erst nach der Verlegung des Bodenbelags (Fliesen, Parkett etc.) gekürzt werden.

Treppenanlagen

Im Sinne der allgemein anerkannten Regeln der Technik wird auch ohne eine entsprechende bauordnungsrechtliche Anforderung im Fall der massiven Treppenkonstruktion eine trittschallreduzierte Bauweise empfohlen.

Zur Verringerung der Trittschallübertragung aus dem Treppenraum in angrenzende Aufenthaltsräume sind massive Treppenläufe von der Treppenraumwand akustisch zu trennen. Hierzu sind entsprechende körperschallreduzierende Einbauelemente (Tronsolen) zu verwenden. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit neben den Treppenläufen auch die Podeste körperschallentkoppelt aufzulagern. Alternativ ist bei starr eingebundenen Podestplatten ein schwimmender Bodenbelag auszubilden. Grundsätzlich ist bei allen schallentkoppelt aufgelagerten Treppenelementen eine durchgängige Trennung zu den Treppenhauswänden sicherzustellen. Hierzu sind seitliche Fugendämmplatten zu verwenden. Es gelten die Grundsätze für Randdämmstreifen bei schwimmender Estrichverlegung. Die Fugendämmplatten dürfen erst nach erfolgter Verlegung des Bodenbelags gekürzt werden.

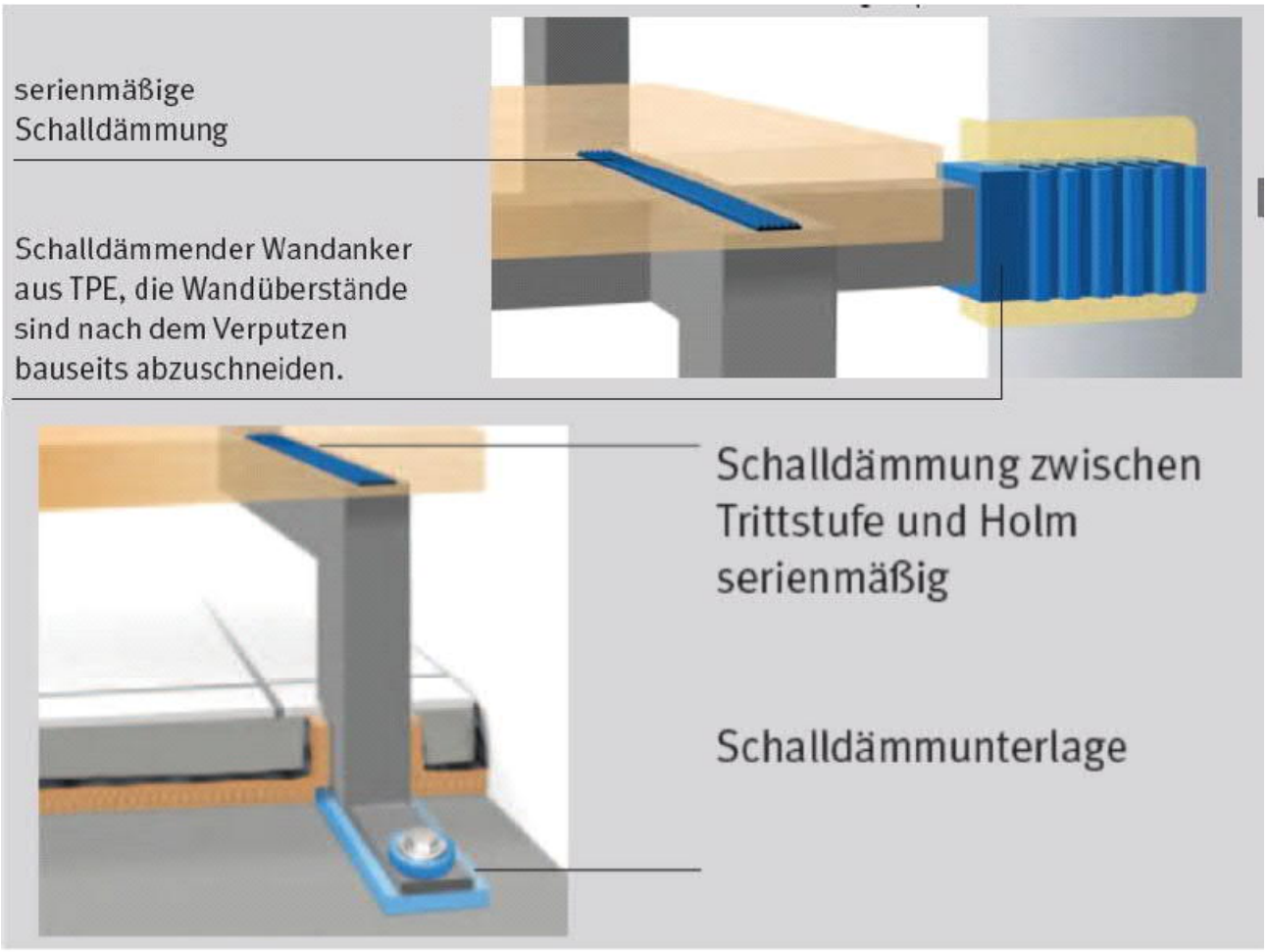
mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH



Ausführungsvarianten Treppenentkopplung Massivbau

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Im Fall des zweiten Treppenlaufes innerhalb des Kitabereiches, der als Leichtkonstruktion (Holztreppe o. Stahl- / Holztreppe) geplant ist, sollten elastische Zwischenlagen an den Befestigungspunkten vorgesehen werden. Es ist in Abhängigkeit der statischen Vorgaben sicherzustellen, dass die horizontale und vertikale Trittschalleinleitung durch geeignete körperschallisolierte Anker an allen Befestigungspunkten ausreichend minimiert wird. Entsprechende Leichttreppenkonstruktionen können nach den Berechnungsvorgaben der DIN 4109 nicht bewertet werden.

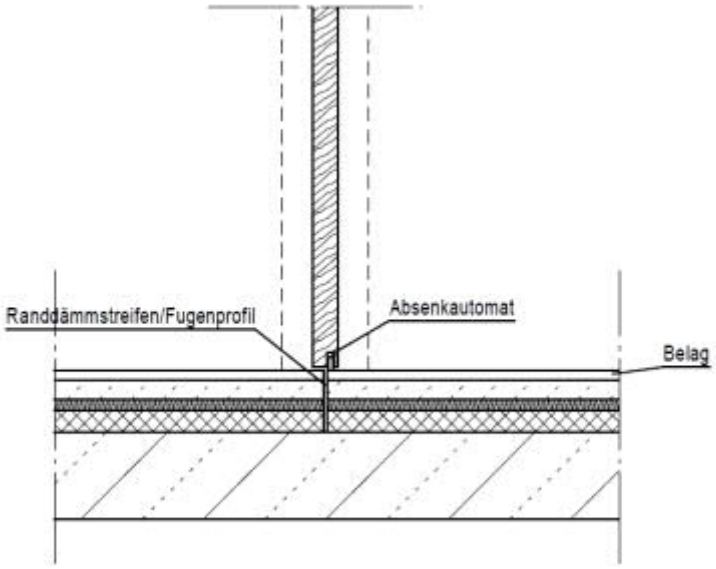


Prinzipdetailausführungen zur körperschallentkoppelnden Ausbildung von Befestigungspunkten bei internen Treppenläufen in Leichtbauweise

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Türanlagen

Bei den Türen mit erhöhtem Schallschutzanspruch ($R_W \geq 37$ dB) ist im Bereich der Türebene eine Bodenbelags- und Estrichtrennung auszuführen. Ferner ist allgemein darauf zu achten, dass die Bodendichtung auf einem glatten Untergrund abgesenkt wird.



Prinzipdetail unterer Türanschluss bei hohen Schalldämmanforderungen

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

4. Haustechnische Anlagen

Pos. 4.1 Störgeräuschpegel

Zur Einhaltung der DIN 4109 zum Schallschutz gegen Störgeräusche aus Wasserinstallationen und haustechnischen Einrichtungen sind z.B. mit Sicht auf die Ausbildung der Sanitärbereiche oder der Wärmerzeugung nachfolgend benannte Grundsätze bei der Planung und Umsetzung zu beachten.

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

Bei Wandschlitzen für die Wasserinstallation in einschaligen massiven Wänden, muss die flächenbezogene Masse des Restquerschnitts mindestens 220 kg/m² betragen (siehe DIN 4109-Teil 36, Abschnitt 6.4.4.2.2).

Installationen in- oder an GK-/Holzleichtbauwänden bzw. Wandvorsatzschalen sind grundsätzlich bei entsprechendem Nachweis der Eignung möglich und auch zu empfehlen. Leichtbauwände als Installationswände können zur Erfüllung der Anforderungen ohne weitere bauakustische Prüfung eingesetzt werden, wenn die Installationswände nach den Konstruktionsvorgaben Abschnitt 6.4.4.3.2 der DIN 4109-36 errichtet werden.

Die projektspezifische Verlegung von wasserführenden Rohrleitungen in Installations- oder Montagewänden ist bei üblichen Verlegearten in der Regel hinsichtlich der Schallübertragung insbesondere über flankierende Bauteile als wesentlich unkritischer im Vergleich zum Massivbau zu bewerten.

Dennoch ist darauf zu achten, dass eine schallbrückenfreie Leitungsverlegung erfolgt d.h. die wasserführenden Leitungen dürfen keinen Kontakt zu den (Holz)Ständern und den Beplankungsebenen besitzen.

Elektroinstallationen dürfen in Leichtbauwänden nicht gegeneinander eingebaut werden. Falls Einbaudosen von beiden Seiten notwendig sind, müssen diese Dosen untereinander einen Mindestabstand von etwa 50 cm haben.

Generell sind die Hinweise des Merkblatt - Schallschutz des Zentralverbandes Sanitär Heizung Klima zu beachten.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

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

Der durch haustechnische Anlagen (z.B. Sanitär, Heizung, Lüftung, Kühlung, Aufzug) verursachte zulässige Geräuschpegel L_{AF} ist gemäß DIN 4109, Tabelle 9 wie folgt zu begrenzen:

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 Schalfräume	**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).

Diesbezüglich sind die maximalen Störgeräuschpegel aus den Sanitärinstallationen und den haustechnischen Einrichtungen auf $L_{AF,max} \leq 35$ dB(A) in den Unterrichts- und Arbeitsräumen zu begrenzen. Dieser Maximalpegel ist u.a. auch mit Sicht auf die Lüftungsauslässe zu beachten.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

In Abhängigkeit der Aufstellung sind für schwingungserzeugende Anlagenteile (Lüftung, Wärmepumpen etc.) zur Vermeidung von Körperschallanregungen ggf. entkoppelte Gerätefundamente oder Grundrahmen umzusetzen. Alternativ sind systemausgelegte Federelemente in Abstimmung mit den Hersteller zu verwenden.

Geräuschintensive Haustechnikgeräte oder - auslässe im Außenbereich sind so zu dimensionieren, dass im Betriebsfall vor den nächstgelegenen Fenstern schutzbedürftiger Räumlichkeiten die nach TA-Lärm festgelegten gebietsspezifischen Immissionsrichtwerte nicht überschritten werden.

Die Aufzugsanlage ist in massiver Bauart zu errichten. Es ist eine Schachtwandkonstruktion aus schwerer Stahlbetonschale Wandstärke d ≥ 20 cm einzuplanen. Infolge der Lage des Aufzugsschachtes kann bei entsprechender Konstruktion vorausgesetzt werden, dass der oben benannte maximale Störgeräuschpegel in den nächstgelegenen schutzbedürftigen Räumen sichergestellt wird.

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Bei vorausgesetzt fachgerechter Bauausführung der schalltechnisch relevanten Konstruktionen auf Grundlage der im vorliegenden Nachweis berücksichtigten Ansätze werden die bauordnungsrechtlichen Schallschutzanforderungen nach DIN 4109 erfüllt.

Die gemäß Bauordnungsrecht erforderlichen 'stichprobenhaften Kontrollen' sind während der Bauausführung durchzuführen, um die erforderliche Bescheinigung zur Vorlage bei der Bauaufsicht ausstellen zu können. Die stichprobenhaften Kontrollen ersetzen jedoch nicht die vollständige Überwachung und Abnahme durch den verantwortlichen Bauleiter.

Bearbeitet:



Dipl.-Ing. (FH) Matthias Willaschek
Staatlich anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz

Sachverständiger:



07.09.2023

Datum

Dipl.-Ing. Stefan Ripkens
Staatlich anerkannter Sachverständiger
für Schall- und Wärmeschutz

Zweigertstraße 14
45130 Essen

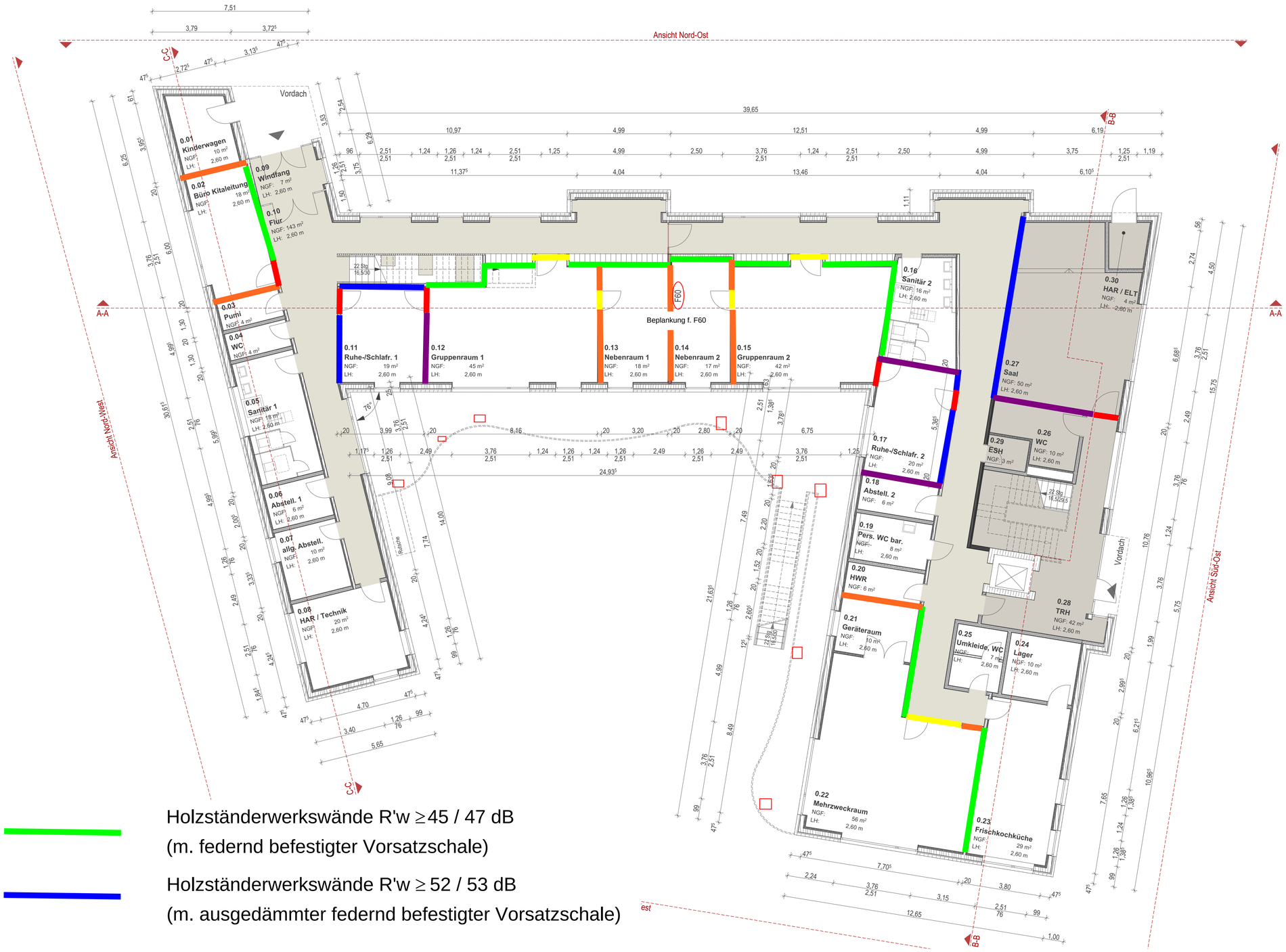
mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Ripkens·Wiesenkämper
Ingenieure im Bauwesen

- ANLAGE -

mb-Viewer Version 2020 - Copyright 2019 - mb AEC Software GmbH

Anlage AN 1 - Schallschutz Trennwände / Türen



Holzständerwerkswände R'w ≥ 45 / 47 dB
(m. federnd befestigter Vorsatzschale)

Holzständerwerkswände R'w ≥ 52 / 53 dB
(m. ausgedämmter federnd befestigter Vorsatzschale)

GK-Ständerwerkswände R'w ≥ 45 / 47 dB

GK-Ständerwerkswände R'w ≥ 52 dB
(m. schwerer Beplankung)

Tür Rw ≥ 32 dB

Tür Rw ≥ 37 dB

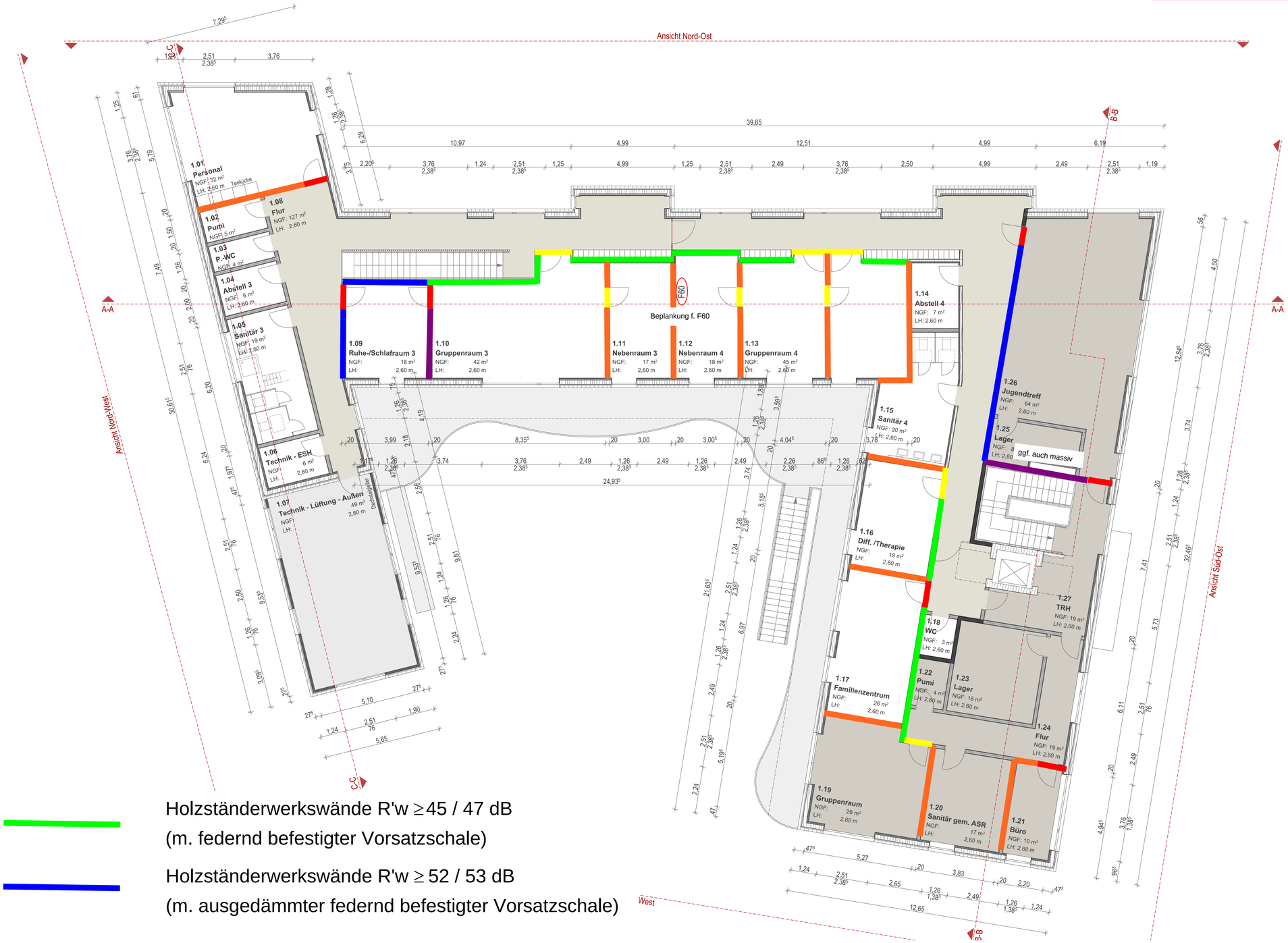
Datum	Index	Änderung/Ergänzung	gez.

VORABZUG

Neubau KiTa Armstraße

Bauherr/ AG	**Stadt Essen** **Immobilienwirtschaft** Lindenallee 59-67 45121 Essen
Planung	schröder | partner architekten gmbh Annastrasse 29 45130 Essen tel. 0201 806945-0
Planbezeichnung	Grundriss EG
Planungsphase	Entwurf
Blatt-Nr.	AR 3 01
Maßstab	1:100
gez.	bb
Plangröße	A1
Datum	28.04.2023
Freigabe Bauherr: Datum	Freigabe Architekt: Datum

Anlage AN 1 - Schallschutz Trennwände / Türen



Holzständerwerkswände R'w ≥ 45 / 47 dB
(m. federnd befestigter Vorsatzschale)

Holzständerwerkswände R'w ≥ 52 / 53 dB
(m. ausgedämmter federnd befestigter Vorsatzschale)

GK-Ständerwerkswände R'w ≥ 45 / 47 dB

GK-Ständerwerkswände R'w ≥ 52 dB
(m. schwerer Beplankung)

Tür Rw ≥ 32 dB

Tür Rw ≥ 37 dB

Datum	Index	Änderung/Ergänzung	gez.

VORABZUG

Neubau KiTa Armstraße

Bauherr/ AG	**Stadt Essen** **Immobilienwirtschaft** Lindenallee 59-67 45121 Essen
Planung	schröder | partner architekten gmbh Annastrasse 29 45130 Essen tel. 0201 806945-0
Planbezeichnung	Grundriss OG
Planungsphase	Entwurf
Blatt-Nr.	AR 3 02
Maßstab	1:100 gez. bb
Plangröße	A1 Datum 28.04.2023
Freigabe Bauherr: Datum	Freigabe Architekt: Datum