

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH • Kalkumer Straße 173 • 40468 Düsseldorf



**Entwurf / Nachweis
Schallschutz/Bauakustik**
gemäß DIN 4109:2018-01

Düsseldorf 11.12.2024

Bei Schriftverkehr unbedingt angeben

Unser Zeichen: U24-0020

Ansprechpartner: Herr Dipl.-Ing. Praast
Herr Kubillus, B.Eng.

Objekt: Erweiterung des
Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Bismarckstraße 53
46047 Oberhausen

Bauherr: SBO Servicebetriebe Oberhausen
Bahnhofstraße 66
46145 Oberhausen

Architekt: BST Architekten
Baumast, Lingenberg, Urban PartG mbB
Kirchstraße 10
46117 Oberhausen

Inhalt: Bauakustische Bearbeitung

**Institut für Schalltechnik, Raumakustik,
Wärmeschutz**

Dr.-Ing. Klapdor GmbH

Mitgliedschaften: DGNB, VBI

VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
VMPA-SPG-178-97 NRW

**Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG
für den Standort Düsseldorf**

40468 Düsseldorf • Kalkumer Straße 173
Tel.: 0211 / 41 85 56-0 Fax: 0211 / 42 05 11

Niederlassungen:

10553 Berlin • Reuchlinstraße 10-11 Aufg. D
Tel.: 030 / 36 40 799-0 Fax: 030 / 36 40 799-19

33602 Bielefeld • Niederwall 8
Tel.: 0521 / 400 762-0 Fax: 0521 / 400 762-29

44227 Dortmund • Martin-Schmeißer-Weg 15
Tel.: 0231 / 22 53 97-0 Fax: 0231 / 22 53 97-29

55124 Mainz • An der Ochsenwiese 3
Tel.: 06131 / 62 72 460 Fax: 06131 / 62 72 464

22457 Hamburg • Kulemannstieg 34
Tel.: 040 / 27 16 75 66

76137 Karlsruhe • Schützenstraße 12
Tel.: 0721 / 93 51 41 30 Fax: 0721 / 93 51 41 32

50674 Köln • Brüsseler Platz 15
Tel.: 0221 / 94 99 02 0 Fax: 0221 / 94 99 02 99

info@isrw-klapdor.de
www.isrw-klapdor.de

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Michael Urta

Dipl.-Ing. Gernot Kubanek

Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger von der IHK zu Düsseldorf
für Bau- und Raumakustik

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf
Registergericht Düsseldorf, HRB 27839

Deutsche Bank PGK AG, Remscheid
IBAN: DE44 3407 0024 0506 4688 00

Postbank Essen
IBAN: DE23 3601 0043 0448 8184 31

Umfang Gutachten: 17 Seiten
Umfang Anlage: 47 Seiten
Umfang Gesamt: 64 Seiten

Inhalt

1	Situation und Aufgabenstellung	3
1.1	Übersicht Nutzungsarten / erhöhter Schallschutz / eigener Bereich nach DIN 4109	3
2	Planungsgrundlagen	4
3	Anforderungen/Empfehlungen an den Schallschutz	5
3.1	Luft- und Trittschallschutz	6
3.2	Schallschutz gegen technische Einrichtungen	9
3.3	Schallschutz gegen Außengeräusche	11
4	Nebenwegübertragungen und Randbedingungen	14
4.1	Allgemeine Hinweise	14
4.2	Schalllängsleitung und allgemeine Randbedingungen	14
5	Zusammenfassung	17

Anhang

Anlage I	Ausführungshinweise von sanitärtechnischen Anlagen
Anlage II	Zeichenerläuterung
Anlage III	Konstruktionsschemata Bauteile
Anlage IV	Rechnerischer Schallschutznachweis

1 Situation und Aufgabenstellung

Das Architekturbüro BST Architekten plant die Erweiterung des Bertha-von-Suttner Gymnasiums in Oberhausen. Für den Anbau sind Klassen- und Büroräume für die Verwaltung inklusive Lehrerzimmer und Speiseräume über drei Geschosse vorgesehen.

In Zusammenarbeit mit der architektonischen Planung ist für das Bauvorhaben eine schalltechnische Bearbeitung zu erstellen, die den Schallschutz zwischen den verschiedenen Nutzungsbereichen und die daraus resultierenden Maßnahmen definiert.

Den Schallschutz zwischen fremdgenutzten Bereichen, zum Geräuschpegel durch Einrichtungen der TGA sowie gegen Außenlärm regelt die DIN 4109:2018-01, die hierfür baurechtliche Mindestanforderungen formuliert, die einzuhalten sind.

Die erforderlichen bauakustischen Maßnahmen werden in dieser Bearbeitung genannt. Auf Grundlage des derzeitigen Planungsstandes werden die relevanten Konstruktionen beschrieben, die dann zur weiteren Abstimmung dienen und dem Nachweis des baulichen Schallschutzes zugrunde liegen.

1.1 Übersicht Nutzungsarten / erhöhter Schallschutz / eigener Bereich nach DIN 4109

Folgende Nutzungen sind bei dem Projekt nach DIN 4109 geplant:

- Schule und vergleichbare Einrichtung

Zum jetzigen Planstand sind „besonders laute Räume“ zu schutzbedürftigen Räumen nicht geplant.

Der erhöhte Schallschutz wird nicht geplant.

Für den eigenen Bereich werden Empfehlungen in Anlehnung an VDI 2569 geplant.

2 Planungsgrundlagen

Als Planungsgrundlagen der Bearbeitung dienen:

- Grundrisse, Ansichten, Stand: 22.11.2024
- Abstimmungen mit den Planungsbeteiligten

Neben den o. a. Planunterlagen liegen dieser Bearbeitung die nachfolgend aufgeführten Normen und Richtlinien zugrunde:

Normen:

DIN 4109 Schallschutz im Hochbau – inkl. Teile 1,2,4 sowie Teile 31-36

DIN 18560 Estriche im Bauwesen – Teile 1 – 4, 7

Richtlinien:

VDI 2081 Raumluftechnik - Geräuscherzeugung und Lärminderung

VDI 2715 Schallschutz an heiztechnischen Anlagen

VDI 2719 Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen

VDI 3728 Schalldämmung beweglicher Raumabschlüsse – Türen und Mobilwände

VDI 3755 Schalldämmung und Schallabsorption abgehängter Unterdecken

VDI 2569 Schallschutz und akustische Gestaltung in Büros

Anmerkung zur DIN 4109:

In allen Bundesländern ist über die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen die jeweilige Fassung der DIN 4109-1 aus dem Jahr 2018 eingeführt. Vorliegend ist für das Bundesland NRW folgendes zu beachten:

Kapitel A 5 der Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (VV TB) NRW beschreibt technische Regeln zur Einhaltung der Anforderungen des Schallschutzes für bauliche Anlagen und deren Teile. Als Grundlage dient für das Land NRW die **DIN 4109-1:2018-01**.

3 Anforderungen/Empfehlungen an den Schallschutz

Die bauakustische Planung von Gebäuden muss berücksichtigen, dass die darin tätigen und sich aufhaltenden Menschen nicht von akustischen Störungen unzumutbar beeinträchtigt werden.

Grundsätzlich beziehen sich die Anforderungen auf drei Bereiche:

1. Ausreichender Luft- und Trittschallschutz zwischen einzelnen Räumen des Gebäudes, zur Wahrung von Vertraulichkeit, bzw. der Sicherstellung ausreichender Abschirmung unterschiedlicher Nutzungen innerhalb des Gebäudes.
2. Ausreichender Schutz gegen Geräusche aus technischen Einrichtungen des Gebäudes, auch im Hinblick auf die Nachbarschaft.
3. Ausreichender Schutz gegen Außengeräusche, insbesondere Verkehrslärm; Schutz der Nachbarschaft gegen "eigene" Betriebsgeräusche.

Den Schallschutz zwischen fremden Bereichen regelt die DIN 4109, die hierfür baurechtliche Mindestanforderungen formuliert, die einzuhalten sind. Hier gelten die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01.

Sofern für Bauteile keine verbindlichen schalltechnischen Anforderungen seitens des Bauherrn formuliert werden, müssen in jedem Fall auf den Verwendungszweck bzw. die jeweilige Schutzwürdigkeit und den Vertraulichkeitsanspruch bezogene Festlegungen hinsichtlich der schalltechnischen Qualitäten getroffen werden.

Hinweis:

In den folgenden Tabellen werden allgemeine Anforderungen und Empfehlungen nach DIN 4109 genannt. Hierbei können ebenfalls Anforderungen von Bauteilen genannt werden, die nicht auf dieses Projekt zutreffen.

3.1 Luft- und Trittschallschutz

3.1.1 Baurechtliche Anforderungen (Mindestschallschutz)

Nach DIN 4109 gelten für „Schulen und vergleichbaren Einrichtungen“ folgende Anforderungen im Mindestanspruch.

Bauteil	erf. R'_{w} [dB]	erf. $L'_{n,w}$ [dB]
Decken		
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/ Decken unter Fluren	≥ 55	≤ 53
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräumen, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	≤ 46
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	≤ 46
Wände		
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	–
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	≥ 52	–
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräumen, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	–
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	–
Türen		
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	≥ 32	–
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	≥ 37	–

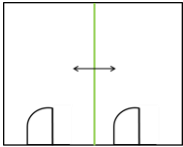
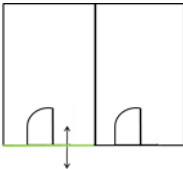
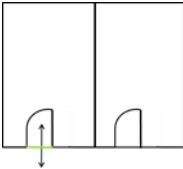
DIN 4109 Teil 1, Tabelle 6 – Anforderungen an die Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen.

3.1.2 Empfehlungen für den eigenen Bereich

Der Schallschutz im eigenen Bereich ist auf Grundlage der VDI 2569: 2019-10 zu berücksichtigen. Diese Norm gibt Empfehlungen für die nachhallzeitbezogenen Kenngrößen $D_{nT,w}$ (bewertete Standard-Schallpegeldifferenz) und $L'_{n,T,w}$ (bewerteter Standard- Trittschallpegel) nach DIN EN ISO 717-1 und DIN EN ISO 717-2 für den eigengenutzten Bereich. Diese Kennwerte beziehen sich auf die tatsächlichen Abmessungen der Trennbauteile und auf eine Bezugsnachhallzeit in angrenzenden Räumen.

Damit für die Bürobereiche eine zweckmäßige Abstimmung und eine wirtschaftliche Dimensionierung erfolgen kann, schlagen wir dem Nutzer bzw. dem Bauherrn die unterschiedlichen Schallschutzniveaus in der folgenden Tabelle vor. In dieser Übersicht ist eine Vereinfachung der Empfehlungen der VDI 2569 bezogen auf Wand- und Türqualitäten hinsichtlich der bewerteten Schalldämmmaße (R'_{w}) in verschiedenen Niveaus dargestellt (in Anlehnung an die Empfehlungen des zurückgezogenen Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11). In Abstimmung mit den

Planungsbeteiligten ist dann das Schallschutzziel für die unterschiedlichen Raumtypen zu fixieren.

Bauteil	R'_w		
	Niveau 1 Standard ohne Vertraulichkeit / übliche Bürotätigkeit	Niveau 2 Vertraulichkeit/ konzentriertes Arbeiten	Niveau 3 Hohe Vertraulichkeit
Trennwand Raum zu Raum 	37 dB Produkt: $R_w \geq 44$ dB Flanken: $D_{n,f,w} \geq 44$ dB Aufstellung auf HRB möglich	45 dB² Produkt: $R_w \geq 52$ dB Flanken: $D_{n,f,w} \geq 52$ dB Aufstellung auf HRB ⁵ akustisch möglich	52 dB Produkt: $R_w \geq 59$ dB Flanken: $D_{n,f,w} \geq 59$ dB Aufstellung auf Rohboden
Flurwand / Trennwand zu Großraumbüro 	37 dB¹ Produkt: $R_w \geq 44$ dB Flanken: $D_{n,f,w} \geq 44$ dB Aufstellung auf HRB möglich	45 dB^{1, 3} Produkt: $R_w \geq 52$ dB Flanken: $D_{n,f,w} \geq 52$ dB Aufstellung auf HRB ⁵ akustisch möglich	52 dB^{1, 3, 6} Produkt: $R_w \geq 59$ dB Flanken: $D_{n,f,w} \geq 59$ dB Aufstellung auf Rohboden
Tür 	27 dB/ 32 dB² Prüfwert $R_w \geq 32$ dB/ 37 dB	37 dB Prüfwert $R_w \geq 42$ dB	42 dB⁴/ 37 dB Prüfwert $R_w \geq 47$ / 42 dB
Niveaubeschreibung	Niveau 1 Standard (ohne Vertraulichkeit / übliche Bürotätigkeit)	Niveau 2 Vertraulichkeit/ konzentriertes Arbeiten	Niveau 3 Hohe Vertraulichkeit
Norm. Unterhaltung	hörbar ⁷	i. d. R nicht verstehbar ⁷	i. d. R. nicht hörbar ⁷
Laute Sprechweise	verstehbar ⁷	i. d. R kaum verstehbar ⁷	i. d. R nicht verstehbar ⁷
Einordnung nach VDI 2569	Niveau 1 Standard (ohne Vertraulichkeit / übliche Bürotätigkeit)	Niveau 2 Vertraulichkeit/ konzentriertes Arbeiten	Niveau 3 Hohe Vertraulichkeit
Schallschutzzklassen	C oder B Abhängig von den tatsächlichen Abmessungen	B Abhängig von den tatsächlichen Abmessungen	A

¹⁾ Bei Glaswänden ist ein 3 dB Abzug aufgrund des Sichtbezugs möglich (siehe VDI 2569)

²⁾ Mindeststandard bei Besprechungsräumen

- ³⁾ Bei Glaswänden maximal $R'_w = 45$ dB möglich
- ⁴⁾ Sehr hohe Anforderung (nicht möglich als Glastüren/ Systemwandtüren)
- ⁵⁾ Trennwände bis $R'_w = 45$ dB können auf ein Hohlraum-/ Doppelboden mit $R_{L,w,P} \geq 52$ dB aufgestellt werden (bei trittweichem Bodenbelag).
- ⁶⁾ Hiermit ist die Grenze des praktisch Machbaren bei herkömmlichen Leichtbauwänden erreicht. Für Nutzungen mit erhöhtem Vertraulichkeitsanspruch (z. B. Geschäftsführungs-/ Vorstandsbereich) wäre diese höchste Trennwandqualität ($R'_w \geq 52$ dB) grundsätzlich angemessen gewählt. Diese Wände dürfen allerdings nur bedingt Einbauten enthalten und sind auf die Rohdecke zu stellen. Hinsichtlich der Anschlusssituation im Bereich der Fassade wäre der Aspekt Schalllängsleitung über die Fassade gesondert abzustimmen (Zielrichtung: vorzugsweise Anschluss an Massivstütze alternativ an getrenntes Pfostenprofil gemäß weiterer Abstimmung). Alternativ hierzu wären zwecks Aufrechterhaltung des Aspektes Flexibilität Sonderlösungen zu erarbeiten.
- Da die v. g. Aspekte sich von den Wandqualitäten mit geringeren Anforderungen sehr wesentlich unterscheiden, wäre eine möglichst frühzeitige räumliche Definierung zu empfehlen.
- ⁷⁾ Varianzen bestehen in Abhängigkeit des allgemeinen Hintergrundgeräuschpegels. Die Zuordnung bezieht sich hier auf ca. 35 dB(A).

Es muss hingewiesen werden, dass je höher die Qualitäten sind, diese mit einem höheren baulichen Aufwand zu realisieren sind (flankierende Bauteile), z. B.:

- Im Bürobereich ist ein trittweicher Bodenbelag (z. B. Teppich mit einem $VM \geq 26$ dB) zu empfehlen.
- Bei geharten Bodenbelägen müssen die Trennwände zu schutzbedürftigen Räumen bis auf die Rohdecke geführt werden. Ergänzend müssen Installationsböden mit geharten Bodenbelägen eine elastische Entkopplung (Trittschallplättchen) zwischen Installationsfuß und Rohdecke erhalten.
- Trennwände bis $R'_w = 45$ dB können auf ein Hohlraum-/ Doppelboden mit $R_{L,w,P} \geq 52$ dB aufgestellt werden (bei trittweichem Bodenbelag).
- Trennwände mit $R'_w > 45$ dB müssen auf die Rohdecke aufgestellt werden.
- Hinsichtlich der Anschlusssituation im Bereich der Fassade wäre der Aspekt Schalllängsleitung über die Fassade gesondert abzustimmen. Alternativ hierzu wären zwecks Aufrechterhaltung des Aspektes Flexibilität Sonderlösungen zu erarbeiten.

Dadurch reduziert sich die Flexibilität und damit die Möglichkeit die Grundrisse neu zu gestalten.

Für dieses Bauvorhaben sind keine Empfehlungen zu formulieren, da die Büroräume mit massiven Wänden aus Mauerwerk geplant werden (17,5 cm bzw. 24 cm) und damit die oben genannten Schallschutzqualitäten gemäß VDI 2569 übertreffen.

3.1.3 Besonders laute Räume

Besonders laute Räume nach DIN 4109-1:2018 Tabelle 8 sind nach derzeitigem Planstand nicht geplant.

3.2 Schallschutz gegen technische Einrichtungen

3.2.1 Technikabgrenzungen zu schutzbedürftigen Räumen:

Bei der Angrenzung von schutzbedürftigen Räumen zu Räumen mit "besonders lauten" haustechnischen Anlagen, Anlagenteilen o. ä. ist folgendes zu beachten:

Trenndecken und -wände zwischen Technikräumen (z. B. Fahrstuhlschacht, Haustechnik) etc. und Arbeitsräumen: **erf. $R'_w \geq 57$ dB***

*Maßgebend für Technikräume mit einem Innenpegel von **$L_{AF} = 75...80$ dB(A)**. Höhere Innenpegel erfordern eine Schalldämmung von erf. $R'_w = 62$ dB. Hieraus resultieren ergänzende Maßnahmen wie bspw. umlaufende Vorsatzschalen!

Erforderliche Maßnahmen zur Körperschallentkopplung sind in v. g. Angaben nicht berücksichtigt, sondern separat abzustimmen und zu planen.

3.2.2 Zulässige Schalldruckpegel aus haustechnischen Anlagen

Maßgebend ist der kennzeichnende Schalldruckpegel aus einwirkenden Geräuschen von haustechnischen Anlagen. Geräusche bedingt durch Körperschall/ Sekundär-Luftschall:

Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben				
Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB	
			Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
1	Sanitärtechnik/ Wasserinstallation (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	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
		Nachts nach TA Lärm	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
a Einzelne kurzfristige 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 Teilnahme 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).				

DIN 4109 Teil 1, Tabelle 9.

Bei v. g. Tabellenwerten zu $L_{AFmax,n}$ ist i. A. zu beachten, dass eine Volumenabhängigkeit vorliegt. Bei zunehmendem Raumvolumen ist dabei ein reduzierter Raumschallpegel (Körperschallpotential der Anlage maßgeblich) wahrzunehmen. Eine ggf. vorhandene Lüftungstechnische Versorgung hat sich hinsichtlich der Dimensionierung des Geräuscheintrags i. A. an Regelungen der VDI 2081 zu orientieren (vgl. Kapitel „Zulässige Schalldruckpegel aus der Lüftungstechnik (über Versorgungsleitungen bzw. Direkteintrag)“ zu L_{AF}).

3.2.3 Zulässige Schalldruckpegel aus der Lüftungstechnik (über Versorgungsleitungen bzw. Direkteintrag)

Für Räume, in denen eine mechanische Lüftung vorgesehen ist, werden zunächst nachfolgend für die Lüftungsgeräusche maximal zulässige Pegel angegeben. Speziell bezogen auf die Abstrahlung und Übertragung der Lüftungsgeräusche über Auslässe in schutzbedürftige Räume werden zunächst folgende zulässige Werte angesetzt bzw. sind nach VDI 2081 mit der TGA-Fachplanung weitergehend abzustimmen:

- | | |
|---|--------------------------------|
| • Bibliothek | $L_{AF} \leq 30 \text{ dB(A)}$ |
| • Klassenraum | $L_{AF} \leq 35 \text{ dB(A)}$ |
| • Arbeitsräume | $L_{AF} \leq 35 \text{ dB(A)}$ |
| • Sozialräume | $L_{AF} \leq 35 \text{ dB(A)}$ |
| • Nebenräume, reine Verkehrswege (Flure) etc. | $L_{AF} \leq 45 \text{ dB(A)}$ |
| • Nass- und WC-Räume | $L_{AF} \leq 45 \text{ dB(A)}$ |

Weitere Raumbereiche oder projektspezifisch höherwertige Anforderungen nach Abstimmung bzw. in Anlehnung an die v. g. Abstufung.

Die Einhaltung der o. g. Pegel ist durch die TGA-Planung sicherzustellen.

3.3 Schallschutz gegen Außengeräusche

3.3.1 Schalldruckpegel außen

zum eigenen Gebäude:

Es wird empfohlen, dass die von allen haus- und betriebstechnischen Anlagen nach außen abgestrahlten Schallpegel vor dem nächstliegenden, zu öffnenden Fenster des eigenen Gebäudes die um ca. 5 dB(A) angehobenen Richtwerte für Lüftungstechnik nach VDI 2081 für Innenräume nicht übersteigen. Dieser Punkt ist in Abhängigkeit der Außenlärmsituation abzuwägen und bei Bedarf mit dem Nutzer/ Bauherrn abzustimmen.

Für nicht zu öffnende Fenster gilt als Differenz die Schalldämmung der Fenster.

zur Nachbarschaft:

Der Schallimmissionsschutz der Nachbarschaft ist ggf. gesondert zu betrachten und ist nicht Bestandteil dieses Gutachtens.

3.3.2 Schallschutz gegen Außenlärm (bezogen auf schutzbedürftige Räume)

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung [6]:

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad [6]$$

Dabei ist:

$K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume u. ä.;

$K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ für Büroräume und Ähnliches;

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß DIN 4109-2:2018-01, 4.5.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräumen und Ähnliches

Standortspezifisch:

Das Schulgelände liegt in einem Wohngebiet und wird an allen Seiten von Straßen begrenzt. Der Straßenverkehr ist auf 30 km/h limitiert. Südlich der Schule verkehren einige Buslinien auf der Liebknechtstraße.

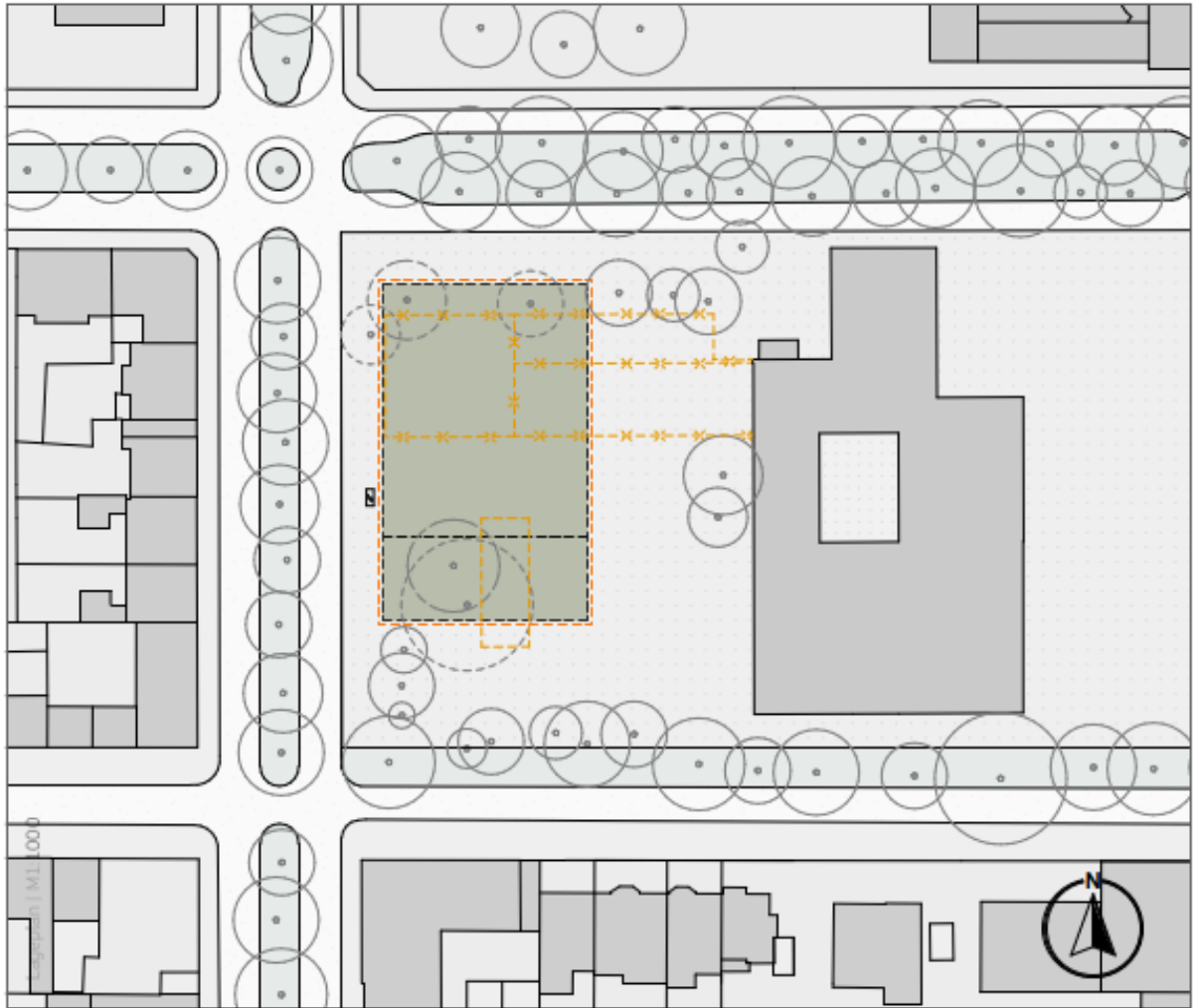


Abbildung 1: Lageplan des Bauvorhabens.

Die Außenlärmbelastung auf der Fassade der Erweiterung wird als geringfügig eingeschätzt. Der maßgebliche Außenlärmpegel wird mit $L_a = 65 \text{ dB(A)}$ angesetzt. Damit muss die Fassade ein erforderliches resultierendes Schalldämmmaß von $R'_{w, \text{ges}} = 35 \text{ dB}$ für Unterrichtsräume und $R'_{w, \text{ges}} = 30 \text{ dB}$ für Büroräume erfüllen.

Fenster:

Nach dem aktuellen Planstand sind die Fenster wie folgt zu dimensionieren:

Unterrichtsräume: **$R_w \geq 37 \text{ dB}$**
Büroräume: **$R_w \geq 32 \text{ dB}$**

(R_w = rechnerischer Eingangswert)

Zur Erreichung des o. g. Eingangswertes R_w kann in Abhängigkeit von u. a. Fensterformat, Anzahl der Flügel, spezifischer Einbausituation (z. B. in der Dämmebene) etc. ein höherer erforderlicher Prüfwert $R_{w,p}$ der Fensterkonstruktion resultieren. Diese Korrekturzuschläge sind eigenständig vom Hersteller/Fensterbauer so zu berücksichtigen, dass die erforderliche Schalldämmung im eingebauten Zustand (Eingangswert $R_w - 2$ dB) am Bau sichergestellt wird. Bei Unsicherheiten oder sehr hohen Anforderungen empfiehlt es sich zur Sicherstellung der Anforderung das tatsächliche Fenster inkl. der gewünschten Einbausituation im Labor vorab prüfen zu lassen.

Beispiel:

geplantes Glasformat 3 m²:

R_w (Fenster-Eingangswert gemäß Nachweisrechnung) = 34 dB

Geschuldet am Bau ist in diesem Fall eine messtechnisch ermittelte Schalldämmung mit $R'_w = 32$ dB

Eine Definition der Fensterqualitäten über Schallschutzklassen nach VDI 2719:1987-08 ist i.A. nicht auskömmlich.

4 Nebenwegübertragungen und Randbedingungen

Die aufgeführten Schalldämmwerte sind am fertig gestellten Bau zu gewährleisten. Da in jedem Bauvorhaben und auch intern andere Randbedingungen vorliegen können, sind die Nebenwegübertragungen generell gesondert für jedes Trennbau-
teil festzulegen. Mögliche Nebenwegübertragungen und damit Minderungsmög-
lichkeiten für Trennbauteile können sein:

- Undichtigkeiten, Fugen, Risse, Löcher u. ä. (im Wesentlichen aus techni-
schen Zwängen und der Serienfertigung begründet).
- Einzelbauteile mit geringerer Schalldämmung, bzw. gleichermaßen ein
Problem der Undichtigkeiten.
- Durchdringungen, z. B. Heizungsrohre, Lüftungskanäle u. ä., Problem wie
vor.
- Flankierende Bauteile mit geringerer Schall-Längsdämmung als nach dem
Standardfall zugrunde gelegt.

4.1 Allgemeine Hinweise

Die für die Schalldämmung der trennenden Bauteile angegebenen Werte gelten nicht für diese Bauteile allein, sondern für die resultierende Dämmung unter Be-
rücksichtigung der an der Schalldämmung beteiligten Bauteile und Nebenwege im
eingebauten Zustand.

Beteiligte Gewerke wie z. B. Lüftung, Heizung, Elektro und Abwasser etc. müssen **eigenverantwortlich** bei Kreuzung der Trennbauteile den Nachweis der Schall-
schutzeinhaltung berücksichtigen.

4.2 Schalllängsleitung und allgemeine Randbedingungen

Nachfolgend werden allgemeine Einflüsse beschrieben, welche ergänzend zu dem
direkten Schalldurchgang (Luftschalldämmung) infolge der Nebenwegübertragung
das resultierende Luftschalldämmmaß der Trennbauteile mitbestimmen.

4.2.1 Bodenanschluss je nach Wandqualität

Schallschutzziel: Trennwand mit $R'_w \leq 37$ dB:

Die Aufstellung auf dem schwimmenden Estrich bzw. Hohlboden/Doppelboden ist
i. A. möglich.

Hinweis: Die Einhaltung des horizontalen Trittschallschutzes ist zu prüfen.

Schallschutzziel: Trennwand mit $R'_w = 42 - 45$ dB:

Die Aufstellung auf Hohlboden/Doppelboden ist i. A. möglich.

Hinweis: Die Einhaltung des horizontalen Trittschallschutzes ist zu prüfen.

Schallschutzziel: Trennwand mit $R'_w > 45$ dB:

Die Aufstellung ist i. A. auf der Rohdecke erforderlich.

4.2.2 Wandanschluss an Massiv- und Leichtbauwände

Der **Anschluss von Massivwänden an flankierende Massivwände** ist i. A. bei Kraftschlüssigkeit der Verbindung unkritisch, bei erhöhten Anforderungen im Detail zu untersuchen.

Der **Anschluss von Leichtbauwänden an flankierende Massivwände** ist in Abhängigkeit der Flächenmasse des flankierenden Bauteils zu prüfen, i. A. ist als Mindestvorgabe $\geq 300 \text{ kg/m}^2$ zu beachten.

4.2.3 Wandanschluss an Vorhangfassaden / Fensterelemente / Pfosten-Riegel-Fassade

Als pauschaler Ansatz ist für das flankierende Bauteil zunächst eine erf. Norm-Flankenpegeldifferenz von $D_{n,f,w,P} \geq \text{erf. } R'_w + 7 \text{ dB}$ zu beachten. Mögliche Abweichungen sind abzustimmen.

Grundsätzlich ist die frühzeitige Detailabstimmung zu empfehlen, da mit steigenden Anforderungen an die Norm-Flankenpegeldifferenz entsprechende Fassaden-Konstruktionen resultieren (z. B. getrennte Pfosten bei Pfosten-Riegel-Fassaden; siehe DIN 4109-35/A1:2019-12). Der Nachweis über die Norm-Flankenpegeldifferenz ist i. A. durch den jeweiligen Hersteller zu erbringen.

Beispielberechnung:

Schallschutzziel: Trenndecke mit $R'_w = 54$ dB:

Vertikale Norm-Flankenpegeldifferenz einer Pfosten-Riegel-Fassade $D_{n,f,w,P} = 61 \text{ dB}$

Schallschutzziel: Trennwand mit $R'_w = 45$ dB:

Horizontale Norm-Flankenpegeldifferenz einer Pfosten-Riegel-Fassade $D_{n,f,w,P} = 52 \text{ dB}$

4.2.4 Decken- und Dachanschluss

Bei Massivdecken mit Unterdecken als flankierende Bauteile über leichten mehrschaligen Trennwänden erfolgt die Übertragung von Luftschall hauptsächlich über den Deckenhohlraum. Die Hohlraumdämpfung (Dämmstoffauflage, empfohlene Mindestdicke 40 mm) ist im Regelfall vollflächig auszuführen. Durch Ausbilden eines Absorberschotts im Deckenhohlraum kann i. A. ein Verbesserungsmaß der Normflankenpegeldifferenz von ≥ 12 dB erzielt werden.

In Abhängigkeit des zu erreichenden Schallschutzziels der Trennwand ist der Anschluss an die Massivdecke (z. B. mit gleitendem Deckenanschluss) oder an die Unterdecke abzustimmen.

Anschlüsse an Dachkonstruktionen (bspw. Steildächer oder Trapezblechdächer o. ä.) sind ebenfalls gesondert abzustimmen.

4.2.5 Schachtwände

Durch die Büro- bzw.- Wohneinheiten werden Schächte geplant und grenzen damit an schützenswerte Räume an. Über die Schächte darf der erforderliche Schallschutz der Decke nicht verringert werden.

Die Schächte sind entweder durch 17,5 cm dickes Mauerwerk, Steinrohdichte: $\rho_s \geq 1.800 \text{ kg/m}^3$ und raumseitigen Putz oder folgende GK-Wand mit Bauteilschichtenfolge der Metallständerwand:

- CW-Profil 50 mit 40 mm Faserdämmstoff
- Gipskartonplatten, 2-lagig, Typ Diamant, d = 2 x 12,5 mm, Stöße versetzt und verspachtelt

Empfehlung: Aufbau, wenn Schachtwand nicht an schutzbedürftige Räume oder open-space-Bereiche grenzt:

- CW – Profil 50 mit 40 mm Faserdämmstoff
- Gipskartonplatte zweilagig beplankt, Stöße versetzt und verspachtelt

In den Schächten sind Installationsöffnungen zu vermeiden, ggf. sind Schallschutzdosen, z. B. der Fa. Kaiser vorzusehen.

Auf eine Schottung der Geschossdecken mit Beton oder Mineralfaser ist zwingend zu achten, um Telefonie zwischen den Etagen zu verhindern.

5 Zusammenfassung

In der vorliegenden bauakustischen Bearbeitung wurden Anforderungen und Maßnahmen beschrieben, welche auf Grundlage des derzeitigen Planungs- und Kenntnisstandes bemessen wurden.

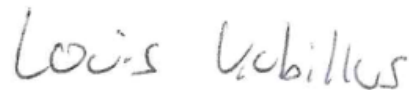
Diese führen mit Berücksichtigung der formulierten Randbedingungen und Nebenauswirkungen in der Folge zum Nachweis des Schallschutzes.

Die im Rahmen der weiteren Objektbearbeitung durchzuführende Detailbearbeitung kann im Einzelfall zu einer Abweichung der bisher geforderten Bemessungsgrößen und Aufbauten oder Materialien führen.

Sollten sich bei der Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen im Rahmen „wichtiger Ausführungsarbeiten“ notwendige, abzustimmende Punkte ergeben, bitten wir um Ihren Hinweis.



ppa. Dipl.-Ing. Michele Rosas



i. A. Louis Kubillus, B.Eng

Anlage I Ausführungshinweise von sanitärtechnischen Anlagen

Zur Einhaltung des Schallschutzes hinsichtlich sanitärtechnischer Anlagen ist die DIN 4109-36 bei der Planung und Ausführung zu beachten. Folgende Grundsätze (vorrangig zu sanitärtechnischen Anlagen) sind – sofern auf das vorliegende Bauvorhaben zutreffend – zu beachten.

Geräuscentstehung bei einzelnen Installationskomponenten

Entstehung von Füll- und Leerungsgeräuschen:

Füllgeräusche entstehen beim Aufprall des aus den Zapfventilen austretenden Wasserstrahls auf die Wandungen der Wannen, Becken usw. sowie auf das eingefüllte Wasser (Plätschergeräusche). Beim Entleeren eines Gefäßes entstehen Wirbel (Gurgelgeräusche).

Übertragungen von Sanitärgeräuschen:

Von den Armaturen, Rohrleitungen, Becken und Wannen wird Luftschall in den Raum abgestrahlt, in dem die Geräusche entstehen. Gleichzeitig werden aber auch die Rohrleitungen, das Wasser und über starre Verbindungen auch Decken und Wände zu Körperschall angeregt, der in den Bauteilen weitergeleitet und in Nachbarräumen als Luftschall abgestrahlt werden kann. Dieser Körperschall kann sich bis in weit entfernte Räume fortpflanzen.

Entstehung von Armaturengeräuschen:

Ursachen sind Stöße beim plötzlichen Öffnen und Schließen von Ventilen sowie die Sog- und Wirbelbildung bei gleichbleibendem Durchfluss. Sie entstehen hauptsächlich in der Umgebung der Ventilsitze. Die Stärke der Geräusche wächst mit der Strömungsgeschwindigkeit des Wassers in und mit dem Druck vor den Armaturen.

Entstehung von Leitungseigengeräuschen:

Ursachen sind Wirbelstraßen und Hohlsohbildung im Leitungssystem. Sie treten hauptsächlich bei hohen Strömungsgeschwindigkeiten in der Umgebung von Rohrverzweigungen (T-Stücke, Kreuzstücke) und bei Richtungs- und Querschnittsänderung in der Leitungsführung (also in Muffen, Verschraubungen, L-Stücke) auf.

Geräuschminderung bei einzelnen Installationskomponenten

Trinkwasserinstallation

Folgende allgemein gültige Grundsätze sind – **sofern auf das vorliegende Bauvorhaben zutreffend** – aus schallschutztechnischer Sicht zu beachten:

- Der Ruhedruck der Wasserversorgungsanlage darf vor den Armaturen nicht mehr als 5 bar betragen. Ein höherer Druck ist durch Einbau von Druckminderer entsprechend zu verringern.
- Einschalige Wände an oder in denen Wasserinstallationen (einschl. Abwasserleitungen) befestigt sind, müssen eine flächenbezogene Masse von **mindestens 220 kg/m²** haben. Wände, die eine geringere flächenbezogene Masse als 220 kg/m² haben, bedürfen einer Vorwandinstallation (60 mm Hohlraumbedämpfung und doppelter Beplankung). Grundsätzlich müssen die Kontaktstellen der Unterkonstruktion der Vorwandinstallation zum Baukörper körperschallentkoppelt, z. B. mit Anschlussdichtungen, ausgeführt werden. Voraussetzung ist, dass die Leitungen und Schellen an einer separaten Unterkonstruktion aus Ständerprofilen befestigt werden. Diese sind freistehend ohne Kontakt zu den Beplankungsschalen einzubauen.
- Armaturen der Armaturengruppe I (Armaturengeräuschpegel $L_{ap} \leq 20$ dB(A)) nach DIN 55218 dürfen an Wänden nach b) angebracht werden. Bei der Anbringung von Armaturen und deren Wasserleitungen an Wänden nach b), die im selben Geschoss bzw. im darunter- oder darüberliegenden Geschoss an schutzbedürftigen Räumen grenzen, muss ein geringerer Armaturengeräuschpegel $L_{ap} \leq 15$ dB(A) nachgewiesen werden. Dies gilt auch für Wände, die auf vorgenannte Wände stoßen (s. VDI 4100 Abschnitt 7.2.1.4)
- Massive Vormauerungen sollten einen kraftschlüssigen Verbund mit der dahinterliegenden Wand haben, oder eine Vormauerschale mit 50 mm Wandabstand und einer Hohlraumdämpfung aus Mineralfaserplatten bzw. im zweiten Fall durch eine Gipskarton-Vorsatzschale mit Hohlraumdämpfung.
- Installationsleitungen müssen sorgfältig isoliert sein, um Körperschallbrücken beim Einbauen zu vermeiden. Zweckmäßigerweise sollten Rohrleitungsisolierungen mit einem reißfesten Gewebe ummantelt sein.
- Bei Befestigungen an Wänden und Decken sind Rohrschellen mit Rippengummieinlagen zu verwenden, die ein Verbesserungsmaß $VM \geq 15$ dB aufweisen. Darüber hinaus werden von der Industrie geräuscharme Systeme angeboten, wie z.B. eine Rohr-in-Rohr-Installation, mit der gegenüber der herkömmlichen Stahlrohrleitungen Geräuschreduzierungen um ca. 10 dB(A) erreicht werden können. Es sei hier darauf hingewiesen, dass die o. g. Maßnahmen nur dann wirksam werden, wenn keine starren Verbindungen (durch z. B. Putzauftrag) zum Baukörper vorhanden sind.
- Bei Decken- und Wanddurchbrüchen sind die Rohre körperschalldämmend zu ummanteln (z. B. Armaflex), bei nachträglichem Verguss sind die Anschlüsse dauer-elastisch zu versiegeln, wenn Durchbrüche zu schutzbedürftigen Bereichen führen.

Abwasserinstallationsleitungen

Abwassergeräusche werden häufig als besonders lästig empfunden, vor allem wenn sie alleine auftreten. Bei Abwasserleitungen ist sowohl die Luftschallübertragung (z. B. vom Rohr an den Installationsschacht) als auch die Körperschallübertragung über Befestigungselemente sowie im Bereich von Deckendurchbrüchen usw. von Bedeutung.

Grundsätzlich werden Geräusche von Abwasserleitungen beim Durchfluss als Luftschall in den Installationsschacht abgestrahlt, wobei i. d. R. das Geräusch im Schacht durch Reflexionen an den Schachtwänden noch verstärkt wird. Durch folgende Maßnahmen kann dabei eine wirksame Geräuschreduzierung erreicht werden:

- Verwendung möglichst schwerer Abwasserrohre (Gussrohre) oder schalltechnisch optimierter Zweischicht-Verbundsysteme aus Kunststoff.
- Bei Befestigungen an Wänden und Decken sind Rohrschellen mit Rippengummieinlagen zu verwenden, die ein Verbesserungsmaß $VM \geq 15$ dB aufweisen. Es sei hier darauf hingewiesen, dass die o. g. Maßnahmen nur dann wirksam werden, wenn keine starren Verbindungen (durch z. B. Putzauftrag) zum Baukörper vorhanden sind.
- Starke Richtungsänderungen (z. B. 88°-Umlenkungen u. ä.) sollten vermieden werden, um die Wasseraufprallgeräusche im Rohr zu reduzieren.
- Bedämpfung des Schachthohlraumes durch Einbringen von Mineralfasermatten. Hierdurch kann der im Schacht auftretende Schallpegel durchaus um bis zu 10 dB(A) gemindert werden.
- Ummantelung der Abwasserleitungen mit einem Dämmschlauch aus z. B. geschlossenzelligen Polyethylenschaum und einer Metallfolie als Beschwerungseinlage, damit sind Pegelminderungen von ca. 10 – 13 dB(A) möglich.
- Bodeneinläufe, die starr mit der schwimmenden Estrichplatte verbunden sind, dürfen im Deckendurchbruch keine starre Anbindung aufweisen, da hierdurch Fließgeräusche in den Baukörper eingeleitet werden und gleichzeitig eine deutliche Minderung des Trittschallschutzes erfolgt.
- Bei Decken- und Wanddurchbrüchen sind die Rohre körperschalldämmend zu ummanteln (z. B. Armaflex), bei nachträglichem Verguss sind die Anschlüsse dauer-elastisch zu versiegeln, wenn Durchbrüche zu schutzbedürftigen Bereichen führen.

WC-Spülung

Die Geräusche von Sanitärobjekten (Waschtische, WC-Spüleinrichtungen) haben nichts mit den Geräuschen des abfließenden Wassers im Abwassersystem zu tun und werden somit verständlicherweise auch nicht durch schalldämmende Maßnahmen an den Abwasserleitungen beeinflusst. Es handelt sich vielmehr um starke Körperschallanregungen, die vom Spülkasten selbst direkt in den Baukörper eingeleitet werden, wobei hier vor allem das Auslösen des Spülvorganges (Drücken der Spültaste) bzw. das Unterbrechen des Spülvorganges (Wassersparfunktion) als markante Pegelspitzen zu Störungen führen.

Bei herkömmlichen Unterputzspülkästen ist aus umfangreichen messtechnischen Untersuchungen ableitbar, dass ein Grenzwert von 35 dB(A) damit nicht sicher erfüllt werden kann. Die Spülkasten-Unterputzmontage ist deshalb dann als kritisch einzustufen, wenn die Installationswand im darüber- und darunterliegenden Geschoss an schutzbedürftige Räume angrenzt. Eine sichere Lösung kann nur darin bestehen, dass durch eine schalltechnisch optimierte Grundrissgestaltung die gegenüberliegende Wand als Installationswand genutzt werden kann. In diesem Fall werden dann, selbst beim Betätigen der Spültaste, Pegel in der Regel unter 30 dB(A) erreicht.

Um das Problem auch bei schalltechnisch ungünstigen Grundrissanordnungen lösen zu können, ist eine verbesserte Körperschalltrennung zwischen Spülkästen und Bauwerk erforderlich. Eine sehr gute Möglichkeit hierfür bieten vorgefertigte Vorwand-Installations-Systeme in Trockenbauweise, wo Pegelminderungen gegenüber der konventionellen Unterputzmontage von ca. 7 – 10 dB(A) bei den Betätigungs- und Füllgeräuschen möglich sind. Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass trotz relativ starker Körperschallbrücken, z. B. über notwendige Wandanker usw. Betätigungsgeräusche unter 30 dB(A) liegen.

Anlage II Zeichenerläuterung

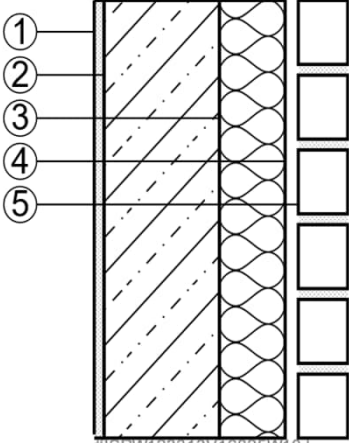
Symbol	Größe	Beschreibung
L_{AF}	A-bewerteter Schalldruckpegel	mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST) bewerteter Schalldruckpegel, als Maß für die Stärker eines Geräusches
$L_{AF,max}$	A-bewerteter Spitzenschalldruckpegel	mit Zeitkonstante FAST gemessener und mit dem A-Filter bewerteter Maximalpegel
$L_{AF,max,n}$	A-bewerteter maximaler Norm-Schalldruckpegel	mit der Zeitkonstante FAST gemessener und mit dem A-Filter bewerteter Maximalpegel, bezogen auf eine Bezugsabsorptionsfläche $A_0 = 10 \text{ m}^2$ für Einzelgeräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude
$L_{AF,max,nT}$	A-bewerteter maximaler Standard- Schalldruckpegel	mit der Zeitkonstante FAST gemessener und mit dem A-Filter bewerteter Maximalpegel, bezogen auf eine Bezugsnachhallzeit $T_0 = 0,5 \text{ s}$ für Einzelgeräusche haustechnischer Anlagen und fester Einrichtungen im Gebäude
$L_{A,eq}$	äquivalenter Dauerschallpegel	zeitlich gemittelter, A-bewerteter Schalldruckpegel
L_r	Beurteilungspegel	zeitlich gemittelter Schalldruckpegel unter Berücksichtigung von wahrnehmungsbezogenen Zuschlägen
L_a / L_{MAP}	maßgeblicher Außenlärmpegel	Pegel für die Bemessung der Schalldämmung zum Schutz gegen Außengeräusch
$D_{n,f,w}$	bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz	Einzahlangabe der auf eine Bezugsabsorptionsfläche von $A_0 10 \text{ m}^2$ bezogene Schalldruckpegeldifferenz, wenn die Übertragung nur über einen festgelegten Flankenweg stattfindet
$D_{nT,w}$	bewertete Standard-Schallpegeldifferenz	Einzahlangabe der unter Baubedingungen in Terzbändern ermittelten Schallpegeldifferenz zwischen zwei Räumen, bezogen auf eine Bezugsnachhallzeit $T_0 = 0,5 \text{ s}$
R_w	bewertetes Schalldämm-Maß	Einzahlangabe des Schalldämm-Maßes eines Bauteils ohne flankierende Übertragung / Eingangswert nach DIN 4109
R'_w	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß	Einzahlangabe der Schalldämmung zwischen zwei Räumen unter Berücksichtigung aller in Frage kommenden Schallübertragungswege
ΔR_w	bewertete Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch eine Vorsatzkonstruktion	Verbesserung des bewerteten Schalldämm-Maßes durch eine auf einem Bauteil (Trenn- oder Flankenbauteil) zusätzlich angebrachte Vorsatzkonstruktion
$L'_{n,w}$	bewerteter Norm-Trittschallpegel im Bau	Einzahlangabe des Trittschallpegels einer Decke am Bau unter Berücksichtigung aller in Frage kommenden Schallübertragungswege, bezogen auf eine Bezugsabsorptionsfläche von $A_0 = 10 \text{ m}^2$
ΔL_w	bewertete Trittschallminderung	Einzahlangabe zur Kennzeichnung der Verbesserung der Trittschalldämmung einer Massivdecke durch eine Deckenauflage
m'	flächenbezogene Masse	Masse je Flächeneinheit eines flächigen Bauteils
C	Spektrum-Anpassungswert	Wert, addiert zur entsprechenden Einzahlangabe für die Luftschallübertragung (R_w , R'_w , $D_{nT,w}$), zur Berücksichtigung der Merkmale bestimmter Schallspektren und z. B. typischen Lärms innerhalb von Wohnungen

Anlage III Konstruktionsschemata Bauteile

Vorbemerkungen

- Bei den dargestellten Zeichnungen handelt es sich um Prinzipskizzen, die den prinzipiellen Aufbau der Konstruktionen beschreiben und nicht maßstäblich sind. Die Entnahme von Maßen oder Aufbauhöhen aus den Zeichnungen ist daher nicht möglich.
- Die beschriebenen Konstruktionen wurden im Wesentlichen auf ihre bauakustischen Eigenschaften überprüft. Weitergehende fachplanerische Belange sind nach den jeweils geltenden Regelwerken zu planen und auszuführen.
- Der Bauteilkatalog erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.
- Die aufgeführten Konstruktionen wurden ausschließlich für das hier zu planende Objekt in Abhängigkeit von festgelegten Planungsgrundlagen, Randbedingungen und Erfordernissen entwickelt. Die Verwendung des Bauteilkatalogs ist daher ausschließlich für dieses Objekt gestattet.
- Sachzusammenhänge zwischen bauphysikalischen Anforderungen und baukonstruktiven Randbedingungen sind gesamtheitlich, auch unter den Aspekten des Brandschutzes, Statik, TGA, etc. in der weiteren Planung zu behandeln und bedürfen ggf. einer weitergehenden fachplanerischen Überprüfung und Detaillierung. Die in der weiteren Objektbearbeitung durchzuführende Detailbearbeitung kann daher zu Abweichungen von den bisher geforderten Bemessungsgrößen, Aufbauten oder Materialien führen.
- Bei der Planung und Ausführung sind darüber hinaus auch die Vorgaben, die in den Entwurfsbearbeitungen zum Bauvorhaben dokumentiert wurden, zu beachten.

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		1
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	
	Projektnummer:	U24-0020	
	Bauteil:	Fassade allgemein	Kennung:
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	AW 1	

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 35 \text{ dB}$

Bauteil-Schichtenfolge (von innen nach außen):

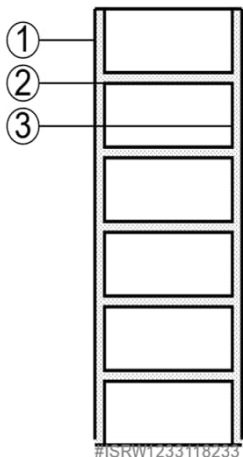
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Innenputz / Spachtelung	n.E.	
2.	Stahlbeton nach DIN EN 12524, Dicke n. E.	≥ 20	
3.	Wärmedämmung (Kerndämmung)	n. E.	
4.	Konstruktionsfuge	n.E.	
5.	Vormauerschale	11,5	

(die bauakustische Wirkung des MW wird nicht berücksichtigt)

VL-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage										
	Konzept & Entwurf		2										
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen											
	Projektnummer:	U24-0020											
	Bauteil:	Fenster Unterricht	Kennung:										
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	AF 1											
Konstruktionsschema		Anforderungen											
		Eingangswert nach DIN 4109: $R_w \geq 37 \text{ dB}$ *											
Beschreibung: Drei-Scheiben-Isolierverglasung in Fensterrahmen													
* Für Scheibengrößen $\leq 2 \text{ m}^2$ gilt: $R_{w,P} = R_w$ Für Scheibengrößen $\geq 2 \text{ m}^2$ gilt: $R_{w,P} = R_w + \text{Korrektur je nach Scheibengröße}$ <table><tr><th>Fenster-Größe</th><th>erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert</th></tr><tr><td>bis 2 m^2</td><td>+ 0 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert</td></tr><tr><td>$> 2 \text{ m}^2$ bis 4 m^2</td><td>+ 1 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert</td></tr><tr><td>$> 4 \text{ m}^2$ bis 6 m^2</td><td>+ 2 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert</td></tr><tr><td>$> 6 \text{ m}^2$ bis 10 m^2</td><td>+ 3 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert</td></tr></table> Für ein $R'_w \geq 44 \text{ dB}$ ($R_w \geq 46 \text{ dB}$) muss zur Bewertung grundsätzlich eine Messung der tatsächlich zu verbauenden Fensterkonstruktion vorliegen (z. B. Prüfzeugnis oder Messung am Bau). <u>Rolladenkasten:</u> Rolladenkästen müssen ein $R'_w = R_w$ der Fenstern nachweisen. Lüftung: <u>Lüftungselemente:</u> - Da Fenster durch ihre Funktionsdichtungen i. A. keinen relevanten Anteil zum Luftwechsel liefern, ist bei wohn- oder wohnähnlichen Nutzungen i. d. R. ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 zu erstellen. Sofern hierbei auf fassadenintegrierte Systeme abgestellt wird, ist dies im Rahmen der Ermittlung des resultierenden Schalldämmmaßes zu berücksichtigen. Sofern fensterintegrierte Systeme verwendet werden, ist für das Fensterbauteil ein daraus resultierendes Schalldämmmaß den Berechnungen zugrunde zu legen. Allgemein: Die VDI 2719 definiert Schallschutzklassen für Fenster, die jeweils eine Spanne von 5 dB umfassen. Hierüber werden i. d. R. nicht die Erfordernisse zum baulichen Schallschutz nach DIN 4109 beschrieben.				Fenster-Größe	erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert	bis 2 m^2	+ 0 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert	$> 2 \text{ m}^2$ bis 4 m^2	+ 1 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert	$> 4 \text{ m}^2$ bis 6 m^2	+ 2 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert	$> 6 \text{ m}^2$ bis 10 m^2	+ 3 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
Fenster-Größe	erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert												
bis 2 m^2	+ 0 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert												
$> 2 \text{ m}^2$ bis 4 m^2	+ 1 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert												
$> 4 \text{ m}^2$ bis 6 m^2	+ 2 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert												
$> 6 \text{ m}^2$ bis 10 m^2	+ 3 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert												

VL-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage										
	Konzept & Entwurf		3										
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen											
	Projektnummer:	U24-0020											
	Bauteil:	Fenster Büro	Kennung:										
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	AF 2											
	Konstruktionsschema	Anforderungen											
		Eingangswert nach DIN 4109: $R_w \geq 32 \text{ dB}$ *											
Beschreibung: Drei-Scheiben-Isolierverglasung in Fensterrahmen													
* Für Scheibengrößen $\leq 2 \text{ m}^2$ gilt: $R_{w,P} = R_w$ Für Scheibengrößen $\geq 2 \text{ m}^2$ gilt: $R_{w,P} = R_w + \text{Korrektur je nach Scheibengröße}$ <table><tr><th>Fenster-Größe</th><th>erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert</th></tr><tr><td>bis 2 m^2</td><td>+ 0 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert</td></tr><tr><td>$> 2 \text{ m}^2$ bis 4 m^2</td><td>+ 1 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert</td></tr><tr><td>$> 4 \text{ m}^2$ bis 6 m^2</td><td>+ 2 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert</td></tr><tr><td>$> 6 \text{ m}^2$ bis 10 m^2</td><td>+ 3 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert</td></tr></table> Für ein $R'_w \geq 44 \text{ dB}$ ($R_w \geq 46 \text{ dB}$) muss zur Bewertung grundsätzlich eine Messung der tatsächlich zu verbauenden Fensterkonstruktion vorliegen (z. B. Prüfzeugnis oder Messung am Bau). <u>Rolladenkasten:</u> Rolladenkästen müssen ein $R'_w = R_w$ der Fenstern nachweisen. Lüftung: <u>Lüftungselemente:</u> - Da Fenster durch ihre Funktionsdichtungen i. A. keinen relevanten Anteil zum Luftwechsel liefern, ist bei wohn- oder wohnähnlichen Nutzungen i. d. R. ein Lüftungskonzept nach DIN 1946-6 zu erstellen. Sofern hierbei auf fassadenintegrierte Systeme abgestellt wird, ist dies im Rahmen der Ermittlung des resultierenden Schalldämmmaßes zu berücksichtigen. Sofern fensterintegrierte Systeme verwendet werden, ist für das Fensterbauteil ein daraus resultierendes Schalldämmmaß den Berechnungen zugrunde zu legen. Allgemein: Die VDI 2719 definiert Schallschutzklassen für Fenster, die jeweils eine Spanne von 5 dB umfassen. Hierüber werden i. d. R. nicht die Erfordernisse zum baulichen Schallschutz nach DIN 4109 beschrieben.				Fenster-Größe	erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert	bis 2 m^2	+ 0 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert	$> 2 \text{ m}^2$ bis 4 m^2	+ 1 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert	$> 4 \text{ m}^2$ bis 6 m^2	+ 2 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert	$> 6 \text{ m}^2$ bis 10 m^2	+ 3 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
Fenster-Größe	erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert												
bis 2 m^2	+ 0 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert												
$> 2 \text{ m}^2$ bis 4 m^2	+ 1 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert												
$> 4 \text{ m}^2$ bis 6 m^2	+ 2 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert												
$> 6 \text{ m}^2$ bis 10 m^2	+ 3 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert												

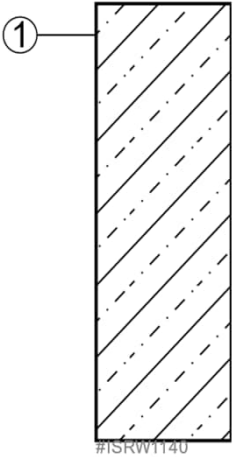
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		4
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	
	Projektnummer:	U24-0020	
Bauteil:	TW MW zwischen Unterrichtsräumen	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01		TW 1

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 47 \text{ dB}$

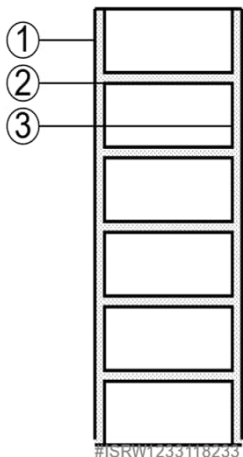
	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Innenputz	$\geq 1,5$
2.	Mauerwerk $\geq 1.400 \text{ kg/ m}^3$	17,5
3.	Innenputz	$\geq 1,5$
	flächenbezogene Masse der Konstruktion:	<u>$\geq 238,00$</u> kg/ m ²

Hinweise: Schwächungen, z. B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i .A. vermieden werden, u. U muss die Wandstärke angepasst werden.

Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		5
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	
	Projektnummer:	U24-0020	
	Bauteil:	TW Stb zwischen Unterrichtsräumen	Kennung:
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		TW 2
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 47 \text{ dB}$	
1.	Beschreibung Stahlbeton mit $\geq 2.400 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	Dicke / cm ≥ 15 $\geq 360 \text{ kg/m}^2$	
Hinweise:		Schwächungen, z. B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i. A. vermieden werden, u. U muss die Wandstärke angepasst werden. Nach statischer Erfordernis sind ggf. größere Dicken erforderlich. Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.	

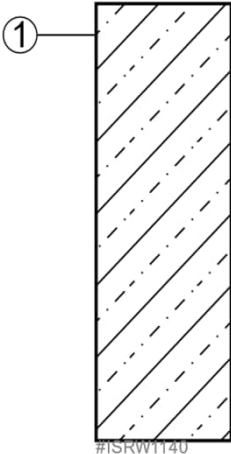
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		6
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	
	Projektnummer:	U24-0020	
Bauteil:	TW MW Flurwand (Unterricht)	Kennung:	
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	TW 3	

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 47 \text{ dB}$

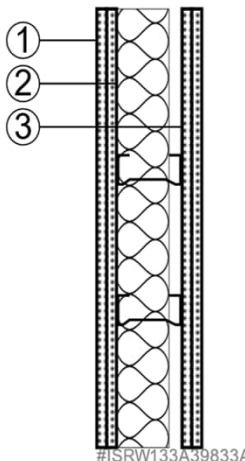
	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Innenputz	$\geq 1,5$
2.	Mauerwerk $\geq 1.400 \text{ kg / m}^3$	17,5
3.	Innenputz	$\geq 1,5$
flächenbezogene Masse der Konstruktion:		$\geq 238,00$ kg/ m ²

Hinweise: Schwächungen, z. B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i. A. vermieden werden, u. U muss die Wandstärke angepasst werden.

Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.

V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		7
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	
	Projektnummer:	U24-0020	
	Bauteil:	TW Stb Flurwand (Unterricht)	Kennung:
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	TW 4	
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 47 \text{ dB}$	
1.	Beschreibung Stahlbeton mit $\geq 2.400 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	Dicke / cm 24 $\geq 570 \text{ kg/m}^2$	
Hinweise: Schwächungen, z. B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i. A. vermieden werden, u. U muss die Wandstärke angepasst werden Nach statischer Erfordernis sind ggf. grössere Dicken erforderlich. Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt. Der Bemessungsansatz gilt für $\geq 300 \text{ kg/m}^2$ mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile			

V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		8
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	
	Projektnummer:	U24-0020	
	Bauteil:	TW GK Flurwand (Unterricht)	Kennung:
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	TW 4	

Konstruktionsschema	Anforderungen
 #ISRWT33A39833A	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 47 \text{ dB}$

Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 54 - 56 \text{ dB}$ ¹⁾
z. B. Knauf W112 mit $d_{\text{ges.}} = 150 \text{ mm}$, Piano Beplankung, $R_w = 59,8 \text{ dB}$ *

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm, Typ Piano	2,5
2.	Ständerwerk: CW 100-Profil, 80 mm Dämmschicht	10
3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm, Typ Piano	2,5
Dicke gesamt:		15

Dämmschicht (z. B. Mineralfaser) mit $\Xi \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$ (z. B. von Rockwool oder glw.)

Hinweise: ¹⁾ Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von **+ 2 dB** zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d. h. $R_w \geq 56 \text{ dB}$

Bei dieser Qualität muss die Wand auf die Rohdecke bzw. auf den Verbundestrich gestellt werden.

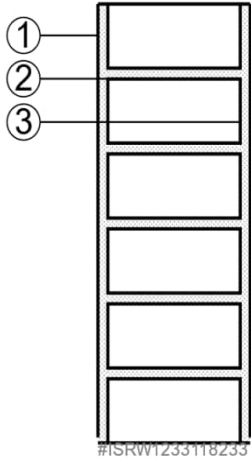
Beim Einbau von Steckdosen ist zu beachten, dass ein Achsabstand von 62,5 cm in horizontaler Richtung sichergestellt werden muss. Ansonsten sind spezielle Einbaudosen oder Abschottungsmaßnahmen in den Wänden erforderlich.

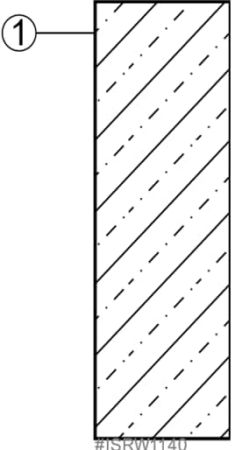
Neben der Eignung des wesentlichen Trennbauteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebenwegübertragungen von Bedeutung. Oben genannter Bemessungsansatz berücksichtigt zunächst ein Vorhaltemaß von 7 dB.

Anschlüsse an Fensterbänder, Vorhangfassaden etc. sind im Detail zu planen und bedingen ggf. eine Höherdimensionierung der Wandqualität, je nach Anschlusssituation und akustischer Eigenschaft des Fassadenbauteils.

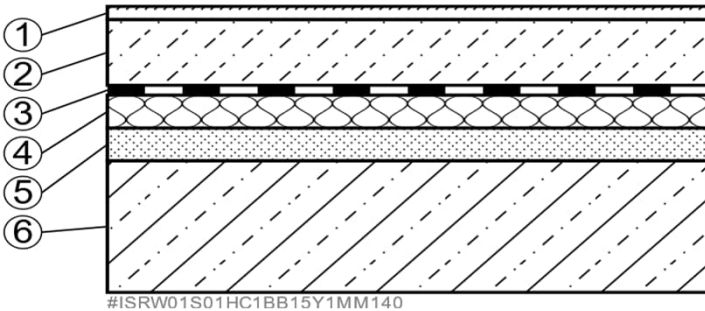
*Anmerkung: Die R_w -Werte sind als Prüfwerte der Konstruktion anzusetzen.

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		9
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	
	Projektnummer:	U24-0020	
	Bauteil:	TW MW zu Treppenhaus (Unterricht)	Kennung:
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		TW 5

Konstruktionsschema	Anforderungen															
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 52 \text{ dB}$															
<table border="0"> <tr> <td></td> <td>Beschreibung</td> <td>Dicke / cm</td> </tr> <tr> <td>1.</td> <td>Innenputz</td> <td>$\geq 1,5$</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Mauerwerk 24 cm; 1.800 kg/m³</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Innenputz</td> <td>$\geq 1,5$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">flächenbezogene Masse der Konstruktion:</td> <td><u>$\geq 412 \text{ kg/m}^2$</u></td> </tr> </table>		Beschreibung	Dicke / cm	1.	Innenputz	$\geq 1,5$	2.	Mauerwerk 24 cm; 1.800 kg/m ³	24	3.	Innenputz	$\geq 1,5$	flächenbezogene Masse der Konstruktion:		<u>$\geq 412 \text{ kg/m}^2$</u>	
	Beschreibung	Dicke / cm														
1.	Innenputz	$\geq 1,5$														
2.	Mauerwerk 24 cm; 1.800 kg/m ³	24														
3.	Innenputz	$\geq 1,5$														
flächenbezogene Masse der Konstruktion:		<u>$\geq 412 \text{ kg/m}^2$</u>														
Hinweise: Schwächungen, z. B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i. A. vermieden werden, u. U muss die Wandstärke angepasst werden. Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt.																

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		10
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	
	Projektnummer:	U24-0020	
	Bauteil:	TW Stb zu Treppenhaus (Unterricht)	Kennung:
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		TW 6
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 52 \text{ dB}$	
1.	Beschreibung Stahlbeton mit $\geq 2.400 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	Dicke / cm ≥ 24 $\geq 570 \text{ kg/m}^2$	
Hinweise:		Schwächungen, z. B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i. A. vermieden werden, u. U muss die Wandstärke angepasst werden. Nach statischer Erfordernis sind ggf. größere Dicken erforderlich. Putzbeschichtungen oder Spachtelungen werden im Gewichtsansatz der Wand zunächst nicht berücksichtigt. Der Bemessungsansatz gilt für $\geq 300 \text{ kg/m}^2$ mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile.	

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		11
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	ISRW 
	Projektnummer:	U24-0020	
	Bauteil:	TD Stb zwischen Unterrichtsräumen und zu Fluren	Kennung:
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	TD 1	

Konstruktionsschema	Anforderungen
 #ISRW01S01HC1BB15Y1MM140	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 55 \text{ dB}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bodenbelag nach Wahl	0,5 - 2	
2.	Zementestrich, bewehrt nach Erfordernis	6,5	Heizestrich $\geq 6,5\text{cm}$
3.	Trennlage, z. B. PE-Folie	ca. 0,02	
4.	Trittschalldämmung $s' \leq 30 \text{ MN / m}^3$	2 - 3	
5.	ggf. Niveaueausgleich, z. B. PS-Hartschaum	n.E.	Abstimmung TGA
6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	28	

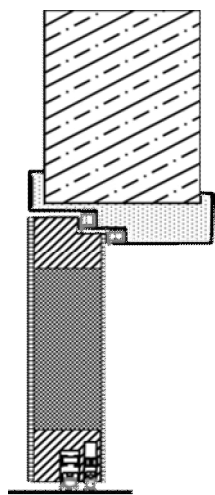
Hinweise:

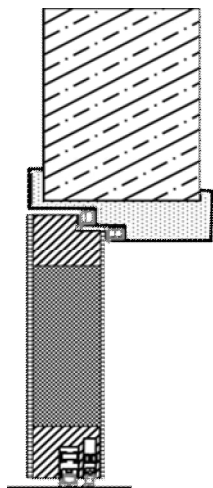
- zu 1. Nach DIN 18560 ist bei keramischen Belägen die Erfordernis einer Rissbreitenbegrenzung durch Bewehrungseinlagen im Estrich zu empfehlen.
- zu 2. Die Estrichdicke ist in Abhängigkeit der Nutzlast nach DIN 18560 n. E. weitergehend abzustimmen. Trennfugen im Raumzugangsbereich sind vorzusehen.
- zu 3. Die Trennlage ist geschlossenfugig auszubilden, um Körperschallbrücken zu vermeiden.
- zu 4. Die Trittschalldämmung ist vollflächig auszubilden und auf ebenem Unterbau zu verlegen.
- zu 5. Sofern TGA-Istallationen im Fußbodenaufbau vorgesehen werden, ist eine frühzeitige Abstimmung der Höhe zum Niveaueausgleich erforderlich, um Zwangspunkte für die Ausbildung des schwimmenden Estrichs zu vermeiden.
- zu 6. Unterseitige Verkleidungen der Betondecke zum konstruktiven Wärmeschutz oder zur Raumakustik sind separat abzustimmen, finden in der bauakustischen Basisbemessung i. A. keine Berücksichtigung.

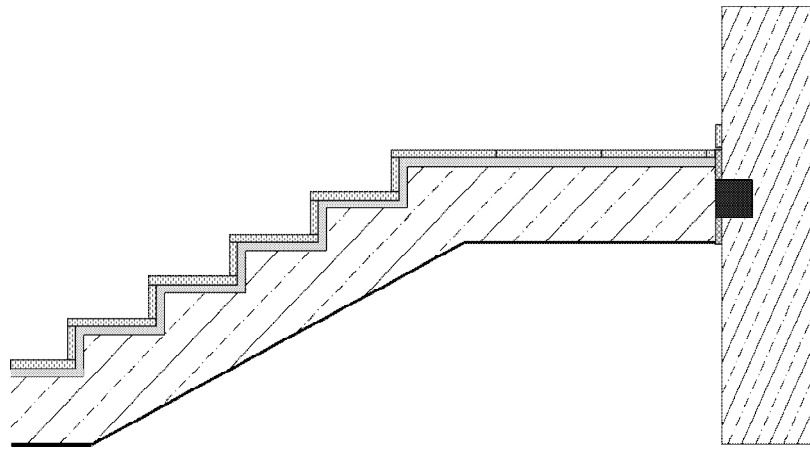
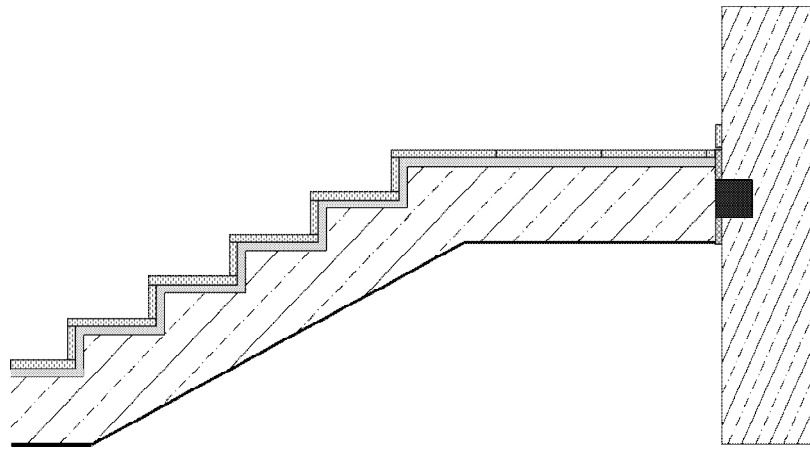
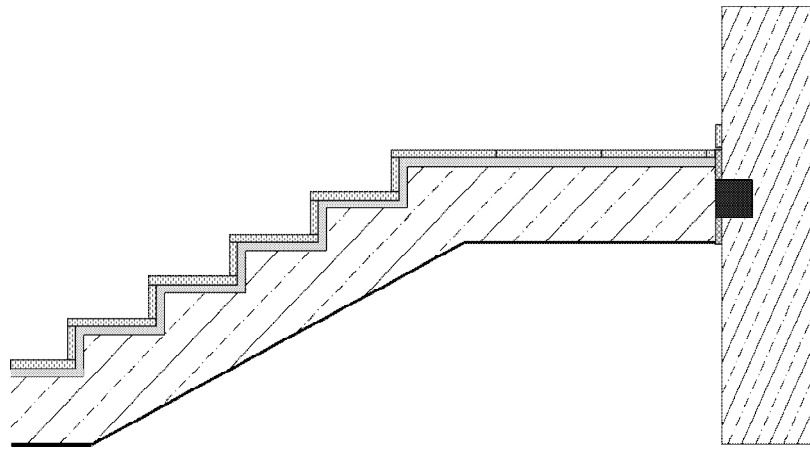
V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		12
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	ISRW
	Projektnummer:	U24-0020	
	Bauteil:	Decke über Musikraum (2. OG)	Kennung:
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	TD 2	

Konstruktionsschema	Anforderungen
	Längsschalldämmung: $D_{n,f,w} \geq R'_w + 10 \text{ dB}$

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Gründach	-	
2.	Dämmschicht	n. E.	
3.	Trapezblech	-	
4. und 5.	Bauakustische Abhangdecke, einlagig GK	20	

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		13
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	ISRW 
	Projektnummer:	U24-0020	
	Bauteil:	Türen zwischen Unterrichtsräumen und Fluren	Kennung:
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	T 1	
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R_w \geq 32 \text{ dB}$	
<u>Beschreibung:</u> Fertigtüranlage: Laborprüfwert der Fertigtüranlage mind. $R_{w,P} \geq 37 \text{ dB}$ oder Ausführung z. B.: <u>Türblatt:</u> Laborschalldämmung $R_{w,P} \geq 42 \text{ dB}$, Fälzung erforderlich <u>Zarge:</u> Holz oder Stahl, dicht eingebaut dreiseitige Dichtung mind. doppelagig Dichtungen mit möglichst großem Federweg $\geq 4 \text{ mm}$ <u>Boden:</u> Bodenbelag getrennt, Bodendichtungen z. B. mittels Absenkdichtung Typ Schall-Ex o. glw. Hinweise: Weitergehende konstruktive Randbedingungen zum Einbau der Türanlage sind z. B. gemäß VDI 3728 (2012) abzustimmen.			

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		14
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	ISRW 
	Projektnummer:	U24-0020	
	Bauteil:	Tür Ertüchtigung Musikraum Bestand	Kennung:
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	T 2	
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R_w \geq 37 \text{ dB}$	
<u>Beschreibung:</u> Fertigtüranlage: Laborprüfwert der Fertigtüranlage mind. $R_{w,P} \geq 42 \text{ dB}$ oder Ausführung z. B.: <u>Türblatt:</u> Laborschalldämmung $R_{w,P} \geq 47 \text{ dB}$, Fälzung erforderlich <u>Zarge:</u> Holz oder Stahl, dicht eingebaut dreiseitige Dichtung mind. doppelagig Dichtungen mit möglichst großem Federweg $\geq 4 \text{ mm}$ <u>Boden:</u> Bodenbelag getrennt, Bodendichtungen z. B. mittels Absenkdichtung Typ Schall-Ex o. glw. Hinweise: Weitergehende konstruktive Randbedingungen zum Einbau der Türanlage sind z. B. gemäß VDI 3728 (2012) abzustimmen.			

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage																				
	Konzept & Entwurf		15																				
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	ISRW 																				
	Projektnummer:	U24-0020																					
	Bauteil:	Empfehlung: Treppen und Podeste	Kennung:																				
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		TR 1																					
<table><tr><th>Konstruktionsschema</th><th>Anforderungen</th></tr><tr><td></td><td> bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$ </td></tr></table>			Konstruktionsschema	Anforderungen		bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$																	
Konstruktionsschema	Anforderungen																						
	bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$																						
<table><tr><th>Schicht-Nr.</th><th>Beschreibung</th><th>Dicke / cm</th><th>Anmerkungen:</th></tr><tr><td>1.</td><td>Bodenbelag nach Wahl</td><td>0...3</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>Klebemörtel</td><td>n.E.</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>Stahlbeton, verputzt oder verspachtelt n. E.</td><td>≥ 18</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>Entkoppelungssystem in StB-Wand eingebunden</td><td>-</td><td></td></tr></table>				Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:	1.	Bodenbelag nach Wahl	0...3		2.	Klebemörtel	n.E.		3.	Stahlbeton, verputzt oder verspachtelt n. E.	≥ 18		4.	Entkoppelungssystem in StB-Wand eingebunden	-	
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:																				
1.	Bodenbelag nach Wahl	0...3																					
2.	Klebemörtel	n.E.																					
3.	Stahlbeton, verputzt oder verspachtelt n. E.	≥ 18																					
4.	Entkoppelungssystem in StB-Wand eingebunden	-																					
Treppenlauf entkoppelt vom Treppenpodest, durchgehende Trennfuge zur Treppenraumwand. Hinweise: Die o. g. Qualität ist bei Treppenanlagen zu empfehlen, die eine regelmäßige Frequentierung erwarten lassen und z. B. nicht einem reinen Fluchttreppenhaus zuzuordnen sind. Sofern keine Entkoppelung des Treppenlaufs vorgesehen wird, ist eine elastische Belagsverlegung ggf. möglich, hinsichtlich der Vermeidung von Körperschallbrücken jedoch ebenfalls sehr sorgfältig auszuführen. Für das Entkoppelungssystem ist ein messtechnischer Nachweis (Laborprüfung) erforderlich, um die Eignung zum o. g. Schallschutzziel zu dokumentieren. Konstruktiv ist i. d. R. ein elastisch ausgekleideter Systemblock in die Treppenraumwand einzubinden, in den die StB-Konstruktion der Treppenanlage eingebettet wird. Treppenanlagen sind nach DIN 4109 für Unterrichtsbauten nicht geregelt. Wir empfehlen dennoch, das oben genannte Niveau zu schutzbedürftigen Räumen zu erfüllen.																							

V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Konzept & Entwurf		16
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums in Oberhausen	ISRW
	Projektnummer:	U24-0020	
	Bauteil:	Aufstellung Technik (hier: Lüftung)	Kennung:
Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	TE 1	

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 57 \text{ dB}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 43 \text{ dB}$ (Körperschallschutz)

Aufstellung:

- Lüftungskastengerät mit intern schwingungs isoliertem Motor-/Ventilatorblock
(Stahlfederkörper bei Ventilator drehzahl $\leq 900 \text{ min}^{-1}$)
- Gerätegrundrahmen, ggf. mit elastischer Unterlegung
- Stahlbeton-Sockelfundament $d \geq 15 \text{ cm}$
- Trennlage PE-Folie, geschlossen fugig verlegt
- Estrich (auf Trennlage oder schwimmend), Verbundestrichlösungen sind separat abzustimmen
- Trittschalldämmung
- Trennlage
- Abdichtung (nach Erfordernis)
- Stahlbetonbodenplatte
- Perimeterdämmung (nach Erfordernis)

Dynamisch erregende Technische Anlagen bzw. -teile sind durch Entkoppelungsmaßnahmen vom Rohbaukörper zu separieren, um Schwingungsanregungen und Störgeräuscheinflüsse zu schutzbedürftigen Räumen auf ein angemessenes Maß zu reduzieren.

In Lüftungskanälen bzw. bereits im Lüftungskastengerät sind Schalldämpfer zu integrieren, die die Schalleistung so stark mindern, dass die von Öffnungen und Kanalwandungen abgestrahlten Geräusche auf die zulässigen Schallpegel gesenkt werden.

In Abhängigkeit der Konzeption der Kanalführung und Anlagenplanung ist, unter dem Aspekt der Vermeidung von Schallemissionen aus dem Kanalnetz bzw. Schallimmission ins Kanalnetz, n. E. von zusätzlichen schalldämmenden Ummantelungen auszugehen (Hartschale mit Bedämpfung).

Besonderer Wert ist auch darauf zu legen , dass starre Kontakte körperschallführender Installationsteile und Armaturen zum Baukörper mit Sicherheit ausgeschlossen werden.

Die dafür erforderlichen Maßnahmen zur Körperschalldämmung müssen im Detail festgelegt und in die technische Planung aufgenommen werden. Durch eine geeignete körperschallgedämmte Lagerung von Ventilatoren, Motoren und Pumpen auf Gummimetallelementen oder Stahlfeder-elementen ist sicherzustellen, dass die vertikale Eigenfrequenz nicht über 8 Hz und mindestens 2 Oktaven unter der Erregerfrquenz liegt. Bei Lüftungskastengeräten ist diese Lagerung bereits am Motor-/Ventilatorblock vorzunehmen.

[illegible]

V12-14.08.1

RECHNERISCHER NACHWEIS

"SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage

1 .1

Projekt:

Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums Oberhausen

ISRW

Bauteil:

Fassade Unterricht groß

Nachweis nach:

DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07

1. Raumart nach Tabelle 7:

Unterrichtsraum oder ähnlich

2. Maßgeblicher Außenlärmpegel:

Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):

2

Grundlage

LMAP:

LMAP:

B-Plan-Angabe LMAP(DIN 4109:2016)

65,0 dB

65,0 dB

LMAP = 65,0 dB

KLPB

0,0 dB

0,0 dB

-

Fläche je Fassadenbereich S_{si}:

29,40 m²

21,99 m²

Raumgrundfläche S_G:

71,85 m²

Raumvolumen V_E:

215,55 m³

3. Anforderung nach Ziffer 7.2: Bewertetes Schalldämm-Maß:

erf. R'_{w,ges} ≥ 35,0 dB

Korrekturfaktor K_{AL}=

-0,5 dB

erf.R'_{w,ges} + K_{AL}=

34,5 dB

(weiter mit Ziffern 4+9)

4. Konstruktion Fassade:

Beschreibung:

Typ

Dicke / cm

Rohdichte in kg/m³

m' in kg/m²

s'in MN/m²

Beton 2400

1

20,0

2400

480,0

Vorsatzschale:

keine

1

20

trag.Schale m' ges.=

480,0 kg/m²

Rechengewicht

Wand ges. m' ges.=

480,0 kg/m²

Berechnungsformel für R_w: (13) nach DIN 4109-32

R_{s,w} =

60,7 dB

5. Schalldämmung der Außenwand:

R_{Dd,w} = 60,7 dB

6. Flankenbauteile:

(i.d.R. nur ab erf. R'_{w,ges} + K_{AL} > 40 dB erforderlich):

Außenbereich:

d (cm)

ρ (kg/m3)

Putz (kg/m²)

m' (kg/m²)

Typ

Stoßst.

R_w (dB)

Außenflanke 1(W1)

Fassade(s.o.)

480

10

T

60,7

Außenflanke 2(W2)

Fassade(s.o.)

480

10

T

60,7

Außenflanke 3(De)

Fassade(s.o.)

480

10

T

60,7

Außenflanke 4(Fb)

Fassade(s.o.)

480

10

T

60,7

Empfangsraum:

Wand 1

Stb 2.4

24,0

2400

576

1

T

63,1

Wand 2

GK-Wand

5

T

Decke

Stb 2.4

28,0

2400

672

1

T

65,2

Fußboden

Stb 2.4

28,0

2400

672

1

T

65,2

7. Geometrie:

W1

Fassade

Länge2

W2

maßg.Länge der Fassadenflanken

Länge 1 Fa

Länge 2 ER

x-Eingabe

+Δ (≥ 0,5 m)

ohne Versatz

-Δ (≥ 0,5 m)

Flanke 1

Flanke 2

Flanke 3

Flanke 4

Volumen ER

gemeinsame Länge:

gemeinsame Höhe:

Vertikale Fassadenfläche S:

Kopplungs-länge

3,00 m

3,00 m

17,13 m

17,13 m

8. Vorsatzschalen:

1

2

3

4 Vorsatzschale Fußboden ER:

ZE ≥ 4,5cm / s' ≤ 20 MN/m3

ER

Folgeseite -->

1,0 .2

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
1.2**

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2		
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 13,28 m²	Fläche: 21,99 m²		
		R'w= 59,0 dB	R'w= 59,0 dB		
Fenster / Fenstertür	2	Fläche: 8,06010 m²	Fläche: 0,00000 m²		
		Rw = 37,0 dB	Rw = 0,0 dB		
2		Anzahl: 2	Anzahl: 0		
		Fläche ges.: 16,12020 m²	Fläche ges.: 0,00000 m²		
3					
4					
5					
6					
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2		
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w= 62,5 dB	Re,w= 59,0 dB		
Fenster / Fenstertür		Re,w= 39,6 dB	Re,w=		
		R'w,ges = 39,6 dB	R'w,ges = 59,0 dB		
		KLPB = 0,0 dB	KLPB = 0,0 dB		
		Re,w,i= 42,0 dB	Re,w,i= 62,7 dB		
		R'w,ges = 42,0 dB			

7.

Ergebnis: R'w,ges = 42,0 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 34,5 dB

R'w,ges - 2 dB = 40,0 dB

(informativ: D'nT,w = R'w - 2dB + 10lg(0,32*V_{ER}/S_S))

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 41,3 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
1 .3**

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen



Bauteil: Fassade Unterricht groß

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 35$ dB**

Tabelle: Eingangsdaten zur Bestimmung $R_{ij,w}$

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	30,4	30,4	60,7			0,0	60,7	68,1
	R_{1d}	30,4	30,4	60,7	6,9	12,3	0,0	79,9	0,8
	R_{2d}	30,4	30,4	60,7	-3,5	12,3	0,0	69,5	8,9
	R_{3d}	30,4	30,4	60,7	7,9	4,8	0,0	73,4	3,7
	R_{4d}	30,4	30,4	60,7	7,9	4,8	0,0	73,4	3,7
Flanke 1	R_{D1}	30,4	31,5	61,9	4,7	12,3	0,0	79,0	1,0
	R_{11}	30,4	31,5	61,9	4,7	12,3	0,0	79,0	1,0
Flanke 2	R_{D2}	30,4	-	-	-	-	-		0,0
	R_{22}	30,4	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	R_{D3}	30,4	32,6	62,9	4,8	4,8	0,0	72,5	4,5
	R_{33}	30,4	32,6	62,9	4,8	4,8	0,0	72,5	4,5
Flanke 4	R_{D4}	30,4	32,6	62,9	4,8	4,8	3,7	76,2	1,9
	R_{44}	30,4	32,6	62,9	4,8	4,8	3,7	76,2	1,9

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
2.2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 13,16 m²					
		R'w= 59,1 dB					
Fenster / Fenstertür	2	Fläche: 8,06010 m²					
		Rw = 37,0 dB					
2		Anzahl: 2					
		Fläche ges.: 16,12020 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w= 62,6 dB					
Fenster / Fenstertür		Re,w= 39,6 dB					
		R'w,ges = 39,6 dB					
		KLPB = -					
		Re,w,i= 39,6 dB					
			R'w,ges = 39,6 dB				

7.

Ergebnis: R'w,ges = 39,6 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 32,1 dB

R'w,ges - 2 dB = 37,6 dB

(informativ: D'nT,w = R'w - 2dB + 10lg(0,32*V_{ER}/S_S))

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 41,3 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
2 .3**

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen

ISR W



Bauteil: Fassade Unterricht kleiner

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 32$ dB**

Tabelle: Eingangsdaten zur Bestimmung $R_{ij,w}$

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	30,4	30,4	60,7			0,0	60,7	69,3
	R_{1d}	30,4	30,4	60,7	6,9	9,9	0,0	77,4	1,5
	R_{2d}	30,4	30,4	60,7	6,9	9,9	0,0	77,4	1,5
	R_{3d}	30,4	30,4	60,7	7,9	4,8	0,0	73,4	3,8
	R_{4d}	30,4	30,4	60,7	7,9	4,8	0,0	73,4	3,8
Flanke 1	R_{D1}	30,4	31,5	61,9	4,7	9,9	0,0	76,5	1,8
	R_{11}	30,4	31,5	61,9	4,7	9,9	0,0	76,5	1,8
Flanke 2	R_{D2}	30,4	31,5	61,9	4,7	9,9	0,0	76,5	1,8
	R_{22}	30,4	31,5	61,9	4,7	9,9	0,0	76,5	1,8
Flanke 3	R_{D3}	30,4	32,6	62,9	4,8	4,8	0,0	72,5	4,6
	R_{33}	30,4	32,6	62,9	4,8	4,8	0,0	72,5	4,6
Flanke 4	R_{D4}	30,4	32,6	62,9	4,8	4,8	3,7	76,2	1,9
	R_{44}	30,4	32,6	62,9	4,8	4,8	3,7	76,2	1,9

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
3.2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 15,08 m²					
		R'w= 60,3 dB					
Fenster / Fenstertür	2	Fläche: 8,06010 m²					
		Rw = 32,0 dB					
2		Anzahl: 2					
		Fläche ges.: 16,12020 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w= 63,5 dB					
Fenster / Fenstertür		Re,w= 34,9 dB					
		R'w,ges = 34,9 dB					
		KLPB = -					
		Re,w,i= 34,9 dB					
			R'w,ges = 34,9 dB				

7.

Ergebnis: R'w,ges = 34,9 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 27,8 dB

R'w,ges - 2 dB = 32,9 dB

(informativ: D'nT,w = R'w - 2dB + 10lg(0,32*V_{ER}/S_S))

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 35,9 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
3 .3**

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen



Bauteil: Fassade Büro

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 28$ dB**

Tabelle: Eingangsdaten zur Bestimmung $R_{ij,w}$

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	31,6	31,6	63,1			0,0	63,1	53,0
	R_{1d}	31,6	31,6	63,1	1,7	10,2	0,0	75,0	3,4
	R_{2d}	31,6	31,6	63,1	1,7	10,2	0,0	75,0	3,4
	R_{3d}	31,6	31,6	63,1	6,7	4,8	0,0	74,5	3,8
	R_{4d}	31,6	31,6	63,1	6,7	4,8	0,0	74,5	3,8
Flanke 1	R_{D1}	31,6	26,5	58,1	5,3	10,2	0,0	73,5	4,8
	R_{11}	31,6	26,5	58,1	5,3	10,2	0,0	73,5	4,8
Flanke 2	R_{D2}	31,6	26,5	58,1	5,3	10,2	0,0	73,5	4,8
	R_{22}	31,6	26,5	58,1	5,3	10,2	0,0	73,5	4,8
Flanke 3	R_{D3}	31,6	32,6	64,1	4,7	4,8	0,0	73,6	4,7
	R_{33}	31,6	32,6	64,1	4,7	4,8	0,0	73,6	4,7
Flanke 4	R_{D4}	31,6	32,6	64,1	4,7	4,8	3,7	77,4	2,0
	R_{44}	31,6	32,6	64,1	4,7	4,8	3,7	77,4	2,0

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage

4.1

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen

ISRW



Bauteil: TW Stb zwischen Unterrichtsräumen

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01+DIN 4109-31-36:2016-07

1.	Anforderung:		Bewertetes Schalldämm-Maß:		erf. $R'_w \geq$		47 dB				
2.	Konstruktion Trennbauteil		m4' (bei Kreuzstoß) an Flanke 'x'								
			Flanke 3		Flanke 4						
					kg/m ²						
	Beschreibung:	Typ	Dicke/cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²		RDK				
	Beton 2400	1	15	2400	360,00						
	Vorsatzschalen:	nein	1	15	m' ges. = 360,00						
	Berechnungsformel für R_w : (13) nach DIN 4109-32				$R_w = 56,8 \text{ dB}$						
3.	Luftschalldämmung der Trennwand:										
	Entkopplungen:		n = 0		$K_E = 0 \text{ dB}$		$R_{w,KE} = 56,8 \text{ dB}$				
4.	Flankenbauteile:		d	ρ	Putz o. zus. Masse	m'	Typ	Stoßst.	R_w	el.	VS
	Senderraum:		(cm)	(kg/m ³)	(kg/m ²)	(kg/m ²)			(dB)	Tr.	
	1	Wand 1	KS-NM 1.4	17,5	1360	238	1	T	51,2	n	n
	2	Wand 2	KS-NM 1.4	17,5	1360	238	1	T	51,2	n	n
	3	Decke	Stb 2.4	28,0	2400	672	1	K	65,2	n	n
	4	Fußboden	Stb 2.4	28,0	2400	672	1	K	65,2	n	j
	Empfangsraum:										
	1	Wand 1	KS-NM 1.4	17,5	1360	238	1	T	51,2	n	n
	2	Wand 2	KS-NM 1.4	17,5	1360	238	1	T	51,2	n	n
	3	Decke	Stb 2.4	28,0	2400	672	1	K	65,2	n	n
	4	Fußboden	Stb 2.4	28,0	2400	672	1	K	65,2	n	j
5.	Geometrische Situation		maßg. Längen der Flanken		Versatz zwischen SR und ER				Kopplungs- länge		
			Länge SR	Länge ER	x-Eingabe	+Δ (≥ 0,5m)	ohne Versatz	-Δ (≥ 0,5m)			
					Flanke 1		x		3,00	m	
					Flanke 2		x		3,00	m	
					Flanke 3		x		7,30	m	
					Flanke 4		x		7,30	m	
			Volumen SR	Volumen ER	gemeinsame Trennwandhöhe:				3,00 m		
			212,6	212,6	gem. Trennwandlänge Länge 0:				7,30 m		
			m ³	m ³	gemeinsame Trennwandfläche S:				21,90	m ²	
6.	Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:										
	1									SR	
	2										
	3										
	4	Vorsatzschale Fußboden SR: $ZE \geq 4,5 \text{ cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$									
	1									ER	
	2										
	3										
	4	Vorsatzschale Fußboden ER: $ZE \geq 4,5 \text{ cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$									
7.	Ergebnis: $R'_w = 54,8 \text{ dB}$		Anforderung: $R'_w - 2 \text{ dB} \geq$ erf. $R'_w = 47,0 \text{ dB}$				$R'_w - 2 \text{ dB} = 52,8 \text{ dB}$				
	(informativisch: $D'_{nT,W} = R'_w - 2 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$)										
	$D'_{nT,W}(\text{SR-ER}) = 57,7 \text{ dB}$				$D'_{nT,W}(\text{ER-SR}) = 57,7 \text{ dB}$				Anforderung erfüllt !		

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
4 .2**

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen



Bauteil: TW Stb zwischen Unterrichtsräumen

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01+DIN 4109-31-36:2016-07

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 47$ dB**

Tabelle: Eingangsdaten zur Bestimmung $R_{ij,w}$

Bezeichnung		$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/I)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	28,4	28,4	56,8			0,0	56,8	63,4
	R_{1d}	25,6	28,4	54,0	4,9	8,6	0,0	67,5	5,4
	R_{2d}	25,6	28,4	54,0	4,9	8,6	0,0	67,5	5,4
	R_{3d}	32,6	28,4	61,0	6,8	4,8	0,0	72,6	1,7
	R_{4d}	32,6	28,4	61,0	6,8	4,8	3,7	76,3	0,7
Flanke 1	R_{D1}	28,4	25,6	54,0	4,9	8,6	0,0	67,5	5,4
	R_{11}	25,6	25,6	51,2	8,4	8,6	0,0	68,3	4,5
Flanke 2	R_{D2}	28,4	25,6	54,0	4,9	8,6	0,0	67,5	5,4
	R_{22}	25,6	25,6	51,2	8,4	8,6	0,0	68,3	4,5
Flanke 3	R_{D3}	28,4	32,6	61,0	6,8	4,8	0,0	72,6	1,7
	R_{33}	32,6	32,6	65,2	4,5	4,8	0,0	74,4	1,1
Flanke 4	R_{D4}	28,4	32,6	61,0	6,8	4,8	3,7	76,3	0,7
	R_{44}	32,6	32,6	65,2	4,5	4,8	5,6	80,0	0,3

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage

5.1

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen

ISRW



Bauteil: TW MW Flurwand Unterricht

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01+DIN 4109-31-36:2016-07

1.	Anforderung:	Bewertetes Schalldämm-Maß:	erf. $R'_w \geq$ 47 dB																																																																																																																														
2.	Konstruktion Trennbauteil	m_4' (bei Kreuzstoß) an Flanke 'x' Flanke 3 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Beschreibung:</th> <th>Typ</th> <th>Dicke/cm</th> <th>Rohdichte in kg/m³</th> <th>m' in kg/m²</th> <th>RDK</th> <th>Flanke</th> <th>el. Trennung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kalksandstein NM 1.4</td> <td>1</td> <td>24</td> <td>1360</td> <td>326,40</td> <td>1.4</td> <td>1</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>4</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>Vorsatzschalen:</td> <td>nein</td> <td>1</td> <td>24</td> <td>$m'_{ges.} =$ 326,40</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> Berechnungsformel für R_w: (13) nach DIN 4109-32 $R_w = 55,5$ dB		Beschreibung:	Typ	Dicke/cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	RDK	Flanke	el. Trennung	Kalksandstein NM 1.4	1	24	1360	326,40	1.4	1	n							2	n							3	n							4	n	Vorsatzschalen:	nein	1	24	$m'_{ges.} =$ 326,40																																																																																	
Beschreibung:	Typ	Dicke/cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	RDK	Flanke	el. Trennung																																																																																																																										
Kalksandstein NM 1.4	1	24	1360	326,40	1.4	1	n																																																																																																																										
						2	n																																																																																																																										
						3	n																																																																																																																										
						4	n																																																																																																																										
Vorsatzschalen:	nein	1	24	$m'_{ges.} =$ 326,40																																																																																																																													
3.	Luftschalldämmung der Trennwand:																																																																																																																																
	Entkopplungen:	$n = 0$	$K_E = 0$ dB $R_{w,KE} = 55,5$ dB																																																																																																																														
4.	Flankenbauteile:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>d (cm)</th> <th>ρ (kg/m³)</th> <th>Putz o. zus. Masse (kg/m²)</th> <th>m' (kg/m²)</th> <th>Typ</th> <th>Stoßst.</th> <th>R_w (dB)</th> <th>el. Tr.</th> <th>VS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Senderraum:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wand 1 Stb 2.4</td> <td>20,0</td> <td>2400</td> <td></td> <td>480</td> <td>1</td> <td>T</td> <td>60,7</td> <td>n</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand 2 GK-Wand</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>T</td> <td></td> <td>n</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Decke Stb 2.4</td> <td>28,0</td> <td>2400</td> <td></td> <td>672</td> <td>1</td> <td>K</td> <td>65,2</td> <td>n</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Fußboden Stb 2.4</td> <td>28,0</td> <td>2400</td> <td></td> <td>672</td> <td>1</td> <td>T</td> <td>65,2</td> <td>n</td> <td>j</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Empfangsraum:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Wand 1 Stb 2.4</td> <td>20,0</td> <td>2400</td> <td></td> <td>480</td> <td>1</td> <td>T</td> <td>60,7</td> <td>n</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Wand 2 Stb 2.4</td> <td>20,0</td> <td>2400</td> <td></td> <td>480</td> <td>1</td> <td>T</td> <td>60,7</td> <td>n</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Decke Stb 2.4</td> <td>28,0</td> <td>2400</td> <td></td> <td>672</td> <td>1</td> <td>K</td> <td>65,2</td> <td>n</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Fußboden Stb 2.4</td> <td>28,0</td> <td>2400</td> <td></td> <td>672</td> <td>1</td> <td>T</td> <td>65,2</td> <td>n</td> <td>j</td> </tr> </tbody> </table>									d (cm)	ρ (kg/m ³)	Putz o. zus. Masse (kg/m ²)	m' (kg/m ²)	Typ	Stoßst.	R_w (dB)	el. Tr.	VS	Senderraum:											1	Wand 1 Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n	n	2	Wand 2 GK-Wand					5	T		n	n	3	Decke Stb 2.4	28,0	2400		672	1	K	65,2	n	n	4	Fußboden Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n	j	Empfangsraum:											1	Wand 1 Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n	n	2	Wand 2 Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n	n	3	Decke Stb 2.4	28,0	2400		672	1	K	65,2	n	n	4	Fußboden Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n	j
		d (cm)	ρ (kg/m ³)	Putz o. zus. Masse (kg/m ²)	m' (kg/m ²)	Typ	Stoßst.	R_w (dB)	el. Tr.	VS																																																																																																																							
Senderraum:																																																																																																																																	
1	Wand 1 Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n	n																																																																																																																							
2	Wand 2 GK-Wand					5	T		n	n																																																																																																																							
3	Decke Stb 2.4	28,0	2400		672	1	K	65,2	n	n																																																																																																																							
4	Fußboden Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n	j																																																																																																																							
Empfangsraum:																																																																																																																																	
1	Wand 1 Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n	n																																																																																																																							
2	Wand 2 Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n	n																																																																																																																							
3	Decke Stb 2.4	28,0	2400		672	1	K	65,2	n	n																																																																																																																							
4	Fußboden Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n	j																																																																																																																							
5.	Geometrische Situation	<table border="1" style="flex: 2; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">maßg. Längen der Flanken</th> <th colspan="4">Versatz zwischen SR und ER</th> <th colspan="2">Kopplungs-länge</th> </tr> <tr> <th>Länge SR</th> <th>Länge ER</th> <th>x-Eingabe</th> <th>$+\Delta (\geq 0,5m)$</th> <th>ohne Versatz</th> <th>$-\Delta (\geq 0,5m)$</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>9,76 m</td> <td>2,25 m</td> <td>Flanke 1</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>3,00</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Flanke 2</td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td>3,00</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Flanke 3</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>7,30</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>Flanke 4</td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td>7,30</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>Volumen SR</td> <td>Volumen ER</td> <td colspan="4">gemeinsame Trennwandhöhe:</td> <td>3,00 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>212,5</td> <td>453,5</td> <td colspan="4">gem. Trennwandlänge Länge 0:</td> <td>7,30 m</td> <td></td> </tr> <tr> <td>m³</td> <td>m³</td> <td colspan="4">gemeinsame Trennwandfläche S:</td> <td>21,90</td> <td>m²</td> </tr> </tbody> </table>									maßg. Längen der Flanken		Versatz zwischen SR und ER				Kopplungs-länge		Länge SR	Länge ER	x-Eingabe	$+\Delta (\geq 0,5m)$	ohne Versatz	$-\Delta (\geq 0,5m)$			9,76 m	2,25 m	Flanke 1		x		3,00	m			Flanke 2	x			3,00	m			Flanke 3		x		7,30	m			Flanke 4		x		7,30	m	Volumen SR	Volumen ER	gemeinsame Trennwandhöhe:				3,00 m		212,5	453,5	gem. Trennwandlänge Länge 0:				7,30 m		m ³	m ³	gemeinsame Trennwandfläche S:				21,90	m ²																																															
maßg. Längen der Flanken		Versatz zwischen SR und ER				Kopplungs-länge																																																																																																																											
Länge SR	Länge ER	x-Eingabe	$+\Delta (\geq 0,5m)$	ohne Versatz	$-\Delta (\geq 0,5m)$																																																																																																																												
9,76 m	2,25 m	Flanke 1		x		3,00	m																																																																																																																										
		Flanke 2	x			3,00	m																																																																																																																										
		Flanke 3		x		7,30	m																																																																																																																										
		Flanke 4		x		7,30	m																																																																																																																										
Volumen SR	Volumen ER	gemeinsame Trennwandhöhe:				3,00 m																																																																																																																											
212,5	453,5	gem. Trennwandlänge Länge 0:				7,30 m																																																																																																																											
m ³	m ³	gemeinsame Trennwandfläche S:				21,90	m ²																																																																																																																										
6.	Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:																																																																																																																																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Vorsatzschale Fußboden SR:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Vorsatzschale Fußboden ER:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>																				1										2										3										4	Vorsatzschale Fußboden SR:									1										2										3										4	Vorsatzschale Fußboden ER:																																					
1																																																																																																																																	
2																																																																																																																																	
3																																																																																																																																	
4	Vorsatzschale Fußboden SR:																																																																																																																																
1																																																																																																																																	
2																																																																																																																																	
3																																																																																																																																	
4	Vorsatzschale Fußboden ER:																																																																																																																																
7.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Ergebnis: $R'_w =$ 54,2 dB</th> <th colspan="2">Anforderung: $R'_w - 2$ dB $\geq$ erf. $R'_w =$ 47,0 dB</th> <th colspan="2">$R'_w - 2$ dB = 52,2 dB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">(informativ: $D'_{nT,W} = R'_w - 2$ dB + $10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$)</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Anforderung erfüllt !</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$D'_{nT,W} (SR-ER) = 60,4$ dB</td> <td colspan="2">$D'_{nT,W} (ER-SR) = 57,1$ dB</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>										Ergebnis: $R'_w =$ 54,2 dB		Anforderung: $R'_w - 2$ dB $\geq$ erf. $R'_w =$ 47,0 dB		$R'_w - 2$ dB = 52,2 dB		(informativ: $D'_{nT,W} = R'_w - 2$ dB + $10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$)				Anforderung erfüllt !		$D'_{nT,W} (SR-ER) = 60,4$ dB		$D'_{nT,W} (ER-SR) = 57,1$ dB																																																																																																								
Ergebnis: $R'_w =$ 54,2 dB		Anforderung: $R'_w - 2$ dB $\geq$ erf. $R'_w =$ 47,0 dB		$R'_w - 2$ dB = 52,2 dB																																																																																																																													
(informativ: $D'_{nT,W} = R'_w - 2$ dB + $10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$)				Anforderung erfüllt !																																																																																																																													
$D'_{nT,W} (SR-ER) = 60,4$ dB		$D'_{nT,W} (ER-SR) = 57,1$ dB																																																																																																																															

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
5.2**

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen



Bauteil: TW MW Flurwand Unterricht

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01+DIN 4109-31-36:2016-07

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 47$ dB**

Tabelle: Eingangsdaten zur Bestimmung $R_{ij,w}$

Bezeichnung		$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/I)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	27,7	27,7	55,5			0,0	55,5	74,0
	R_{1d}	30,3	27,7	58,1	4,9	8,6	0,0	71,6	1,8
	R_{2d}	-	27,7	-	0,0	8,6	0,0		0,0
	R_{3d}	32,6	27,7	60,3	7,2	4,8	0,0	72,3	1,5
	R_{4d}	32,6	27,7	60,3	5,3	4,8	0,0	70,4	2,4
Flanke 1	R_{D1}	27,7	30,3	58,1	4,9	8,6	0,0	71,6	1,8
	R_{11}	30,3	30,3	60,7	3,5	8,6	0,0	72,8	1,4
Flanke 2	R_{D2}	27,7	30,3	58,1	-2,6	8,6	0,0	64,1	10,2
	R_{22}	-	30,3	-	3,4	-0,3	0,0		0,0
Flanke 3	R_{D3}	27,7	32,6	60,3	7,2	4,8	0,0	72,3	1,5
	R_{33}	32,6	32,6	65,2	3,9	4,8	0,0	73,8	1,1
Flanke 4	R_{D4}	27,7	32,6	60,3	5,3	4,8	0,0	70,4	2,4
	R_{44}	32,6	32,6	65,2	1,8	4,8	0,0	71,8	1,7

V7-20.08.18

RECHNERISCHER NACHWEIS

"SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage

6.1

Projekt:

Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen

ISRW

Bauteil:

TW Stb Flurwand Unterricht

Nachweis nach:

DIN 4109-1+2:2018-01+DIN 4109-31-36:2016-07

1. Anforderung:

Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 47$ dB**

2.

Konstruktion Trennbauteil

Beschreibung:		Typ	m4' (bei Kreuzstoß) an Flanke 'x'		kg/m²	RDK	Flanke	el. Trennung
			Dicke/cm	Rohdichte in kg/m³				
Beton 2400	1	24	2400	576,00			1	n
							2	n
							3	n
							4	n
Vorsatzschalen:	nein	1	24	m' ges. = 576,00				

Berechnungsformel für R_w : (13) nach DIN 4109-32 $R_w = 63,1$ dB

3. Luftschalldämmung der Trennwand:
 Entkopplungen: $n = 0$ $K_E = 0$ dB $R_{w,KE} = 63,1$ dB

4.

Flankenbauteile:

Senderaum:		d (cm)	ρ (kg/m³)	Putz o. zus. Masse (kg/m²)	m' (kg/m²)	Typ	Stoßst.	R_w (dB)	el. Tr.	VS
1 Wand 1	Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n	n
2 Wand 2	GK-Wand					5	T		n	n
3 Decke	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	K	65,2	n	n
4 Fußboden	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n	j
Empfangsraum:										
1 Wand 1	Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n	n
2 Wand 2	Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n	n
3 Decke	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	K	65,2	n	n
4 Fußboden	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n	j

5.

Geometrische Situation

maßg. Längen der Flanken		Versatz zwischen SR und ER				Kopplungs-länge
Länge SR	Länge ER	x-Eingabe	$+\Delta (\geq 0,5m)$	ohne Versatz	$-\Delta (\geq 0,5m)$	
9,76 m	2,25 m	Flanke 1		x		3,00 m
		Flanke 2	x			3,00 m
		Flanke 3		x		7,30 m
		Flanke 4		x		7,30 m
Volumen SR	Volumen ER	gemeinsame Trennwandhöhe:				3,00 m
215 m³	452 m³	gem. Trennwandlänge Länge 0:				7,30 m
		gemeinsame Trennwandfläche S:				21,90 m²

6. Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:

1					
2					
3					
4	Vorsatzschale Fußboden SR:	$ZE \geq 4,5cm / s' \leq 20 MN/m^3$			
1					
2					
3					
4	Vorsatzschale Fußboden ER:	$ZE \geq 4,5cm / s' \leq 20 MN/m^3$			

SR

7. Ergebnis: $R'_w = 60,6$ dB Anforderung: $R'_w - 2$ dB $\geq$ erf. $R'_w = 47,0$ dB

$R'_w - 2$ dB = 58,6 dB
Anforderung erfüllt !

(informativisch: $D'_{nT,W} = R'_w - 2dB + 10lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$
 $D'_{nT,W} (SR-ER) = 66,8$ dB

$D'_{nT,W} (ER-SR) = 63,6$ dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
6 .2**

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen



Bauteil: TW Stb Flurwand Unterricht

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01+DIN 4109-31-36:2016-07

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 47$ dB**

Tabelle: Eingangsdaten zur Bestimmung $R_{ij,w}$

Bezeichnung		$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/I)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	31,5	31,5	63,1			0,0	63,1	56,4
	R_{1d}	30,3	31,5	61,9	4,7	8,6	0,0	75,2	3,4
	R_{2d}	-	31,5	-	0,0	8,6	0,0		0,0
	R_{3d}	32,6	31,5	64,1	5,8	4,8	0,0	74,7	3,9
	R_{4d}	32,6	31,5	64,1	4,7	4,8	3,7	77,3	2,1
Flanke 1	R_{D1}	31,5	30,3	61,9	4,7	8,6	0,0	75,2	3,4
	R_{11}	30,3	30,3	60,7	6,9	8,6	0,0	76,1	2,8
Flanke 2	R_{D2}	31,5	30,3	61,9	-2,6	8,6	0,0	67,9	18,7
	R_{22}	-	30,3	-	3,4	-0,3	0,0		0,0
Flanke 3	R_{D3}	31,5	32,6	64,1	5,8	4,8	0,0	74,7	3,9
	R_{33}	32,6	32,6	65,2	7,6	4,8	0,0	77,5	2,0
Flanke 4	R_{D4}	31,5	32,6	64,1	4,7	4,8	3,7	77,3	2,1
	R_{44}	32,6	32,6	65,2	4,8	4,8	5,6	80,3	1,1

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen

ISRW



Bauteil: TW GK Flurwand Unterricht

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01+DIN 4109-31-36:2016-07

1.	Anforderung:		Bewertetes Schalldämm-Maß:				erf. $R'_w \geq$ 47 dB					
2.	Konstruktion Trennbauteil									Flanke	el. Trennung	
	Beschreibung:		Typ	Dicke/cm	Rohdichte in kg/m^3	m' in kg/m^2		RDK				
	GK-Ständerw. 54 dB (Prüfw.)		6		0					1	n	
										2	n	
										3	n	
										4	n	
	Vorsatzschalen:		nein	6	0	$m'_{\text{ges.}} =$		0,00				
Berechnungsformel für R_w : keine->DIN-Angabe oder Wert aus Prüfzeugnis $R_w = 54,0 \text{ dB}$ dB												
3.	Luftschalldämmung der Trennwand:											
Entkopplungen:		n = 0		$K_E = 0 \text{ dB}$		$R_{w,KE} = 54,0 \text{ dB}$						
4.	Flankenbauteile:		d (cm)	ρ (kg/m^3)	Putz o. zus.Masse (kg/m^2)	m' (kg/m^2)	Typ	Stoßst.	R_w (dB)	el. Tr.	VS	
												Senderraum:
	1	Wand 1	Stb 2.4	24,0	2400		576	1	T	63,1	n	n
	2	Wand 2	KS-NM 1.4	24,0	1360		326	1	T	55,5	n	n
	3	Decke	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n	n
	4	Fußboden	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n	j
	Empfangsraum:											
	1	Wand 1	Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n	n
	2	Wand 2	Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n	n
	3	Decke	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n	n
	4	Fußboden	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n	j
	5.	Geometrische Situation		maßg. Längen der Flanken		Versatz zwischen SR und ER				Kopplungs- länge		
				Länge SR	Länge ER	x-Eingabe	$+\Delta (\geq 0,5\text{m})$	ohne Versatz	$-\Delta (\geq 0,5\text{m})$			
						Flanke 1	x			3,00	m	
						Flanke 2	x			3,00	m	
7,30 m				2,30 m	Flanke 3		x		9,76	m		
7,30 m				2,30 m	Flanke 4		x		9,76	m		
Volumen SR				Volumen ER	gemeinsame Trennwandhöhe:		3,00 m					
213				500	gem. Trennwandlänge Länge 0:		9,76 m					
m3		m3	gemeinsame Trennwandfläche S:		29,28		m²					
6.		Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:										
7.	Ergebnis: $R'_w = 53,7 \text{ dB}$		Anforderung: $R'_w - 2 \text{ dB} \geq$ erf. $R'_w = 47,0 \text{ dB}$				$R'_w - 2 \text{ dB} = 51,7 \text{ dB}$					
	(informatiorisch: $D'_{nT,w} = R'_w - 2 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$)						Anforderung erfüllt !					
	$D'_{nT,w} (SR-ER) = 59,0 \text{ dB}$		$D'_{nT,w} (ER-SR) = 55,3 \text{ dB}$									

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
7.2**

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen



Bauteil: TW GK Flurwand Unterricht

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01+DIN 4109-31-36:2016-07

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 47$ dB**

Tabelle: Eingangsdaten zur Bestimmung $R_{ij,w}$

Bezeichnung		$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/I)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	27,0	27,0	54,0			0,0	54,0	92,3
	R_{1d}	31,5	-	-	0,0	9,9	0,0		0,0
	R_{2d}	27,7	-	-	0,0	9,9	0,0		0,0
	R_{3d}	32,6	-	-	0,0	4,8	0,0		0,0
	R_{4d}	32,6	-	-	0,0	4,8	3,7		0,0
Flanke 1	R_{D1}	-	30,3	-	0,0	9,9	0,0		0,0
	R_{11}	31,5	30,3	61,9	2,9	9,9	0,0	74,6	0,8
Flanke 2	R_{D2}	-	30,3	-	0,0	9,9	0,0		0,0
	R_{22}	27,7	30,3	58,1	3,5	9,9	0,0	71,4	1,7
Flanke 3	R_{D3}	-	32,6	-	0,0	4,8	0,0		0,0
	R_{33}	32,6	32,6	65,2	-2,4	4,8	0,0	67,5	4,1
Flanke 4	R_{D4}	-	32,6	-	0,0	4,8	3,7		0,0
	R_{44}	32,6	32,6	65,2	-2,4	4,8	5,6	73,1	1,1

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage

8.1

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen

ISRW



Bauteil: TW Stb zu Treppenhaus (Unterricht)

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01+DIN 4109-31-36:2016-07

1.	Anforderung:		Bewertetes Schalldämm-Maß:		erf. $R'_w \geq$ 52 dB																																																		
2.	Konstruktion Trennbauteil		<table border="1"> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Flanke 1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>300</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Beschreibung:</td> <td>Typ</td> <td>Dicke/cm</td> <td>Rohdichte in kg/m³</td> <td>m' in kg/m²</td> <td>RDK</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Beton 2400</td> <td>1</td> <td>28</td> <td>2400</td> <td>672,00</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorsatzschalen:</td> <td>nein</td> <td>1</td> <td>28</td> <td>$m'_{\text{ges.}} =$ 672,00</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						Flanke 1							300					Beschreibung:	Typ	Dicke/cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	RDK		Beton 2400	1	28	2400	672,00																	Vorsatzschalen:	nein	1	28	$m'_{\text{ges.}} =$ 672,00		
		Flanke 1																																																					
		300																																																					
Beschreibung:	Typ	Dicke/cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	RDK																																																		
Beton 2400	1	28	2400	672,00																																																			
Vorsatzschalen:	nein	1	28	$m'_{\text{ges.}} =$ 672,00																																																			
Berechnungsformel für R_w : (13) nach DIN 4109-32 $R_w = 65,2 \text{ dB}$																																																							
3.	Luftschalldämmung der Trennwand:																																																						
Entkopplungen: $n = 0$ $K_E = 0 \text{ dB}$ $R_{w,K_E} = 65,2 \text{ dB}$																																																							
4.	Flankenbauteile:		d	ρ	Putz o. zus. Masse	m'	Typ	Stoßst.	R_w	el.	VS																																												
Senderraum:		(cm)	(kg/m ³)	(kg/m ²)	(kg/m ²)			(dB)	Tr.																																														
1	Wand 1	GK-Wand				5	D		n	n																																													
2	Wand 2	Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n																																													
3	Decke	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n																																													
4	Fußboden	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n																																													
Empfangsraum:																																																							
1	Wand 1	Fe-Band				4	D		n	n																																													
2	Wand 2	Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	n																																													
3	Decke	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n																																													
4	Fußboden	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n																																													
5.	Geometrische Situation		maßg. Längen der Flanken		Versatz zwischen SR und ER				Kopplungs- länge																																														
			Länge SR	Länge ER	x-Eingabe	+Δ (≥ 0,5m)	ohne Versatz	-Δ (≥ 0,5m)																																															
					Flanke 1		x		3,00	m																																													
					Flanke 2		x		3,00	m																																													
					Flanke 3	x			7,30	m																																													
					Flanke 4	x			7,30	m																																													
			Volumen SR	Volumen ER	gemeinsame Trennwandhöhe:				3,00 m																																														
			213,5	385,8	gem. Trennwandlänge Länge 0:				7,30 m																																														
			m ³	m ³	gemeinsame Trennwandfläche S:				21,90	m ²																																													
6.	Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:																																																						
<table border="1"> <tr> <td colspan="2">bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 1:</td> <td colspan="2">$D_{n,f,w} =$ 76,0</td> <td colspan="2">dB</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2">Vorsatzschale Fußboden SR:</td> <td colspan="2">$ZE \geq 4,5 \text{ cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>											bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 1:		$D_{n,f,w} =$ 76,0		dB														Vorsatzschale Fußboden SR:		$ZE \geq 4,5 \text{ cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$																								
bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 1:		$D_{n,f,w} =$ 76,0		dB																																																			
Vorsatzschale Fußboden SR:		$ZE \geq 4,5 \text{ cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$																																																					
7.	Ergebnis: $R'_w =$ 62,7 dB		Anforderung: $R'_w - 2 \text{ dB} \geq$ erf. $R'_w =$ 52,0 dB		$R'_w - 2 \text{ dB} =$ 60,7 dB																																																		
(informativisch: $D'_{nT,w} = R'_w - 2 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$)																																																							
$D'_{nT,w} \text{ (SR-ER)} =$ 68,2 dB		$D'_{nT,w} \text{ (ER-SR)} =$ 65,7 dB		Anforderung erfüllt !																																																			

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
8 .2**

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen



Bauteil: TW Stb zu Treppenhaus (Unterricht)

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01+DIN 4109-31-36:2016-07

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 52$ dB**

Tabelle: Eingangsdaten zur Bestimmung $R_{ij,w}$

Bezeichnung		$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/I)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	32,6	32,6	65,2			0,0	65,2	56,9
	R_{1d}	-	32,6	-	0,0	8,6	0,0		0,0
	R_{2d}	30,3	32,6	62,9	4,8	8,6	0,0	76,4	4,3
	R_{3d}	32,6	32,6	65,2	4,7	4,8	0,0	74,6	6,4
	R_{4d}	32,6	32,6	65,2	4,7	4,8	3,7	78,4	2,7
Flanke 1	R_{D1}	32,6	-	-	0,0	8,6	0,0		0,0
	R_{11}	-	-	76,0	3,4	-0,3	0,0	79,1	2,3
Flanke 2	R_{D2}	32,6	30,3	62,9	4,8	8,6	0,0	76,4	4,3
	R_{22}	30,3	30,3	60,7	7,9	8,6	0,0	77,2	3,6
Flanke 3	R_{D3}	32,6	32,6	65,2	5,7	4,8	0,0	75,6	5,1
	R_{33}	32,6	32,6	65,2	4,7	4,8	0,0	74,6	6,4
Flanke 4	R_{D4}	32,6	32,6	65,2	5,7	4,8	0,0	75,6	5,1
	R_{44}	32,6	32,6	65,2	4,7	4,8	3,7	78,4	2,7

V13-14.08.1

RECHNERISCHER NACHWEIS

"SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
9.1

Projekt:		Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums Oberhausen				ISRW			
Bauteil:		TD Stb zwischen Unterrichtsräumen und zu Fluren							
Nachweis nach:		DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07							
1. 2.	Anforderungen:		Bewertetes Schalldämm-Maß: erf. $R'_w \geq$ 55 dB		↓ Richtung				
			Bewerteter Norm-Trittschallpegel: erf. $L'_{n,w} \leq$ 53 dB						
	Konstruktion Trennbauteil:		m ₄ ' an Flanke 'x'						
				Flanke 3	Flanke 4				
						kg/m ²	ΔL _n in dB bzw. s' in MN/m ³		
	Beschreibung:		Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²			
	Bodenaufbau	Zementestrich		4	6,5	2000	130		
		TS-Dämmung s'=20 MN/m ³		8	2			20	
Decke	Stahlbeton ≥ 2400 kg/m ³		1	28	2400	672,00			
Unterdecke							1 n		
							2 n		
							3 n		
							4 n		
Vorsatzschale: 1x		1	36,5	Rohdecke m' _{ges.} =		672,00			
Berechnungsformel für R _w : (13) nach DIN 4109-32					R _w = 65,2 dB				
3. Schalldämmung der Rohdecke:		Entkopplungen: n = 1		K _E = 0 dB		L _{n,w,eq} = 65,0 dB R _{w,KE} = 65,2 dB			
4. Flankenbauteile:		el. Tr. VS							
Flankenbauteile:		d	ρ	Putz	m'	Typ	Stoßst.	R _w	
Senderraum:		(cm)	(kg/m ³)	(kg/m ²)	(kg/m ²)			(dB)	
Wand 1	Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	
Wand 2	Stb 2.4	24,0	2400		576	1	T	63,1	
Wand 3	GK-Wand					5	D		
Wand 4	KS-NM 1.4	24,0	1360		326	1	K	55,5	
Empfangsraum:									
Wand 1	Stb 2.4	20,0	2400		480	1	T	60,7	
Wand 2	GK-Wand					5	T		
Wand 3	GK-Wand					5	D		
Wand 4	KS-NM 1.4	24,0	1360		326	1	K	55,5	
5. Geometrie		maßg. Längen der Flanken ^{a)}		Versatz zwischen SR und ER				Kopplungs-länge	
		Länge 1 SR	Länge 2 ER	x-Eingabe	+Δ (≥ 0,5 m)	ohne Versatz	-Δ (≥ 0,5 m)		
				Flanke 1		X		9,78	m
				Flanke 2		X		7,27	m
				Flanke 3		X		9,78	m
				Flanke 4		X		7,27	m
		Volumen SR	Volumen ER	gemeinsame Länge 1:		9,76 m			
213,00	213,00	gemeinsame Länge 2:		7,27 m					
		m ³	m ³	gemeinsame Trenndeckenfläche S:		70,96		m ²	
6. Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:									
Eckdaten Vorsatzschale Trennbauteil Decke:									
Senderraum:		fo = 68,6 Hz		Empfangsraum: keine					
1									
2									
3	bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 3:			Dn,f,w= 76,0			dB		
4									
1									
2									
3									
4									
7.	Ergebnis: R' _w = 66,8 dB		Anforderung: R' _w - 2 dB ≥ erf. R' _w = 55 dB		R'_w-2 dB = 64,8 dB Anforderung erfüllt !				
	(informativ: D' _{nT,w} = R' _w - 2 dB + 10lg(0,32*V _{ER} /S))								
	D' _{nT,w} (SR-ER) = 64,6 dB		D' _{nT,w} (ER-SR) = 64,6 dB						

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
9 .2

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen

ISRW



Bauteil: TD Stb zwischen Unterrichtsräumen und zu Fluren

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07

- 1. Anforderungen:** Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 55$ dB**
Bewerteter Norm-Trittschallpegel: **erf. $L'_{n,w} \leq 53$ dB**

2. Konstruktion Trennbauteil:					ΔL_n in dB bzw. s' in MN/m ³
Beschreibung:	Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	
Zementestrich	4	6,5	2000	130	
TS-Dämmung $s' = 20$ MN/m ³	8	2			20
Stahlbeton ≥ 2400 kg/m ³	1	28	2400	672,00	
Vorsatzschale: 1x	1	36,5	Rohdecke $m'_{ges.} =$	672,00	

- 3. Trittschalldämmung der Rohdecke:** $L_{n,w,eq} = 65,0$ dB

4. Flankenbauteile:		d	ρ	Putz	m'	Typ	m'_f	VS
Senderraum:		(cm)	(kg/m ³)	(kg/m ²)	(kg/m ²)		(kg/m ²)	
Wand 1	Stb 2.4	20,0	2400		480	1		n
Wand 2	Stb 2.4	24,0	2400		576	1		n
Wand 3	GK-Wand					5		n
Wand 4	KS-NM 1.4	24,0	1360		326	1		n
Empfangsraum:								
Wand 1	Stb 2.4	20,0	2400		480	1	480	1 n
Wand 2	GK-Wand					5		0 n
Wand 3	GK-Wand					5		0 n
Wand 4	KS-NM 1.4	24,0	1360		326	1	326	1 n

- 5. Anzahl flankierender Massivwände im Empfangsraum ohne Vorsatzschale:** 2
 $m'_{f,m} = 403,2$ kg/m² $\rightarrow K = 1,8$ dB (vertikal $\downarrow$)

- 6. Trittschallminderung Bodenaufbau:**
bew. Trittschallminderung: $\Delta L_w = 29,8$ dB

- 7. Unsicherheit nach DIN 4109-2:2016-07, Ziffer 5.3.3:** $u_{prog} = 3$ dB

X	Pauschalwert für u_{prog} nach DIN 4109-2:2016-07, Ziffer 5.3.3	
	Individuelle Eingabe, Herleitung z.B. nach DIN 4109-2:2016-07, Anhang C	

- 8. Korrekturwert K_T für die räumliche Zuordnung (sofern zutreffend):** $K_T = 0$ dB

ER seitlich oder diagonal unterhalb:		5 dB		zweischalige Trennwand 15 dB
ER seitlich oder diagonal unterhalb und Pufferraum dazwischen:		10 dB		
ER oberhalb der angeregten Decke (Massivbau)		10 dB		
ER oberhalb der angeregten Decke (Skelettbau)		20 dB		

- 7. Ergebnis Trittschallschutz** $L'_{n,w} = 37,0$ dB

Anforderung: $L'_{n,w} + u_{prog} = 40,0$ dB $\leq$ zul. $L'_{n,w} = 53$ dB **Anforderung erfüllt !**
(informativ: $L'_{n,T,w} = L'_{n,w} + u_{prog} - 10 \lg(0,032 \cdot V_E) = 31,7$ dB)

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
9 .3

Projekt: Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums
Oberhausen



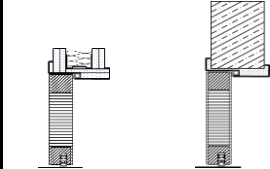
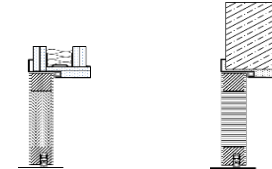
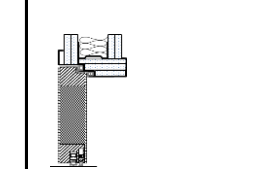
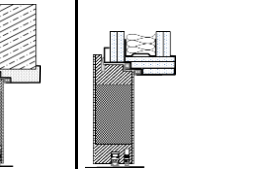
Bauteil: TD Stb zwischen Unterrichtsräumen und zu Fluren

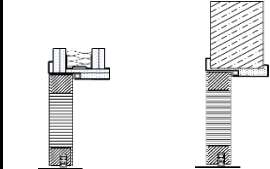
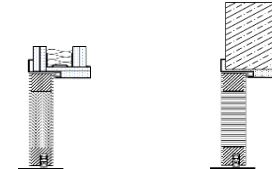
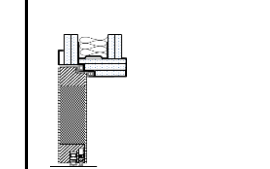
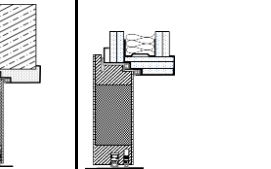
Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: erf. $R'_w \geq 55 \text{ dB}$
Bewerteter Norm-Trittschallpegel: erf. $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$

Tabelle: Eingangsdaten zur Bestimmung $R_{ij,w}$

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/I)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	32,6	32,6	65,2			5,1	70,3	44,6
	R_{1d}	30,3	32,6	62,9	4,8	8,6	0,0	76,4	11,0
	R_{2d}	31,5	32,6	64,1	2,7	9,9	0,0	76,8	10,0
	R_{3d}	-	32,6	-	0,0	8,6	0,0		0,0
	R_{4d}	27,7	32,6	60,3	7,2	9,9	0,0	77,4	8,6
Flanke 1	R_{D1}	32,6	30,3	62,9	4,8	8,6	5,1	81,4	3,4
	R_{11}	30,3	30,3	60,7	7,9	8,6	0,0	77,1	9,2
Flanke 2	R_{D2}	32,6	-	-	0,0	9,9	5,1		0,0
	R_{22}	31,5	-	-	8,5	9,9	0,0		0,0
Flanke 3	R_{D3}	32,6	-	-	0,0	8,6	5,1		0,0
	R_{33}	-	-	76,0	8,5	-3,4	0,0	81,1	3,7
Flanke 4	R_{D4}	32,6	27,7	60,3	7,2	9,9	5,1	82,5	2,7
	R_{44}	27,7	27,7	55,5	13,0	9,9	0,0	78,4	6,8

V7-09.02.21	RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"		Anlage 10 .1
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums Oberhausen	ISRW 
	Bauteil:	Türen zwischen Unterrichtsräumen und Fluren	
	Nachweis nach:	DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07	
	1. Anforderung:	Bewertetes Bau-Schalldämmmaß:	erf. $R_w \geq 32 \text{ dB}$ *)
2. Exemplarische Situation zur Einbindung und Ausbildung der Türanlage:	    X geprüfte Türanlage (Türblatt, Zarge, Beschläge, Dichtungen) mit ausgewiesenem Prüfwert $R_{w,P} \geq 37 \text{ dB}$ Prüfung der Türanlage im Prüflabor nach DIN EN ISO 10140 *) das erf. R_w ist am Bau im betriebsfertigen Zustand mindestens einzuhalten		
3. Ausführungsmerkmale nach VDI 3728:2012-03 - Tabelle 14 (hinweislich)	Türsystem $R_{w,P}$ des funktionsfähig eingebauten Gesamtsystems im bauakustischen Prüfstand $\geq 37 \text{ dB}$ Zarge: zweiseitige dauerelastische Abdichtung zum Baukörper mindestens eine schalltechnisch wirksame Dichtung in der Zarge ergänzender Hinweis: Boden: Bodenbelag getrennt, Auflaufdichtung, Absenk- oder Magnetdichtung.		
4. Anmerkungen:			
5.	Prüfstandswert $R_{w,P} \geq 37,0 \text{ dB}$	Anforderung: $R_{w,P} - 5 \text{ dB} \geq \text{erf. } R_w = 32 \text{ dB}$	$37 \text{ dB} - 5 \text{ dB} = 32 \text{ dB}$
	Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2:2016-07, Ziffer 5.3.3: $u_{\text{prog}} = 5 \text{ dB}$		Anforderung erfüllt !

V7-09.02.21	RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"		Anlage 11 .1
	Projekt:	Erweiterung des Bertha-von-Suttner-Gymnasiums Oberhausen	ISRW 
	Bauteil:	Tür Ertüchtigung Musikraum Bestand	
	Nachweis nach:	DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07	
	1. Anforderung:	Bewertetes Bau-Schalldämmmaß:	erf. $R_w \geq 37 \text{ dB}$ *)
2. Exemplarische Situation zur Einbindung und Ausbildung der Türanlage:	    X geprüfte Türanlage (Türblatt, Zarge, Beschläge, Dichtungen) mit ausgewiesenem Prüfwert $R_{w,P} \geq 42 \text{ dB}$ Prüfung der Türanlage im Prüflabor nach DIN EN ISO 10140 *) das erf. R_w ist am Bau im betriebsfertigen Zustand mindestens einzuhalten		
3. Ausführungsmerkmale nach VDI 3728:2012-03 - Tabelle 14 (hinweislich)	Türsystem $R_{w,P}$ des funktionsfähig eingebauten Gesamtsystems im bauakustischen Prüfstand $\geq 42 \text{ dB}$ Zarge: zweiseitige dauerelastische Abdichtung zum Baukörper mindestens zwei schalltechnisch wirksame Dichtungen in der Zarge ergänzender Hinweis: Boden: Doppeltes hochwertiges Bodendichtungssystem z.B. Auflaufdichtung in Verbindung mit einer Absenkdichtung		
4. Anmerkungen:			
5.	Prüfstandswert $R_{w,P} \geq 42,0 \text{ dB}$	Anforderung: $R_{w,P} - 5 \text{ dB} \geq \text{erf. } R_w = 37 \text{ dB}$	$42 \text{ dB} - 5 \text{ dB} = 37 \text{ dB}$
	Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2:2016-07, Ziffer 5.3.3: $u_{\text{prog}} = 5 \text{ dB}$		Anforderung erfüllt !