

[Bielefeld](#)

23.04.2024

[Bei Schriftverkehr unbedingt angeben](#)

Unser Zeichen: [Betreff]

Ansprechpartner:

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

Objekt: **Erweiterungsneubau**
 Anne-Frank Gesamtschule
 Carl-Holtschneider-Straße 3
 44145 Dortmund

Bauherr: **Stadt Dortmund**
 Städt. Immobilienwirtschaft FB 65
 Königswall 14
 44137 Dortmund

Architekt:

Inhalt: Entwurf Bauakustik
 Bauakustischer Bauteilkatalog
 Rechnerische Nachweise

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	6
3.1	Luft- und Trittschallschutz	7
3.2	Schallschutz gegen technische Einrichtungen	10
3.3	Schallschutz gegen Außengeräusche	12
4	Aufzugsanlagen	15
5	Nebenwegübertragungen und Randbedingungen	16
5.1	Allgemeine Hinweise	16
5.2	Schalllängsleitung und allgemeine Randbedingungen	16
6	Zusammenfassung	19

Anhang

Anlage I Aufzugsanlagen

Anlage II Ausführungshinweise von sanitärtechnischen Anlagen

Anlage III Zeichenerläuterung

Anlage IV Konstruktionsschemata Bauteile

Anlage V Rechnerischer Schallschutznachweis

1 Situation und Aufgabenstellung

Das ,plant für die Stadt Dortmund den Erweiterungsneubau der Anne-Frank Gesamtschule in Dortmund.

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 geplant.

Der erhöhte Schallschutz wird nicht geplant.

Für den eigenen Bereich werden Empfehlungen nach DIN 4109 Beiblatt 2 (Arbeitsräume) geplant.

2 Planungsgrundlagen

Als Planungsgrundlagen der Bearbeitung dienen:

- Grundrisse, Ansichten, Stand: April 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 4109 Beiblatt 2 zur DIN 4109:89-11

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

DIN 8989 Schallschutz in Gebäuden – Aufzüge

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

Anmerkung zur DIN 4109:

Je nach Bundesland ist über die Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen die jeweilige Fassung der DIN 4109-1 (2016 oder 2018) unterschiedlich eingeführt worden. 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**.

Die Minderung des Beurteilungspegels für Schienenverkehr (Abschnitt 4.4.5.3 der DIN 4109-2:2018-01) ist aktuell in NRW mit der Bauaufsichtsbehörde abzustimmen.

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	–

Tabelle 6 – Anforderungen an die Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

Clusterzonen

Die Gemeinschaftszonen der Cluster werden den Unterrichtsräumen zugeordnet, da innerhalb eines Clusters Unterricht möglich sein soll, ohne dass eine gegenseitige Beeinträchtigung stattfindet. Verkehrsflächen, die in offenem Luftverbund mit einer zu Unterrichtszwecken genutzten Gemeinschaftszone stehen, werden formal diesem Unterrichtsraum zugeordnet. Hieraus ergeben sich um + 5 dB höhere Anforderungen an die Verbindungstüren.

3.1.2 Empfehlungen für den eigenen Bereich

Nach DIN 4109 - Beiblatt 2 werden folgende Empfehlungen für den eigenen Bereich für Büro- und Verwaltungsgebäude ausgesprochen:

Empfehlungen normaler Schallschutz:

Bauteil	erf. R'_w [dB]	erf. $L'_{n,w}$ [dB]
Decken		
Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände	52	53
Wände		
Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	37	–
Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	37	–
Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten	45	–
Wände zwischen Fluren und Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten	45	–
Türen		
Türen in Wänden mit Empfehlung 37 dB	27	–
Türen in Wänden mit Empfehlung 45 dB	37	–

Beiblatt 2, Tabelle 3 – Empfehlungen für normalen und erhöhten Schallschutz für Büro und Verwaltungsgebäude

Empfehlungen erhöhter Schallschutz:

Bauteil	erf. R'_w [dB]	erf. $L'_{n,w}$ [dB]
Decken		
Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände	≥ 55	≤ 46
Wände		
Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 42	–
Wände zwischen Fluren und Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	≥ 42	–
Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten	≥ 52	–
Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten zu Fluren	≥ 52	–
Türen		
Türen in Wänden mit Empfehlung 42 dB	≥ 32	–
Türen in Wänden mit Empfehlung 52 dB	*	–

Beiblatt 2, Tabelle 3 – Empfehlungen für normalen und erhöhten Schallschutz für Büro und Verwaltungsgebäude

*ist projektspezifisch abzustimmen

3.1.3 Besonders laute Räume

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

Art der Räume	Bauteile	Bewertetes Schalldämm-Maß erf. R' _w [dB]		Bewerteter Normtrittschallpegel L' _{n,w} [dB]
		Schalldruckpegel L _{AF,max} [dB]		
		75 - 80	81 - 85	
Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	–
	Fußböden	–		≤ 43 ^c
Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	–
	Fußböden	–		≤ 43
Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbisstuben und dergleichen (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55		–
	Fußböden	–		≤ 43
Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbisstuben und dergleichen (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 57 ^d		–
	Fußböden	–		≤ 33
Gasträume (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55	≥ 57	–
	Fußböden	–		≤ 43
Gasträume L _{AF,max} ≤ 85 dB (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 62		–
	Fußböden	–		≤ 33
Räume von Kegelbahnen	Decken, Wände	≥ 67		–
	Fußböden: Keglerstube, Bahn	–		≤ 33 ≤ 13
Gasträume 85 dB ≤ L _{AF,max} ≤ 95 dB, z. B. mit elektroakustischen Anlagen	Decken, Wände	≥ 72		–
	Fußböden	–		≥ 28

Tabelle 8 – Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen

^a Jeweils in Richtung der Schallausbreitung

^b Die für Maschinen erforderliche Körperschalldämmung ist mit diesem Wert nicht erfasst; hierfür sind ggf. weitere Maßnahmen erforderlich. Ebenso kann je nach Art des Betriebes ein niedrigeres $L'_{n,w}$ notwendig sein; dies ist im Einzelfall zu überprüfen. Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein

^c Nicht erforderlich, wenn geräuscherzeugende Anlagen ausreichend körperschallgedämmt aufgestellt werden; eventuelle Anforderungen nach Tabellen 2 und 6 bleiben hiervon unberührt.

^d Handelt es sich um Großküchenanlagen und darüber liegende Wohnungen als schutzbedürftige Räume, gilt $R'_w \geq 62$ dB.

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 Maximalschalldruckpegel 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	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
<p>a Einzelne kurzfristige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.</p> <p>b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:</p> <p>Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d.h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen;</p> <p>Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.</p> <p>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).</p>				

Tabelle 9 nach DIN 4109-1: 2018-01

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 | $L_{AF} \leq 35 \text{ dB(A)}$ |
| • Turnhalle | $L_{AF} \leq 45 \text{ dB(A)}$ |
| • 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:

Der geplante Erweiterungsneubau soll in einer Entfernung von mindestens 35 Metern zur Burgholzstraße errichtet werden. Zwischen dem Gebäude und der Straße liegen mehrgeschossige Wohngebäude, die das Schulgebäude hinsichtlich des Verkehrslärms abschatten. Als maßgebliche Geräuschquelle zur Vordimensionierung wird zunächst der Straßenverkehr berücksichtigt. Weiterhin ist zu klären, ob der angrenzende Sportplatz außer dem Schulsport auch z.B. für Vereinssport während der Unterrichtszeiten genutzt wird.

Durch den vorliegenden Straßenverkehr ergibt sich für das Bauvorhaben ein maßgeblicher Außenlärmpegel im Lärmpegelbereich III. Erforderliche Schallschutzmaßnahmen hierfür genügen erwartungsgemäß ebenso für einen ausreichenden Schallschutz gegenüber der Geräuschentwicklung aus dem internen Schulbetrieb.

Lärmpegelbereich LPB III (65 dB(A))

Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen:

Unterrichtsräume $R'_{w,res} = 35 \text{ dB}$
Erf. Schallschutz der Fenster (Laborprüfwert) $R_w = 35 \text{ dB}$

Büro-/ Verwaltungsräume $R'_{w,res} = 30 \text{ dB}$
Erf. Schallschutz der Fenster (Laborprüfwert) $R_w = 30 \text{ dB}$

Hinweis zu Fenster-/Glasformaten:

Die für Fensterkonstruktionen in der Nachweisführung zum Schallschutz angesetzten Eingangswerte beziehen sich im Allgemeinen auf Prüfformate mit 1,23 m x 1,48 m für Prüfungen nach DIN 10140-2. Sofern Fenster-/Glasformate mit größerer Dimension zur Ausführung gelangen sollen, ist zu beachten, dass negative Einflüsse auf die Luftschalldämmung eine Korrektur hinsichtlich Ausschreibung/Bestellung erfordern (vgl. Tabelle 13 zur DIN 4109-35/A1:2019-12):

Hinweis zur Ausschreibung:

Die Anforderung an die Schalldämmung der Fensterelemente gemäß Nachweis zum Außenlärmschutz nach DIN 4109 ist als sogenannter Eingangswert R_w definiert. Maßgeblich für die am Bau zu erzielende und n.E. messtechnisch nachzuweisende Schalldämmung ist eine um 2 dB reduzierte Schalldämmung zu v.g. Eingangswert R_w .

Die Auswahl der angebotenen bzw. anzubietenden Fenster hat hierbei zu berücksichtigen, dass der Prüfwert der Fenster (Format i.A. 1,23 m x 1,48 m) den Eingangswert zur Nachweisführung gemäß nachfolgender Staffelung überschreiten muss:

Glasformat	erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert
bis 2 m ²	+ 0 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert

> 2 m ² bis 4 m ²	+ 1 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
> 4 m ² bis 6 m ²	+ 2 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert
> 6 m ² bis 10 m ²	+ 3 dB höhere erforderliche Schalldämmung zum Eingangswert

Beispiel:

geplantes Glasformat 3 m²:

R_w (Fenster-Eingangswert gemäß Nachweisrechnung) = 34 dB

Erforderlicher Ausschreibungswert Fenster R_w (Prüfwert) ≥ 35 dB (34 dB + 1 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 Aufzugsanlagen

Anforderung nach DIN 4109:

In Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und gemischt genutzten Gebäuden ist nach DIN 4109-1:2016-07 bzw. DIN 4109-1:2018-01 ein bewertetes Bau-Schalldämm-Maß des Aufzugsschachtes zu Aufenthaltsräumen von

$$R'_w \geq 57 \text{ dB}$$

(≥ 25 cm Stahlbetonwand, Rohdichte 2400 kg/m^3) erforderlich.

Die baurechtliche Anforderung an den Schalldruckpegel von Aufzügen wird nach DIN 4109-1:2016-07 bzw. DIN 4109-1:2018-01 wie folgt festgelegt:

zu Unterrichts- und Arbeitsräumen: zul. $L_{AFmax,n} \leq 35 \text{ dB(A)}$

5 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 Trennbau-
teile 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.

5.1 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 Trennbau-
teile den Nachweis der Schall-
schutzeinhaltung berücksichtigen.

5.2 Schalllängsleitung und allgemeine Randbedingungen

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

5.2.1 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.

5.2.2 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.

5.2.3 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 $D_{n,f,w,P} = 52 \text{ dB}$

5.2.4 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.

6 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.

Anlage I Aufzugsanlagen

Die bisherigen schallschutztechnischen Konzeptionen zur Integration von Aufzugsanlagen in Gebäuden wurden i.A. nach VDI 2566 Blatt 1 bzw. Blatt 2 vorgenommen. Seit August 2019 ist die DIN 8989 im Weißdruck veröffentlicht worden. Diese ist aus v.g. VDI entstanden und versteht sich somit als Ersatz.

Da die in der DIN 8989:2019-08 enthaltenen Festlegungen zu konstruktiven Vorgaben an Schallemissionskennwerten (Tabelle 3) und einzuhaltende flächenbezogenen Massen (Tabelle 4) nur eine scheinbar eindeutige akustische Qualitätszuordnung zum jeweiligen Bauvorhaben zulässt, ist eine planerisch übergreifende Einigung zur Anforderungsgrundlage und konstruktiven Einbindung der Aufzugsanlage vorzunehmen und der Zielwert zum Schallschutz als verpflichtende Vorgabe für das ausführende Gewerk (Aufzugsbauer) im Rahmen der Auftragsvergabe und messtechnischen Abnahme zu formulieren.

Die baurechtliche Mindestanforderung an den Schallschutz ist nach DIN 4109-1:2016-07 bzw. DIN 4109-1:2018-01 wie folgt festgelegt:

zu Wohn- und Schlafräumen: zul. $L_{AFmax,n} \leq 30 \text{ dB(A)}^*$

zu Unterrichts- und Arbeitsräumen: zul. $L_{AFmax,n} \leq 35 \text{ dB(A)}^*$.

*) Erläuterung zum Anforderungswert $L_{AFmax,n}$:

Der Anforderungswert $L_{AFmax,n}$ weist im Verhältnis zum messtechnisch erfassbaren und subjektiv wahrnehmbaren Schallpegel im Raum eine Volumenabhängigkeit auf, d.h. je größer der Raum ist, umso geringer muss i.A. der wahrnehmbare Pegel sein, um v.g. Anforderung zu erfüllen. Hierüber wird letztendlich die zulässige Körperschallleistung durch den Betrieb der technischen Anlage definiert.

Ergänzend zum Anforderungsprofil nach DIN 4109-1 werden in der DIN 8989:2019-08 Bemessungsansätze für Anforderungen mit zulässigem $L_{AFmax,nT}^{**} \leq 30/27/24 \text{ dB(A)}$ formuliert. Diese Anforderungen leiten sich aus der VDI 4100:2012-10 -Schallschutz im Hochbau/Wohnungen ab. Da die sonstigen Empfehlungen dieser VDI 4100:2012-10 i.A. nicht am Markt etabliert sind, ist der v.g. $L_{AFmax,nT}$ in Anhängigkeit der Ziele zum Bauvorhaben als separat zu vereinbarenden Anforderungsgrundlage zu verstehen.

**) Erläuterung zum Anforderungswert $L_{AFmax,nT}$:

Der Anforderungswert $L_{AFmax,nT}$ weist im Verhältnis zum messtechnisch erfassbaren und subjektiv wahrnehmbaren Schallpegel im Raum keine Volumenabhängigkeit auf.

Für beide v.g. Anforderungsgrundlagen ($L_{AFmax,n}$ bzw. $L_{AFmax,nT}$) gilt, dass die Raumdämpfung als Korrekturgröße zum gemessenen Schalldruckpegel einfließt, d.h. je höher die Nachhallzeit, umso höher kann der Pegel im Raum sein.

Bemessungsgrundlage zum Bauvorhaben:

Bezogen auf das vorliegende Bauvorhaben werden Aufzugsanlagen mit direkter Angrenzung zu schutzbedürftigen Räumen vorgesehen. Die angrenzenden Nutzungen als Unterrichts-/Arbeitsräume erfordern unter baurechtlichen Kriterien nach DIN 4109 eine Einhaltung der Mindestanforderung mit

$$\text{zul. } L_{AFmax,n} \leq 35 \text{ dB(A)}.$$

Um den in 3.2.2 gestellten Anforderungen gerecht zu werden, macht die DIN 8989 Vorgaben für die flächenbezogenen Massen der Schachtwände und flankierenden Bauteile, sowie einzuhaltender Schallemissionskennwerte zur Sicherstellung des gestellten Schallschutzziels.

Für die im Bauvorhaben vorliegende Raumangrenzung des Aufzugsschachtes gibt die DIN 8989 Schachtwandstärken von mind. 31 cm Stahlbeton vor. Zu beachten ist jedoch, dass sich die Ausführungen in der Norm auf eine Anforderungsgrundlage $L_{AFmax,n} \leq 30 \text{ dB(A)}$ (Wohnen) bezieht, kann eine Reduzierung der Schachtanforderungen n. E. abgestimmt werden.

Anlage II 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 Hohlsgobildung 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 $L_{ap} \leq 20 \text{ dB(A)}$) 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 $L_{ap} \leq 15 \text{ dB(A)}$ 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 $VM \geq 15 \text{ dB}$ 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 III Zeichenerläuterung

Symbol	Größe	Beschreibung
L_{AF}	A-bewerteter Schalldruckpegel	mit der Frequenzbewertung A und der Zeitbewertung F (FAST) bewerteter Schalldruckpegel, als Maß für die Stärke 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

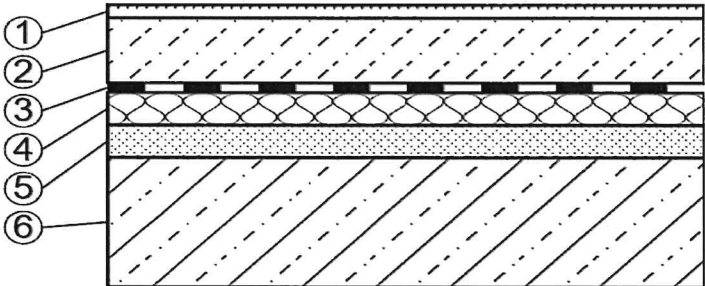
Anlage IV Konstruktionsschemata Bauteile

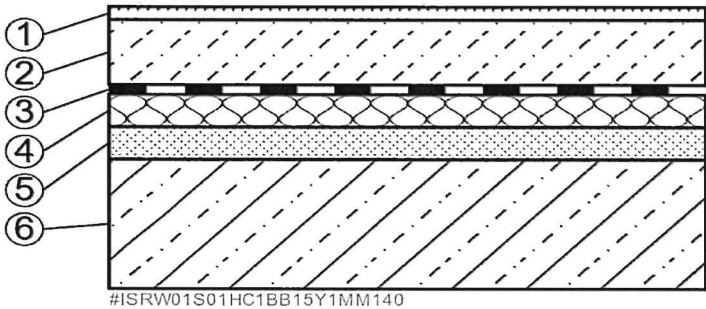
Vorbemerkungen

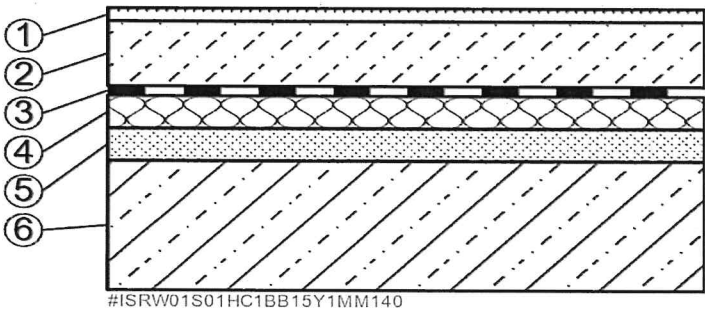
- Bei den dargestellten Zeichnungen handelt es sich um Prinzipskizzen, die den prinzipiellen Aufbau der Konstruktionen beschreiben und nicht maßstäblich sind. Die Entnahme von Maßen oder Aufbauhöhen aus den Zeichnungen ist daher nicht möglich.
 - Die beschriebenen Konstruktionen wurden im Wesentlichen 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.
-

Übersicht:

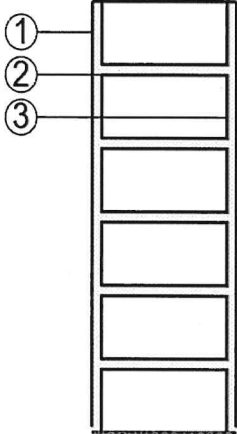
Trenndecke Unterricht allgemein	TD 1
Trenndecke Unterricht laut	TD 2
Trenndecke Speiseraum EG zu KG	TD 3
Trennwand Unterricht Massiv	TW 1
Trennwand Unterricht Leichtbau (GK)	TW 2
Trennwand Unterricht laut Massiv	TW 3
Trennwand Unterricht laut Leichtbau (GK)	TW 4
Trennwand Aufzugsschacht	AS 1
Glastrennwand 47 dB	TW 5
Mobilwand 47 dB	TW 6
Treppenhauswand	TW 7
Trennwand Verwaltung 37 dB	TW 7
Trennwand Verwaltung 45 dB	TW 8
Trennwand Verwaltung 50 dB	TW 9
Tür 27 dB	T 1
Tür 32 dB	T 2
Tür 37 dB	T 3
Tür von Cluster direkt ins Treppenhaus	T 4
Fenster Verwaltung	AF 1
Fenster Unterricht	AF 2
Treppenlauf	TR 1
Treppenpodest	TR 2

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage 1
	Nachweis		
	Projekt: Projektnummer:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund	
	Bauteil:	Trenndecke Unterricht allgemein	Kennung: TD 1
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		
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	≥ 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	≥ 20	
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.		

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage 2
	Nachweis		
	Projekt: Projektnummer:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund	
	Bauteil:	Trenndecke Unterricht laut	Kennung: TD 2
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		
Konstruktionsschema		Anforderungen	
 <p>#ISRW01S01HC1BB15Y1MM140</p>		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 55 \text{ dB}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$	
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bodenbelag nach Wahl	0,5 - 2	
2.	Zementestrich, bewehrt nach Erfordernis	≥ 5	Heizestrich $\geq 6,5 \text{ cm}$
3.	Trennlage, z.B. PE-Folie	ca. 0,02	
4.	Trittschalldämmung $s' \leq 20 \text{ MN / m}^3$	2 - 3	
5.	ggf. Nivellausgleich, z.B. PS-Hartschaum	n.E.	Abstimmung TGA
6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	≥ 20	
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-Installationen im Fußbodenaufbau vorgesehen werden, ist eine frühzeitige Abstimmung der Höhe zum Nivellausgleich 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.		

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Nachweis		3
	Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund	Kennung: TD 3
	Projektnummer:		
	Bauteil:	Trenndecke Speiseraum EG zu KG	
	Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	
Konstruktionsschema		Anforderungen	
 #ISRW01S01HC1BB15Y1MM140		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq$ bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$	
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bodenbelag nach Wahl	0,5 - 2	
2.	Zementestrich, bewehrt nach Erfordernis	≥ 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	≥ 20	
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.		

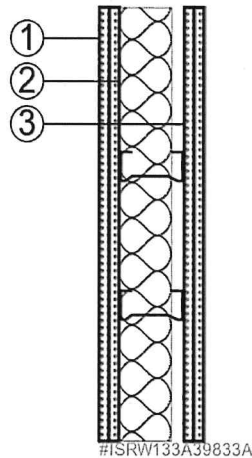
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Nachweis		4
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund Projektnummer: _____		
	Bauteil: Trennwand Unterricht Massiv		Kennung:
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		TW 1	

Konstruktionsschema	Anforderungen
 <p>#ISRWT233118233</p>	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:	$\geq 245,00$	kg/m ²

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

Der Bemessungsansatz gilt für $\geq 300 \text{ kg/m}^2$ mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile.

V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Nachweis		5
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund		Kennung: TW 2
	Projektnummer:		
	Bauteil: Trennwand Unterricht Leichtbau (GK)		
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01			
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 47 \text{ dB}$	
Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 ($R_w = 54 \text{ dB}$)* --> keine Systembeschreibung			
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	
1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (Piano etc.)	2,5	
2.	Ständerwerk: CW 100-Profil, ≥ 80 mm Dämmschicht	10	
3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (Piano etc.)	2,5	
	Dicke gesamt:	15	
	Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit $\Xi \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$ (z.B. von Rockwool oder glw.)		
alternativ:	Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 54 \text{ dB}$ (z.B. Knauf W112 mit $d_{\text{ges.}} = 125\text{mm}$ und Piano-Beplankung) (z.B. Knauf W112 mit $d_{\text{ges.}} = 100\text{mm}$, Diamant-Beplankung, $R_{w,P} = 59 \text{ dB}$) *		
Hinweise:	Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von + 2 dB zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 56 \text{ dB}$		
	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 5 dB.		
	Anschlüsse an Fensterbänder, Vorhangfassaden etc. sind im Detail zu planen und bedingen ggf. eine Höherdimensionierung der Wandqualität, je nach Anschlussituation und akustischer Eigenschaft des Fassadenbauteils.		
*Anmerkung:	Die heutige Vielfalt im Systemtrockenbau weist sehr stark variierende Schallschutzqualitäten auf. Je nach Art des Ständerwerks und der Beplankung können bessere R_w - Werte zu o.g. DIN Wert erzielt werden. Die R_w -Werte sind als Prüfwerte der Konstruktion anzusetzen.		

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Nachweis		6
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund		Kennung:
	Projektnummer:		
Bauteil: Trennwand Unterricht laut Massiv		TW 3	
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01			

Konstruktionsschema	Anforderungen
<p>#ISRWT233118233</p>	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 55 \text{ dB}$

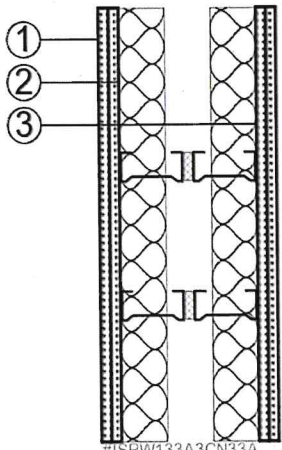
	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Innenputz	$\geq 1,5$
2.	Mauerwerk 30 cm; 1.800 kg/m^3	30
3.	Innenputz	$\geq 1,5$
	flächenbezogene Masse der Konstruktion:	$\geq 490 \text{ kg/m}^2$

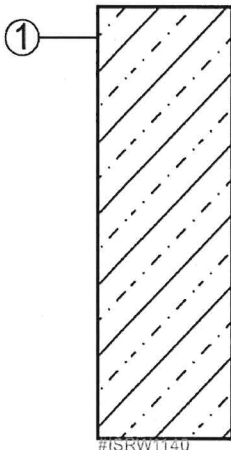
Hinweise:

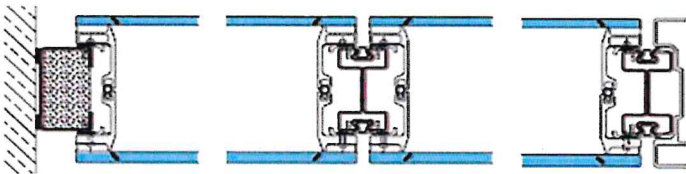
Schwächungen, z.B. durch Installationen, in dieser Wand müssen i.A. vermieden werden, u.U muss die Wandstärke angepasst werden

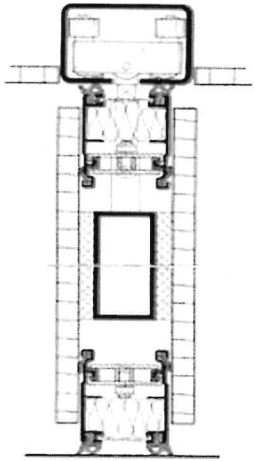
Der Bemessungsansatz gilt für $\geq 300 \text{ kg/m}^2$ mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile.

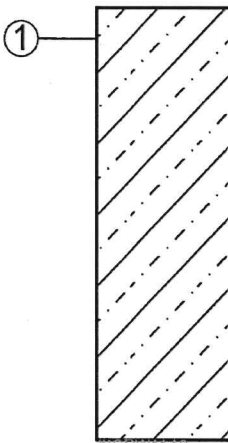
Die Erstellung einer monolithischen Mauerwerkswand mit o.g. Schalldämmung setzt ein fugendichtes Vermauern unbedingt voraus.
Eine Reduzierung auf 24 cm KSV setzt die Verfügbarkeit der Rohdichteklasse 2.2 voraus.

V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Nachweis		7
	Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund	
	Projektnummer:	41	
	Bauteil:	Trennwand Unterricht laut Leichtbau (GK)	Kennung:
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		TW 4
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 55 \text{ dB}$	
Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 ($R_w = 62 \text{ dB}$)* --> keine Systemausweisung nach DIN			
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	
1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (Piano oder glw.)	2,5	
2.	Ständerwerk: $\geq 2 \times \text{CW 75-Profil}$, $\geq 2 \times 60 \text{ mm}$ Dämmschicht	15,5	
3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (Piano oder glw.)	2,5	
	Dicke gesamt:	$\geq 20,5$	
	Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit $\Xi \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$ (z.B. von Rockwool oder glw.)		
alternativ:	Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 62 \text{ dB}$ (z.B. Knauf W115 mit $d_{\text{ges.}} = 205 \text{ mm}$, Piano-Beplankung, $R_{w,p} \geq 60 \text{ dB}$) *		
Hinweise:	Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von + 3 dB zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 65 \text{ dB}$ (Die Systemeinbausituation ist frühzeitig zu klären) 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 5 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 heutige Vielfalt im Systemtrockenbau weist sehr stark variierende Schallschutzqualitäten auf. Je nach Art des Ständerwerks und der Beplankung können bessere R_w - Werte zu o.g. DIN Wert erzielt werden. Die R_w -Werte sind als Prüfwerte der Konstruktion anzusetzen.		

V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Nachweis		8
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund		
	Projektnummer:		
	Bauteil: Trennwand Aufzugsschacht		Kennung:
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		AS 1
Konstruktionsschema		Anforderungen	
 #ISRWT1140		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 57 \text{ dB}$	
1.	Beschreibung Stahlbeton mit $\geq 2.400 \text{ kg/m}^3$ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	Dicke / cm ≥ 25 <hr/> $\geq 580 \text{ kg/m}^2$	
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			

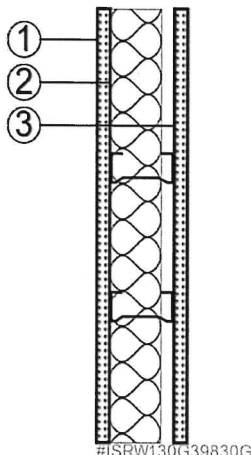
V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage 9
	Nachweis		
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund Projektnummer:		
	Bauteil: Glastrennwand 47 dB		Kennung: TW 5
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01			
Konstruktionsschema		Empfehlung:	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 47 \text{ dB}$	
Schicht-Nr. 1.	Beschreibung Glaswand	Dicke / cm ≥ 12	
Dicke gesamt:		≥ 12	
Prüfwert $R_w \geq 54 \text{ dB}$ z.B. Lindner Life Freeze 137 mit einem R_w bis 55 dB Glaswand in Systemständer-Bauweise Verglasungsanteile von teilweise opaken Unterrichtstrennwänden benötigen ein $R_w \geq 44 \text{ dB}$.			
Hinweise: Der Anschluss der einzelnen Elemente untereinander begrenzt das Schalldämmmaß in der Praxis. In Abhängigkeit vom System empfiehlt sich eine gesonderte weitergehende Abstimmung bezüglich der Anschlusssituationen. Eine höhere Schalldämmung erfordert i.A. eine doppelte Wandausbildung. Neben der Eignung des wesentlichen Trennbauteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebengewübertragungen von Bedeutung.			

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Nachweis		10
	Projekt: Projektnummer:		Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund
	Bauteil:		Mobilwand 47 dB
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		Kennung: TW 6
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 47 \text{ dB}$	
Beschreibung			
Mobile Systemwand mit $R_{w,P} \approx 57 \text{ dB}^*$: z.B. Nüsing NW 120 o.glw.			
* Vorhaltemaß der Mobilwand $V'_{m, \text{Mobilwand}} = 10 \text{ dB}$ nach VDI 3728 für den vereinfachten Nachweis.			
Anschlusschwert (sofern erforderlich):			
Gipskartonkonstruktion Gesamtdicke $d = 10 \text{ cm}$:			
<ul style="list-style-type: none">- Gipskartonplatte, $d = 12,5 \text{ mm}$, zweilagig beplankt, Stöße versetzt und verspachtelt- CW 50 x 06 Profil mit 40 mm Faserdämmstoff- Gipskartonplatte, $d = 12,5 \text{ mm}$, zweilagig beplankt, Stöße versetzt und verspachtelt			
Stahlblechkonstruktion Gesamtdicke $d \geq 5,5 \text{ cm}$:			
<ul style="list-style-type: none">- Stahlblech, 1,5 mm, Stöße überlappend- Walzbleiauflage 1 mm- \geq CW 50 x 06 Profil mit 40 mm Faserdämmstoff- Walzbleiauflage 1 mm- Stahlblech, 1,5 mm, Stöße überlappend			
Hinweise:			
<ul style="list-style-type: none">- Mit mobilen Trennwänden ist auf Grund der schwierigen Anschlusssituationen (Boden, Decke, Anschluss der einzelnen Elemente untereinander) das in der Praxis erreichbare Schalldämmmaß begrenzt. In Abhängigkeit vom System empfiehlt sich eine gesonderte weitergehende Abstimmung bezüglich der nachfolgenden Anschlusssituationen. Eine höhere Schalldämmung erfordert eine doppelte Wandausbildung.- Neben der Eignung des wesentlichen Trennbauteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebenwegübertragungen von Bedeutung.- Bei Ausführung der Trennwand auf schwimmenden Estrich ist eine Trennfuge entlang der Trennwand vorzusehen bzw. akustisch günstiger eine vollständige Estrichseparierung erforderlich.			

V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage 11
	Nachweis		
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund Projektnummer: _____		
	Bauteil: Treppenhauswand		Kennung: TW 7
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		
Konstruktionsschema		Anforderungen	
<div><div>①</div><div>#ISRWT140</div></div>		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 ≥ 16 <hr/> $\geq 380 \text{ kg/m}^2$	
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
Nachweis		12
Projekt:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund	Kennung: TW 7
Projektnummer:		
Bauteil:	Trennwand Verwaltung 37 dB	
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		

Konstruktionsschema	Anforderungen
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 37 \text{ dB}$

Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 ($R_w = 44 \text{ dB}$)*

Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm
1.	Gipskartonbeplankung 12,5 mm	1,25
2.	Ständerwerk: CW 100-Profil, $\geq 60 \text{ mm}$ Dämmschicht	10
3.	Gipskartonbeplankung 12,5 mm	1,25
	Dicke gesamt:	12,5

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

alternativ: **Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 44 \text{ dB}$**
(z.B. Knauf W111 mit $d_{\text{ges.}} = 100 \text{ mm}$ und Piano-Beplankung)

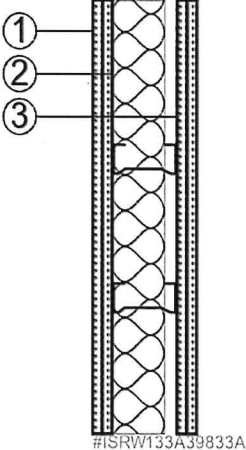
Hinweise: Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von **+ 2 dB** zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 46 \text{ dB}$

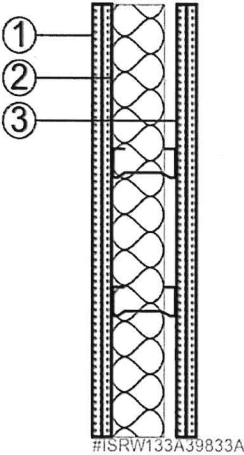
Beim Einbau von Steckdosen ist zu beachten, dass ein Achsabstand von 62,5 cm in horizontaler Richtung sichergestellt werden muss. Ansonsten sind spezielle Einbaudosen oder Abschottungsmaßnahmen in den Wänden erforderlich.

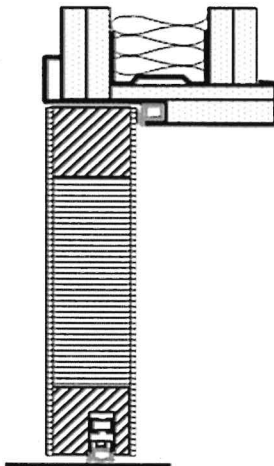
Neben der Eignung des wesentlichen Trennbauteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebenwegübertragungen von Bedeutung. Oben genannter Bemessungsansatz berücksichtigt zunächst ein Vorhaltemaß von 5 dB.

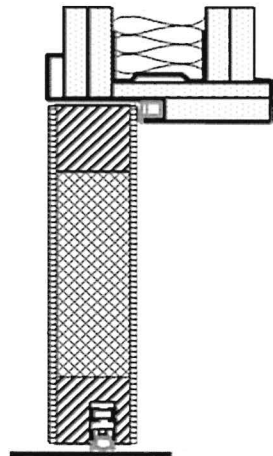
Anschlüsse an Fensterbänder, Vorhangfassaden etc. sind im Detail zu planen und bedingen ggf. eine Höherdimensionierung der Wandqualität, je nach Anschlusssituation und akustischer Eigenschaft des Fassadenbauteils.

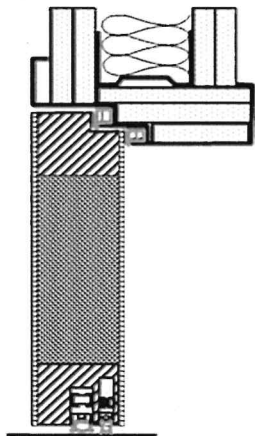
*Anmerkung: Die heutige Vielfalt im Systemtrockenbau weist sehr stark variierende Schallschutzqualitäten auf. Je nach Art des Ständerwerks und der Beplankung können bessere R_w - Werte zu o.g. DIN Wert erzielt werden.
Die R_w -Werte sind als Prüfwerte der Konstruktion anzusetzen.

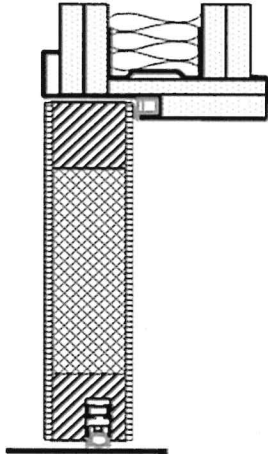
V1-10.04.18	<div>Bauakustischer Bauteilkatalog</div> <div>Nachweis</div>	<div>Anlage</div> <div>13</div>															
	<div>Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund</div> <div>Projektnummer:)</div>																
	<div>Bauteil: Trennwand Verwaltung 45 dB</div>	<div>Kennung:</div> <div>TW 8</div>															
	<div>Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01</div>																
	<div>Konstruktionsschema</div> 	<div>Anforderungen</div> <div>bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:</div> <div>$R'_w \geq 45 \text{ dB}$</div>															
	<div>Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 ($R_w = 52 \text{ dB}$)*</div> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Schicht-Nr.</th><th>Beschreibung</th><th>Dicke / cm</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td><td>Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm</td><td>2,5</td></tr> <tr> <td>2.</td><td>Ständerwerk: CW 100-Profil, $\geq 80 \text{ mm}$ Dämmschicht</td><td>10</td></tr> <tr> <td>3.</td><td>Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm</td><td>2,5</td></tr> <tr> <td colspan="2">Dicke gesamt:</td><td>15</td></tr> </tbody> </table> <div>Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit $\Xi \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$ (z.B. von Rockwool oder glw.)</div> <div>alternativ: Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 52 \text{ dB}$ (z.B. Knauf W112 mit $d_{\text{ges.}} = 125 \text{ mm}$ und Piano-Beplankung)</div> <div>Hinweise: Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von + 2 dB zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 54 \text{ dB}$</div> <div>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.</div> <div>Neben der Eignung des wesentlichen Trennbauteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebenwegübertragungen von Bedeutung. Oben genannter Bemessungsansatz berücksichtigt zunächst ein Vorhaltemaß von 5 dB.</div> <div>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.</div> <div>*Anmerkung: Die heutige Vielfalt im Systemtrockenbau weist sehr stark variierende Schallschutzqualitäten auf. Je nach Art des Ständerwerks und der Beplankung können bessere R_w - Werte zu o.g. DIN Wert erzielt werden. Die R_w-Werte sind als Prüfwerte der Konstruktion anzusetzen.</div>		Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm	2,5	2.	Ständerwerk: CW 100-Profil, $\geq 80 \text{ mm}$ Dämmschicht	10	3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm	2,5	Dicke gesamt:		15
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm															
1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm	2,5															
2.	Ständerwerk: CW 100-Profil, $\geq 80 \text{ mm}$ Dämmschicht	10															
3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm	2,5															
Dicke gesamt:		15															

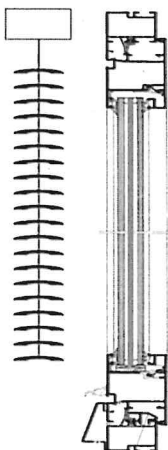
V1-10.04.18	<p align="center">Bauakustischer Bauteilkatalog</p> <p align="center">Nachweis</p>	<p align="center">Anlage</p> <p align="center">14</p>															
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund Projektnummer:																
	Bauteil: Trennwand Verwaltung 50 dB	Kennung:															
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01	TW 9															
	<p align="center">Konstruktionsschema</p> 	<p align="center">Anforderungen</p> <p align="center">bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:</p> <p align="center">$R'_w \geq 50 \text{ dB}$</p>															
	<p>Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 ($R_w = 57 \text{ dB}$)* --> keine Systembeschreibung</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Schicht-Nr.</th><th>Beschreibung</th><th>Dicke / cm</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td><td>Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (z.B. Diamant)</td><td>2,5</td></tr> <tr> <td>2.</td><td>Ständerwerk: CW 100-Profil, $\geq 80 \text{ mm}$ Dämmschicht</td><td>10</td></tr> <tr> <td>3.</td><td>Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (z.B. Diamant)</td><td>2,5</td></tr> <tr> <td colspan="2">Dicke gesamt:</td><td>15</td></tr> </tbody> </table> <p>Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit $\Xi \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$ (z.B. von Rockwool oder glw.)</p> <p>alternativ: Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 57 \text{ dB}$ (z.B. Knauf W112 mit $d_{\text{ges.}} = 100 \text{ mm}$, Diamant-Beplankung, $R_{w,P} = 59 \text{ dB}$) *</p> <p>Hinweise: Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von + 3 dB zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 60 \text{ dB}$ (Die Systemeinbausituation ist frühzeitig zu klären) 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.</p> <p>Neben der Eignung des wesentlichen Trennbauteils sind die Anschlüsse (Fugendichtigkeit) und Nebenwegübertragungen von Bedeutung. Oben genannter Bemessungsansatz berücksichtigt zunächst ein Vorhaltemaß von 5 dB.</p> <p>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.</p> <p>*Anmerkung: Die heutige Vielfalt im Systemtrockenbau weist sehr stark variierende Schallschutzqualitäten auf. Je nach Art des Ständerwerks und der Beplankung können bessere R_w - Werte zu o.g. DIN Wert erzielt werden. Die R_w-Werte sind als Prüfwerte der Konstruktion anzusetzen.</p>		Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (z.B. Diamant)	2,5	2.	Ständerwerk: CW 100-Profil, $\geq 80 \text{ mm}$ Dämmschicht	10	3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (z.B. Diamant)	2,5	Dicke gesamt:		15
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm															
1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (z.B. Diamant)	2,5															
2.	Ständerwerk: CW 100-Profil, $\geq 80 \text{ mm}$ Dämmschicht	10															
3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (z.B. Diamant)	2,5															
Dicke gesamt:		15															

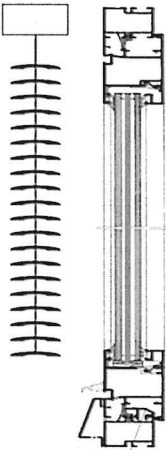
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage 15
	Nachweis		
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund Projektnummer: _____		Kennung: T 1
	Bauteil: Tür 27 dB		
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01			
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R_w \geq 27 \text{ dB}$	
<p><u>Beschreibung:</u></p> <p>Fertigtüranlage: Laborprüfwert der Fertigtüranlage mind. $R_{w,P} \geq 32 \text{ dB}$</p> <p>oder Ausführung z.B.:</p> <p><u>Türblatt:</u> Laborschalldämmung $R_{w,P} \geq 37 \text{ dB}$, Fälzung erforderlich</p> <p><u>Zarge:</u> Holz oder Stahl, dicht eingebaut dreiseitige Dichtung mind. einlagig, ggf. doppellagig oder alternativ 2. Lage im Türblatt Dichtungen mit möglichst großem Federweg $\geq 4 \text{ mm}$</p> <p><u>Boden:</u> Bodenbelag getrennt, Auflaufdichtung, Absenk- oder Magnetdichtung.</p> <p>oder als Ganzglastüranlage, z. B. Klarit der Fa. Vegla oder Holzblatt mit Glasschlitz</p> <p>Hinweise: Für den überwiegenden Teil der unteren Qualitätsstufe der Türanlagen ist ein Verzicht auf die Bodendichtung im Bauwesen verbreitet und denkbar, zumal ein nachträgliches Anbringen der Bodendichtung möglich ist. Durch diesen Verzicht reduziert sich das erreichbare Schalldämmmass der Türanlage auf bis zu $R_w = 18 \dots 22 \text{ dB}$; der Spalt zwischen Türblatt und Bodenbelag sollte $\leq 6 \text{ mm}$ sein. Für hochwertige Türanlagen der unteren Qualitätsstufe ist somit mittels einer nachträglich eingebauten Absenkdichtung o. ä. ein $R_w \geq 27 \text{ dB}$ im eingebauten Zustand erreichbar. Weitergehende konstruktive Randbedingungen zum Einbau der Türanlage sind z.B. gemäß VDI 3728 (2012) abzustimmen.</p>			

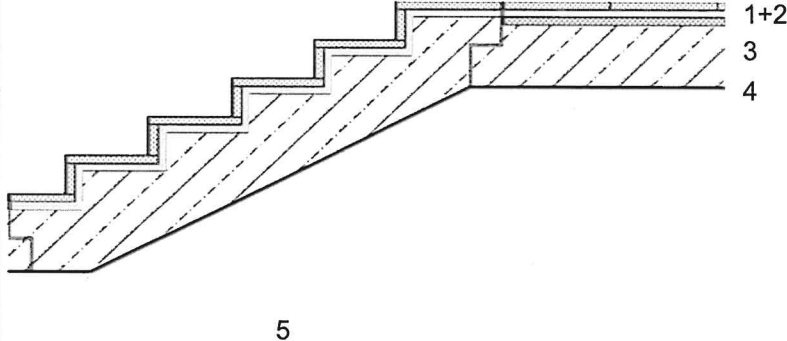
V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage 16
	Nachweis		
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund Projektnummer:)		Kennung: T 2
	Bauteil: Tür 32 dB		
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01			
Konstruktionsschema			Anforderungen
			bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R_w \geq 32 \text{ dB}$
<p><u>Beschreibung:</u></p> <p>Fertigtüranlage: Laborprüfwert der Fertigtüranlage mind. $R_{w,P} \geq 37 \text{ dB}$</p> <p>oder Ausführung z.B.:</p> <p><u>Türblatt:</u> Laborschalldämmung $R_{w,P} \geq 42 \text{ dB}$, Fälzung erforderlich</p> <p><u>Zarge:</u> Holz oder Stahl, dicht eingebaut dreiseitige Dichtung mind. doppelagig (2. Lage im Türblatt) Dichtungen mit möglichst großem Federweg $\geq 4 \text{ mm}$</p> <p><u>Boden:</u> Bodenbelag getrennt, Auflaufdichtung, Absenk- oder Magnetdichtung.</p> <p>Hinweise: Weitergehende konstruktive Randbedingungen zum Einbau der Türanlage sind z.B. gemäß VDI 3728 (2012) abzustimmen.</p>			

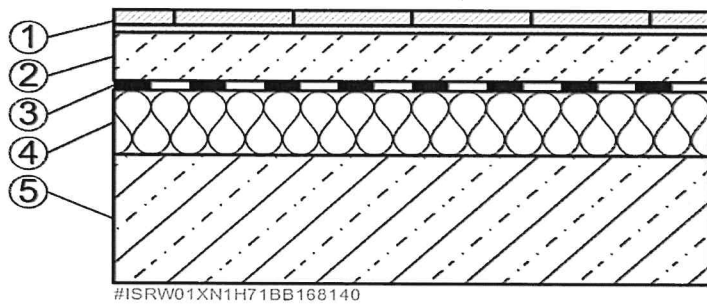
V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Nachweis		17
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund		
	Projektnummer:		
	Bauteil: Tür 37 dB		Kennung:
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		T 3
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R_w \geq 37 \text{ dB}$	
<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.			

V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage 18
	Nachweis		
	Projekt: Projektnummer:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund	
	Bauteil:	Tür von Cluster direkt ins Treppenhaus	Kennung: T 4
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		
	Konstruktionsschema		
			Anforderungen in Anlehnung an DIN 4109 Unterricht zu Fluren 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 (2. Lage im Türblatt) Dichtungen mit möglichst großem Federweg $\geq 4 \text{ mm}$ <u>Boden:</u> Bodenbelag getrennt, Auflaufdichtung, Absenk- oder Magnetdichtung. Hinweise: Weitergehende konstruktive Randbedingungen zum Einbau der Türanlage sind z.B. gemäß VDI 3728 (2012) abzustimmen.		

V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage 19										
	Nachweis												
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund		Kennung: AF 1										
	Projektnummer: _____												
Bauteil: Fenster Verwaltung													
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01													
Konstruktionsschema		Anforderungen											
		Eingangswert nach DIN 4109: $R_w \geq 30 \text{ dB}$ *											
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 border="1"> <thead> <tr> <th>Fenster-Größe</th> <th>erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>				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												
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.													
<u>Lüftung:</u> <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 verwandt 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.													

V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage										
	Nachweis		20										
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund												
	Projektnummer:												
	Bauteil: Fenster Unterricht		Kennung:										
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		AF 2										
Konstruktionsschema		Anforderungen											
		Eingangswert nach DIN 4109: $R_w \geq 35 \text{ dB}$ *											
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 border="1"> <thead> <tr> <th>Fenster-Größe</th> <th>erforderliche Korrektur zum rechnerischen Eingangswert</th> </tr> </thead> <tbody> <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> </tbody> </table>				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												
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 verwandt 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.													

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage 21
	Nachweis		
	Projekt: Projektnummer:	Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund	
	Bauteil:	Treppenlauf	Kennung: TR 1
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01			
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$	
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bodenbelag oder Beschichtung nach Wahl	0...3	
2.	Estrich/Mörtelbett - Trittschalldämmung	(≈ 2)	
3.	Treppenpodest nach Statik	≥ 20	
4.	Beschichtung / Anstrich n.A. Architekt	-	
5.	StB-Treppenlauf, entkoppelt	≥ 16	
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 erhöhte Anforderungen im gesamten Bauvorhaben umzusetzen sind, ist ggf. eine Einzelabstimmung zur trittschalltechnischen Qualität der Treppenanlage vorzunehmen.			
Sofern keine Entkoppelung des Treppenlaufs vorgesehen wird, ist eine elastische Belagsverlegung ggf. möglich, hinsichtlich der Vermeidung von Körperschallbrücken jedoch ebenfalls sehr sorgfältig auszuführen.			

V1-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	Nachweis		22
	Projekt: Anne-Frank-Gesamtschule in Dortmund		Kennung: TR 2
	Projektnummer: _____		
	Bauteil: Treppenpodest		
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01			
Konstruktionsschema			Anforderungen
<div></div>			<div>bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$</div>
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	
1.	Bodenbelag nach Wahl	n.E.	
2.	Zementestrich/Mörtelbett, bewehrt nach Erfordernis	≥ 5	
3.	Trennlage, z.B. PE-Folie	ca. 0,02	
4.	Trittschalldämmung $s' \leq 40 \text{ MN / m}^3$	2	
5.	Stahlbetonpodest, verputzt oder verspachtelt n.E.	≥ 18	
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.		
zu 3.	Die Trennlage ist geschlossenfugig auszubilden, um Körperschallbrücken zu vermeiden.		
zu 4.	Die Trittschalldämmung ist vollflächig auszubilden und auf ebenem Unterbau zu verlegen. Fugen zu aufgehenden Bauteilen und Bauteiübergängen / Türen sind erforderlich. Sockelleisten etc. dürfen keine Körperschallbrücke verursachen.		

Anlage V Rechnerischer Schallschutznachweis

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

22.04.2024

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

Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauherr: Stadt Dortmund
Königswall 14 in 44137 Dortmund

Architekt:

Bauteilübersicht	Ergebnisse		Anforderungen		Beurteilung	Anlage
	R'_w	$L'_{n,w}$	R'_w	$L'_{n,w}$		
Burgholzstraße	--	--	--	--	Angabe n. möglich	1
Fassade Unterricht	33,7 dB	--	$\geq 33,7$ dB	--	Anf. erfüllt	2
Fassade Verwaltung	30,3 dB	--	$\geq 28,3$ dB	--	Anf. erfüllt	3
Aufzug	--	--	--	--	Angabe n. möglich	4
Trenndecke lauter Raum	64,2 dB	43,8 dB	≥ 55 dB	≤ 46 dB	Anf. erfüllt	5
Trenndecke	--	29,3 dB	--	≤ 46 dB	Anf. erfüllt	6
Trenndecke Unterricht	61,6 dB	43,5 dB	≥ 55 dB	≤ 53 dB	Anf. erfüllt	7
Trennwand mit Glas	47,4 dB	--	≥ 47 dB	--	Anf. erfüllt	8
Tür 32 dB	32,0 dB	--	≥ 32 dB	--	Anf. erfüllt	9
Tür 37 dB	37,0 dB	--	≥ 37 dB	--	Anf. erfüllt	10

Straßenverkehrslärm nach RLS 19

- orientierender Beurteilungspegel Tag / Nacht durch Straßenverkehr -

Anlage**1**

Projekt: Erweiterungsneubau Anne-Frank Gesamtschule
Dortmund

Straße: Burgholzstraße

Ermittlungsbasis:

Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke:					
DTV _{gesamt} =		3700	Kfz/d	oder	
Stundenwerte (soweit bekannt):					
tagsüber			nachts		
M in Kfz/h	p ₁ in %	p ₂ in %	M in Kfz/h	p ₁ in %	p ₂ in %
Strassengattung:					
Gemeindestraßen					
tagsüber			nachts		
M in Kfz/h	p ₁ in %	p ₂ in %	M in Kfz/h	p ₁ in %	p ₂ in %
106,375	3,0	4,0	18,5	3,0	4,0
106,375	3,0	4,0	18,5	3,0	4,0

zulässige Geschwindigkeit			Grundwert L _{W,FzG} (v _{FzG})	
Fahrzeugart	1 →	2 <—	1 →	2 <—
zul. Höchstgeschwindigkeit PKW	30 km/h	30 km/h	96,5	96,5
zul. Höchstgeschwindigkeit LKW1	30 km/h	30 km/h	103,4	103,4
zul. Höchstgeschwindigkeit LKW2	30 km/h	30 km/h	107,7	107,7
Fahrtrichtung 1 →	L _W ' = 74,1 dB(A) (Tag)		L _W ' = 66,5 dB(A) (Nacht)	
Fahrtrichtung 2 <—	L _W ' = 74,1 dB(A) (Tag)		L _W ' = 66,5 dB(A) (Nacht)	

Längsneigung der Straße g = 0,0 %			
Fahrtrichtung 1 →		Fahrtrichtung 2 <—	
D _{LN} (g, v _{PKW}) =	0,0 dB	D _{LN} (g, v _{PKW}) =	0,0 dB
D _{LN} (g, v _{LKW1}) =	0,0 dB	D _{LN} (g, v _{LKW1}) =	0,0 dB
D _{LN} (g, v _{LKW2}) =	0,0 dB	D _{LN} (g, v _{LKW2}) =	0,0 dB
Abstände			
horizontaler Abstand zwischen Straße Fahrtrichtung 1 und Immissionsort:			35
horizontaler Abstand zwischen Straße Fahrtrichtung 2 und Immissionsort:			38
Höhe Immissionsort:			10

Straßendeckschichtkorrektur (kein Pflasterbelag)	
nicht geriffelte Gußasphalte	
PKW: D _{SD,SDT,FzG} (v) =	0,0 dB
LKW: D _{SD,SDT,FzG} (v) =	0,0 dB
Straßendeckschichtkorrektur (bei Pflasterbelägen)	
D _{SD,SDT} (v) =	
Knotenpunktkorrektur (nur bei < 120 m)	
Abstand Aufpunkt zu Knotenpunkt:	40,0 m
Lichtzeichengeregelter Knotenpunkt	K _{KT} = 3 dB
	D _{K,KT} = 2,0 dB
Mehrfachreflexionszuschlag	Abstand der refl. Flächen w =
kleinere Höhe refl. Flächen h _{Beb} =	D _{refl.} = 0,0 dB
Reflexionen entlang des Verkehrsweges	
Seite Immissionsort	Abstand zueinander
Gebäudefassaden und refl. Lärmschutzwände	30,0 m
	gegenüber Immissionsort
	Gebäudefassaden und refl. Lärmschutzwände

Ergebnis:

Beurteilungspegel tagsüber:

L_{r,T} = 61,1 dB(A)

Beurteilungspegel nachts:

L_{r,N} = 53,5 dB(A)

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
2.1
Projekt: Anne-Frank GS
 Dortmund

Bauteil: Fassade Unterricht

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

1. Raumart nach Tabelle 7: Unterrichtsraum oder ähnlich

1	Maßgeblicher Außenlärmpegel:		Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):		1
			Fassadenbereich 1		
	Grundlage	Lr,T	Lr,N		
	Straßenverkehr berechnet	61,1 dB	53,5 dB		
	$L_{MAP} = 64,1 \text{ dB}$		K_{LPB}	-	-
	Fläche je Fassadenbereich $S_{s,i}$:		49,20 m ²		
	Raumgrundfläche S_G :		67,69 m ²	Raumvolumen V_E :	215,25 m ³

3. Anforderung nach Ziffer 7.2: Bewertetes Schalldämm-Maß: erf. $R'_{w,ges} \geq 34,1 \text{ dB}$
 Korrekturfaktor $K_{AL} = -0,4 \text{ dB}$ erf. $R'_{w,ges} + K_{AL} = 33,7 \text{ dB}$ (weiter mit Ziffern 4+9)

4.	Konstruktion Fassade:						
Bekleidung	Beschreibung:	Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	s'in MN/m ⁴	
trag.Fassade	Beton 2400	1	25,0	2400	600,0		
Vorsatzschale							
Vorsatzschale: keine		1	25	trag.Schale m' ges.=	600,0 kg/m ²		
			Rechengewicht	Wand ges. m' ges.=	600,0 kg/m ²		
Berechnungsformel für R _w : (13) nach DIN 4109-32					R _{s,w} =	63,6 dB	

5. Schalldämmung der Außenwand: $R_{Dd,w} = 63,6 \text{ dB}$

6. Flankenbauteile:		(i.d.R. nur ab erf. $R'_{w,ges} + K_{AL} > 40 \text{ dB}$ erforderlich):						el.	
Außenbereich:		d (cm)	p (kg/m ³)	Putz (kg/m ²)	m' (kg/m ²)	Typ	Stoßst.	R_w (dB)	Tr. VS
Außenflanke 1(W1)	Fassade(s.o.)				600	10	T	63,6	n n
Außenflanke 2(W2)	Fassade(s.o.)				600	10		63,6	n n
Außenflanke 3(De)	Fassade(s.o.)				600	10	T	63,6	n n
Außenflanke 4(Fb)	Fassade(s.o.)				600	10	T	63,6	n n
Empfangsraum:									
Wand 1	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	T	65,2	n n
Wand 2	GK-Wand					5	0		n n
Decke	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n n
Fußboden	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n n

7. Geometrie:		maßg. Länge der Fassadenflanken		Versatz zwischen Außen und ER				Kopplungs- länge	
		Länge 1 Fa	Länge 2 ER	x-Eingabe	+Δ (≥ 0,5 m)	ohne Versatz	-Δ (≥ 0,5 m)		
		8,00 m	5,80 m	Flanke 1			X	3,00	m
				Flanke 2			X	3,00	m
		5,00 m	8,00 m	Flanke 3			X	16,40	m
		5,00 m	8,00 m	Flanke 4			X	16,40	m
			Volumen ER	gemeinsame Länge:				16,40 m	
			215,25 m³	gemeinsame Höhe:				3,00 m	
				Vertikale Fassadenfläche S:				49,20	m²

8. Vorsatzschalen:									
1									
2									
3									
4									

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: 7,38 m²				
		R' _w = 61,2 dB				
2 Fenster / Fenstertür	2	Fläche: 10,45440 m²				
		R _w = 35,0 dB				
		Anzahl: 4				
		Fläche ges.: 41,81760 m²				
3						
4						
5						
6						
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1				
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w= 69,4 dB				
Fenster / Fenstertür		Re,w= 35,7 dB				
		R' _{w,ges} = 35,7 dB				
		K _{LPB} = -				
		Re,w,i= 35,7 dB				
		R' _{w,ges} = 35,7 dB				

7.

Ergebnis: R'_{w,ges} = 35,7 dB

Anforderung: R'_{w,ges} - 2 dB ≥ erf. R'_w = 33,7 dB

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

D'_{nT,w} (Außen-ER) = 35,2 dB

R'_{w,ges} - 2 dB = 33,7 dB

Anforderung erfüllt !

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
2 .3**

Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauteil: Fassade Unterricht

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 34$ 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 %
Trennbauenteil	R_{Dd}	31,8	31,8	63,6			0,0	63,6	57,5
	R_{1d}	31,8	31,8	63,6	6,4	12,1	0,0	82,2	0,8
	R_{2d}	31,8	31,8	63,6	0,0	12,1	0,0	75,7	3,5
	R_{3d}	31,8	31,8	63,6	5,7	4,8	0,0	74,1	5,2
	R_{4d}	31,8	31,8	63,6	5,7	4,8	0,0	74,1	5,2
Flanke 1	R_{D1}	31,8	32,6	64,4	4,7	12,1	0,0	81,2	1,0
	R_{11}	31,8	32,6	64,4	4,7	12,1	0,0	81,2	1,0
Flanke 2	R_{D2}	31,8	-	-	-	-	-		0,0
	R_{22}	31,8	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	R_{D3}	31,8	31,8	63,6	4,7	4,8	0,0	73,1	6,5
	R_{33}	31,8	31,8	63,6	4,7	4,8	0,0	73,1	6,5
Flanke 4	R_{D4}	31,8	31,8	63,6	4,7	4,8	0,0	73,1	6,5
	R_{44}	31,8	31,8	63,6	4,7	4,8	0,0	73,1	6,5

8.	Vorsatzschalen:										ER
1											ER
2											
3											
4											

Anlage 3.2

9. Bauteile in der Fassade:

7.	Ergebnis: $R'_{w,ges} = 32,3 \text{ dB}$	Anforderung: $R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_w = 28,3 \text{ dB}$	$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} = 30,3 \text{ dB}$ Anforderung erfüllt !
	(informativ: $D'_{nT,w} = R'_w - 2 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S_S)$)		
	$D'_{nT,w} (\text{Außen-ER}) = 32,8 \text{ dB}$		

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
3 .3**

Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauteil: Fassade Verwaltung

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. $10\lg(I_{Lab}/I_r)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	$R_{1,Dd}$	31,8	31,8	63,6			0,0	63,6	53,8
	$R_{1,1d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	9,2	0,0	78,5	1,8
	$R_{1,2d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	9,2	0,0	78,5	1,8
	$R_{1,3d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	4,8	0,0	74,1	4,8
	$R_{1,4d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	4,8	0,0	74,1	4,8
Flanke 1	$R_{1,D1}$	31,8	31,8	63,6	4,7	9,2	0,0	77,5	2,2
	$R_{1,11}$	31,8	31,8	63,6	4,7	9,2	0,0	77,5	2,2
Flanke 2	$R_{1,D2}$	31,8	31,8	63,6	4,7	9,2	0,0	77,5	2,2
	$R_{1,22}$	31,8	31,8	63,6	4,7	9,2	0,0	77,5	2,2
Flanke 3	$R_{1,D3}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,8	0,0	73,1	6,0
	$R_{1,33}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,8	0,0	73,1	6,0
Flanke 4	$R_{1,D4}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,8	0,0	73,1	6,0
	$R_{1,44}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,8	0,0	73,1	6,0

Aufzugsanlage "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
4 .1
Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauteil: Aufzugsanlage zu Unterrichts- und Arbeitsräumen
Aufzug

Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01 +DIN 4109-31-36:2016-07 i.V.m. DIN 8989:2019-08

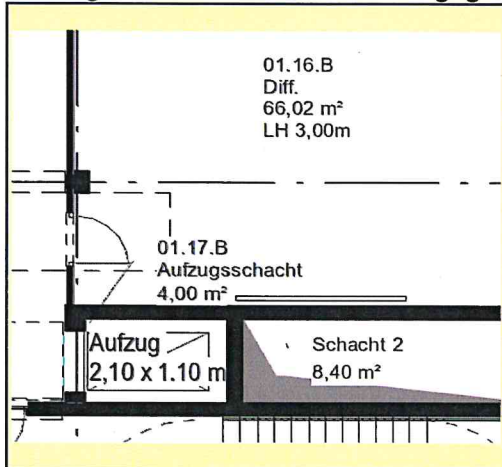
1. Aufzugssituation und Anforderungsgrundlage


Bild: Plansituation

Volumen Empfangsraum = 198,06 m³

 Anforderung nach DIN 4109-1:2018-01
 Mindestschallschutz: $L_{AFmax,n} \leq 35 \text{ dB(A)}$ ¹⁾

projektspezifisch erhöhte Anforderung:

Anforderung: $L_{AFmax,n}$ -

Schachtwand zu Raum - Mindestanforderung

erf. $R'_{wv} \geq 57 \text{ dB}$

Vorgesehene Maßnahmen

2.

Schematische Zuordnung nach DIN 8989:

Angaben bezogen auf die projektspezifische Anforderung (ggf. ergänzende Abstimmungserfordernis)

räumliche Zuordnung der Aufzugsanlage

Raumzuordnung "A"		
Aufzug im Treppenraum: Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht.		
Raumzuordnung "B"		
Schutzbedürftige Räume grenzen an Schacht oder Triebwerksraum	X	<ul style="list-style-type: none"> - einschalige Schachtwand mit $\geq 740 \text{ kg/m}^2$ - oder zweischalig: - innere Schachtwand mit $\geq 490 \text{ kg/m}^2$ - äußere Schachtwand mit $\geq 250 \text{ kg/m}^2$ - Wände Triebwerksraum mit $\geq 740 \text{ kg/m}^2$ - unmittelbar verbundene Decken mit $\geq 460 \text{ kg/m}^2$ - unmittelbar verbundene flankierende Wände mit $\geq 260 \text{ kg/m}^2$
Raumzuordnung "C"		
Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftigem Raum		

Anmerkungen:

Bei 35 dB(A) als Anforderungsgrundlage kann eine Reduzierung der Schachtanforderungen n.E. abgestimmt werden.

1) Die DIN 8989 Ausführungen beziehen sich auf $L_{AFmax,n} = 30 \text{ dB(A)}$. Die konstruktiven Vorgaben nach DIN 8989 weisen i.A. Anforderungen auf der sicheren Seite auf, die eine Einhaltung des zulässigen Geräuschpegels erwarten lassen, sofern eine ordnungsgemäße und körperschallarme Montage der Aufzugstechnik erfolgt. Grundlagen der Bemessung und ggf. negative Abweichungen zu o.g. Masseansätzen sind mit den maßgeblichen Gewerken hinsichtlich Gewährleistungsrelevanz zur vorgesehenen Ausführung abzustimmen. Die volumenabhängige Anforderung zum $L_{AFmax,n}$ bedingt sich aus der Rückführung der Messergebnisse auf die eingekoppelte Körperschalleistung der Aufzugstechnik und führt in großen Räumen i.A. zu reduzierten Lautstärken.

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"										Anlage 5.1												
Projekt:		Anne-Frank GS Dortmund																				
Bauteil:		Trenndecke lauter Raum																				
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. $L'_{n,w} \leq 46$ dB																			
2.	Konstruktion Trennbauteil:		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> m'_4 an Flanke 'x' <table border="1"> <tr> <th></th> <th>Flanke 2</th> <th>Flanke 3</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div> <div> <table border="1"> <tr> <th></th> <th>kg/m²</th> <th>ΔL_n in dB bzw. s' in MN/m³</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div> </div>							Flanke 2	Flanke 3					kg/m ²	ΔL_n in dB bzw. s' in MN/m ³				Richtung	
	Flanke 2	Flanke 3																				
	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	2000	120																
	TS-Dämmung s'=20 MN/m ³		8	2			20															
Decke	Stahlbeton ≥ 2400 kg/m ³		1	20	2400	480,00																
Unterdecke																						
Vorsatzschale:		1x	1	28	Rohdecke $m'_{ges.} =$	480,00																
Berechnungsformel für R_w : (13) nach DIN 4109-32						$R_w = 60,7$ dB																
3.	Schalldämmung der Rohdecke:		$L_{n,w,eq} = 70,2$ dB $R_{w,KE} = 60,7$ dB Entkopplungen: $n = 0$ $K_E = 0$ dB																			
4.	Flankenbauteile:								el. Tr. VS													
Flankenbauteile:		d (cm)	ρ (kg/m ³)	Putz (kg/m ²)	m' (kg/m ²)	Typ	Stoßst.	R_w (dB)														
Senderraum:																						
Wand 1		GK-Wand				5	T		n	n												
Wand 2		Stb 2.4	25,0	2400	600	1	K	63,6	n	n												
Wand 3		Stb 2.4	25,0	2400	600	1	K	63,6	n	n												
Wand 4		GK-Wand				5	T		n	n												
Empfangsraum:																						
Wand 1		GK-Wand				5	T		n	n												
Wand 2		Stb 2.4	25,0	2400	600	1	K	63,6	n	n												
Wand 3		Stb 2.4	25,0	2400	600	1	K	63,6	n	n												
Wand 4		GK-Wand				5	T		n	n												
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		11,55	m													
				Flanke 2		x		7,70	m													
				Flanke 3		x		11,55	m													
				Flanke 4		x		7,70	m													
		Volumen SR	Volumen ER	gemeinsame Länge 1:			11,55 m															
				gemeinsame Länge 2:			7,70 m															
		m ³	m ³	gemeinsame Trenndeckenfläche S:			88,94	m ²														
^{a)} erforderlich bei massiven Dn,f,w-Situationen																						
6.	Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:																					
Eckdaten Vorsatzschale Trennbauteil Decke:																						
Senderraum:		fo = 73,0 Hz		Empfangsraum: keine																		
1										SR												
2																						
3																						
4																						
1										ER												
2																						
3																						
4																						
7.	Ergebnis: $R'_w = 66,2$ dB		Anforderung: $R'_w - 2$ dB \geq erf. $R'_w = 55$ dB		$R'_w - 2$ dB = 64,2 dB																	
(informativ: $D'_{nT,w} = R'_w - 2$ dB + $10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$)					Anforderung erfüllt !																	
$D'_{nT,w} (SR-ER) = \#ZAHL!$			$D'_{nT,w} (ER-SR) = \#ZAHL!$																			

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
5.2

Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauteil: Trenndecke lauter Raum

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. $L'_{n,w} \leq 46$ 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	2000	120	20
TS-Dämmung $s'=20$ MN/m ³	8	2			
Stahlbeton ≥ 2400 kg/m ³	1	20	2400	480,00	
Vorsatzschale: 1x	1	28	Rohdecke $m'_{ges.} =$	480,00	

- 3. Trittschalldämmung der Rohdecke:** $L_{n,w,eq} = 70,2$ dB

4. Flankenbauteile:		d	ρ	Putz	m'	Typ	m'_f	VS
Flankenbauteile:		(cm)	(kg/m ³)	(kg/m ²)	(kg/m ²)		(kg/m ²)	
Senderraum:								
Wand 1	GK-Wand					5		n
Wand 2	Stb 2.4	25,0	2400		600	1		n
Wand 3	Stb 2.4	25,0	2400		600	1		n
Wand 4	GK-Wand					5		n
Empfangsraum:								
Wand 1	GK-Wand					5	0	n
Wand 2	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	600	n
Wand 3	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	600	n
Wand 4	GK-Wand					5	0	n

- 5. Anzahl flankierender Massivwände im Empfangsraum ohne Vorsatzschale:** 2
 $m'_{f,m} = 600,0$ kg/m² \rightarrow $K = 0,0$ dB (vertikal \downarrow)

- 6. Trittschallminderung Bodenaufbau:**
bew. Trittschallminderung: $\Delta L_w = 29,4$ 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** $L'_{n,w} = 40,8$ dB

Anforderung: $L'_{n,w} + u_{prog} = 43,8$ dB \leq zul. $L'_{n,w} = 46$ dB **Anforderung erfüllt !**
(informativ: $L'_{n,w} = L'_{n,w} + u_{prog} - 10 \lg(0,032 \cdot V_E) =$ #ZAHL! dB)

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
5.3

Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauteil: Trenndecke lauter Raum

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. $L'_{n,w} \leq 46$ 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 %
Trennbauenteil	R_{iDd}	30,4	30,4	60,7			6,8	67,5	75,0
	R_{i1d}	-	30,4	-	0,0	8,9	0,0		0,0
	R_{i2d}	31,8	30,4	62,2	5,8	10,6	0,0	78,6	5,7
	R_{i3d}	31,8	30,4	62,2	5,8	8,9	0,0	76,9	8,6
	R_{i4d}	-	30,4	-	0,0	10,6	0,0		0,0
Flanke 1	R_{iD1}	30,4	-	-	0,0	8,9	6,8		0,0
	R_{i11}	-	-	-	9,5	-4,1	0,0		0,0
Flanke 2	R_{iD2}	30,4	31,8	62,2	5,8	10,6	6,8	85,4	1,2
	R_{i22}	31,8	31,8	63,6	7,1	10,6	0,0	81,4	3,1
Flanke 3	R_{iD3}	30,4	31,8	62,2	5,8	8,9	6,8	83,7	1,8
	R_{i33}	31,8	31,8	63,6	7,1	8,9	0,0	79,6	4,6
Flanke 4	R_{iD4}	30,4	-	-	0,0	10,6	6,8		0,0
	R_{i44}	-	-	-	9,5	-2,3	0,0		0,0

V13-14.08.17

RECHNERISCHER NACHWEIS

"SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage 6.1

Projekt: Anne-Frank GS Dortmund

Bauteil: Trenndecke

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

1. Anforderungen:

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

Bewerteter Norm-Trittschallpegel: erf. $L'_{n,w} \leq$ 46 dB

↑ M

Richtung

2. Konstruktion Trennbauteil:

Beschreibung:

Typ

Dicke / cm

Rohdichte in kg/m^3

m' in kg/m^2

ΔL_n in dB bzw. s' in MN/m^3

Bodenaufbau

Zementestrich

4

5

2000

100

TS-Dämmung $s'=30 \text{ MN/m}^3$

8

2

30

Decke

Stahlbeton $\geq 2400 \text{ kg/m}^3$

1

34

2400

816,00

Unterdecke

Vorsatzschale: 1x

1

41

Rohdecke $m'_{\text{ges.}} =$

816,00

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

$R_w =$ 67,8 dB

3. Schalldämmung der Rohdecke:

Entkopplungen: $n =$ 0

$K_E =$ 0 dB

$L_{n,w,eq} =$ 62,1 dB

$R_{w,KE} =$ 67,8 dB

4. Flankenbauteile:

Flankenbauteile:

d (cm)

ρ (kg/m^3)

Putz (kg/m^2)

m' (kg/m^2)

Typ

Stoßst.

R_w (dB)

el. Tr. VS

Senderraum:

Wand 1

Wand 2

Wand 3

Wand 4

Empfangsraum:

Wand 1

Wand 2

Wand 3

Wand 4

5. Geometrie

SR

ER

H1

H2

W1

W2

W3

W4

Länge1

Länge2

maßg. Längen der Flanken^{a)}

Länge 1 SR

Länge 2 ER

Versatz zwischen SR und ER

x-Eingabe

+ Δ ($\geq 0,5 \text{ m}$)

ohne Versatz

- Δ ($\geq 0,5 \text{ m}$)

Kopplungs-länge

Flanke 1

Flanke 2

Flanke 3

Flanke 4

Volumen SR

Volumen ER

gemeinsame Länge 1:

gemeinsame Länge 2:

gemeinsame Trenndeckenfläche S:

^{a)}erforderlich bei massiven Dn,f,w-Situationen

m^3

m^3

0,00

m^2

6. Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:

Eckdaten Vorsatzschale Trennbauteil Decke:

Senderraum: $f_0 =$ 92,9 Hz

Empfangsraum: keine

1

2

3

4

1

2

3

4

SR

ER

7. Ergebnis: $R'_w =$ #DIV/0!

Anforderung: $R'_w - 2 \text{ dB} \geq$ erf. $R'_w =$ 0 dB

(informativ: $D'_{nT,w} = R'_w - 2 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \cdot V_{\text{ER}}/S)$)

$D'_{nT,w}(\text{SR-ER}) =$ #DIV/0!

$D'_{nT,w}(\text{ER-SR}) =$ #DIV/0!

$D'_{n,w} = R'_w - 10 \cdot \lg(S/10 \text{ m}^2)$

$D'_{n,w} - 2 \text{ dB} =$ #DIV/0!

#DIV/0!

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
6.2

Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauteil: Trenndecke

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

- 1. Anforderungen:** Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 0$ dB**
Bewerteter Norm-Trittschallpegel: **erf. $L'_{n,w} \leq 46$ 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	5	2000	100	30
TS-Dämmung $s'=30$ MN/m ³	8	2			
Stahlbeton ≥ 2400 kg/m ³	1	34	2400	816,00	
Vorsatzschale: 1x	1	41	Rohdecke $m'_{ges.} =$		816,00

- 3. Trittschalldämmung der Rohdecke:** $L_{n,w,eq} = 62,1$ dB

4. Flankenbauteile:	d	ρ	Putz	m'	Typ	m'_f	VS
Flankenbauteile:	(cm)	(kg/m ³)	(kg/m ²)	(kg/m ²)		(kg/m ²)	
Senderraum:							
Wand 1							n
Wand 2							n
Wand 3							n
Wand 4							n
Empfangsraum:							
Wand 1						0	n
Wand 2						0	n
Wand 3						0	n
Wand 4						0	n

- 5. Anzahl flankierender Massivwände im Empfangsraum ohne Vorsatzschale:** 0
 $m'_{f,m} = 1000,0$ kg/m² \rightarrow $K = 0,0$ dB (vertikal \downarrow)

- 6. Trittschallminderung Bodenaufbau:**
bew. Trittschallminderung: $\Delta L_w = 25,8$ 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):** $K_T = 10$ 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	x	
ER oberhalb der angeregten Decke (Skelettbau)		20 dB		

- 7. Ergebnis Trittschallschutz** $L'_{n,w} = 26,3$ dB

Anforderung: $L'_{n,w} + u_{prog} = 29,3$ dB \leq zul. $L'_{n,w} = 46$ dB **Anforderung erfüllt !**
(informativ: $L'_{n,T,w} = L'_{n,w} + u_{prog} - 10 \lg(0,032 \cdot V_E) =$ #ZAHL! dB)

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
6.3**

Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauteil: Trenndecke

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

- 1. Anforderungen:** Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 0$ dB**
Bewerteter Norm-Trittschallpegel: **erf. $L'_{n,w} \leq 46$ 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	$R_{i,Dd}$	33,9	33,9	67,8			1,1	68,9	#DIV/0!
	$R_{i,1d}$	-	33,9	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!
	$R_{i,2d}$	-	33,9	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!
	$R_{i,3d}$	-	33,9	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!
	$R_{i,4d}$	-	-	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	#DIV/0!
Flanke 1	$R_{i,D1}$	33,9	-	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	1,1	#DIV/0!	#DIV/0!
	$R_{i,11}$	-	-	-	#ZAHL!	#DIV/0!	0,0		#DIV/0!
Flanke 2	$R_{i,D2}$	33,9	-	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	1,1	#DIV/0!	#DIV/0!
	$R_{i,22}$	-	-	-	#ZAHL!	#DIV/0!	0,0		#DIV/0!
Flanke 3	$R_{i,D3}$	33,9	-	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	1,1	#DIV/0!	#DIV/0!
	$R_{i,33}$	-	-	-	#ZAHL!	#DIV/0!	0,0		#DIV/0!
Flanke 4	$R_{i,D4}$	33,9	-	#DIV/0!	0,0	#DIV/0!	1,1	#DIV/0!	#DIV/0!
	$R_{i,44}$	-	-	-	#ZAHL!	#DIV/0!	0,0		#DIV/0!

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"										Anlage 7.1	
Projekt:		Anne-Frank GS Dortmund									
Bauteil:		Trenndecke Unterricht									
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:		m'_4 an Flanke 'x'						Richtung		
			Flanke 2	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						
Boden Aufbau	Zementestrich	4	6	2000	120						
	TS-Dämmung s'=30 MN/m ³	8	2				30				
Decke											
	Stahlbeton ≥ 2400 kg/m ³	1	25	2400	600,00						
Unterdecke											
	Vorsatzschale: 1x	1	33	Rohdecke $m'_{ges.} =$	600,00						
	Berechnungsformel für R_w : (13) nach DIN 4109-32					$R_w =$	63,6	dB			
3.	Schalldämmung der Rohdecke:		$L_{n,w,eq} = 66,8$ dB Entkopplungen: $n = 3$ $K_E = 3$ dB $R_{w,KE} = 60,6$ dB								
4.	Flankenbauteile:								el. Tr. VS		
	Flankenbauteile:	d	ρ	Putz	m'	Typ	Stoßst.	R_w			
	Senderaum:	(cm)	(kg/m ³)	(kg/m ²)	(kg/m ²)			(dB)			
	Wand 1	Stb 2.4	25,0	2400	600	1	T	63,6	n	n	
	Wand 2	GK-Wand				5	D		n	n	
	Wand 3	GK-Wand				5	D		n	n	
	Wand 4	GK-Wand				5	D		n	n	
	Empfangsraum:										
	Wand 1	Stb 2.4	25,0	2400	600	1	T	63,6	n	n	
	Wand 2	GK-Wand				5	D		n	n	
	Wand 3	GK-Wand				5	D		n	n	
	Wand 4	GK-Wand				5	D		n	n	
5.	Geometrie		maßg. Längen der Flanken ^{a)}		Versatz zwischen SR und ER			Kopplungs- länge			
			Länge 1 SR	Länge 2 ER	x-Eingabe	$+\Delta (\geq 0,5 \text{ m})$	ohne Versatz	$-\Delta (\geq 0,5 \text{ m})$			
					Flanke 1		x		8,60	m	
					Flanke 2		x		8,07	m	
					Flanke 3		x		8,60	m	
					Flanke 4		x		8,07	m	
			Volumen SR	Volumen ER	gemeinsame Länge 1:		8,60 m				
					gemeinsame Länge 2:		8,07 m				
			m ³	m ³	gemeinsame Trenndeckenfläche S:		69,40	m ²			
	^{a)} erforderlich bei massiven Dn,f,w-Situationen										
6.	Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:										
	Eckdaten Vorsatzschale Trennbauteil Decke:										
	Senderaum:	$f_0 =$	87,6	Hz	Empfangsraum:	keine					
1											
2	bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 2:					$D_{n,f,w} =$	76,0	dB	SR		
3	bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 3:					$D_{n,f,w} =$	76,0	dB			
4	bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 4:					$D_{n,f,w} =$	76,0	dB			
1											
2											
3											
4											
7.	Ergebnis: $R'_w =$		63,6		Anforderung: $R'_w - 2 \text{ dB} \geq$ erf. $R'_w =$		55		$R'_w - 2 \text{ dB} = 61,6 \text{ dB}$ Anforderung erfüllt !		
	(informativ: $D'_{nT,w} = R'_w - 2 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$)										
	$D'_{nT,w} \text{ (SR-ER)} = \text{\#ZAHL!}$				$D'_{nT,w} \text{ (ER-SR)} = \text{\#ZAHL!}$						

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
7.2

Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauteil: Trenndecke Unterricht

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	2000	120	30
TS-Dämmung $s'=30$ MN/m ³	8	2			
Stahlbeton ≥ 2400 kg/m ³	1	25	2400	600,00	
Vorsatzschale: 1x	1	33	Rohdecke $m'_{ges.} =$		600,00

- 3. Trittschalldämmung der Rohdecke:** $L_{n,w,eq} = 66,8$ dB

4. Flankenbauteile:		d	ρ	Putz	m'	Typ	m'_f	VS
Flankenbauteile:		(cm)	(kg/m ³)	(kg/m ²)	(kg/m ²)		(kg/m ²)	
Senderraum:								
Wand 1	Stb 2.4	25,0	2400		600	1		n
Wand 2	GK-Wand					5		n
Wand 3	GK-Wand					5		n
Wand 4	GK-Wand					5		n
Empfangsraum:								
Wand 1	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	600	1 n
Wand 2	GK-Wand					5		0 n
Wand 3	GK-Wand					5		0 n
Wand 4	GK-Wand					5		0 n

- 5. Anzahl flankierender Massivwände im Empfangsraum ohne Vorsatzschale:** 1
 $m'_{f,m} = 600,0$ kg/m² \rightarrow $K = 0,6$ dB (vertikal \downarrow)

- 6. Trittschallminderung Bodenaufbau:**
bew. Trittschallminderung: $\Delta L_w = 26,9$ 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** $L'_{n,w} = 40,5$ dB
Anforderung: $L'_{n,w} + u_{prog} = 43,5$ dB \leq zul. $L'_{n,w} = 53$ dB **Anforderung erfüllt !**
(informativ: $L'_{n,w} = L'_{n,w} + u_{prog} - 10 \lg(0,032 \cdot V_E) =$ #ZAHL! dB)

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
7.3

Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauteil: Trenndecke Unterricht

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**

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_{iDd}	30,3	30,3	60,6			3,7	64,3	83,8
	R_{i1d}	31,8	30,3	62,1	4,7	9,1	0,0	75,9	5,9
	R_{i2d}	-	30,3	-	0,0	9,3	0,0		0,0
	R_{i3d}	-	30,3	-	0,0	9,1	0,0		0,0
	R_{i4d}	-	30,3	-	0,0	9,3	0,0		0,0
Flanke 1	R_{iD1}	30,3	31,8	62,1	4,7	9,1	3,7	79,6	2,5
	R_{i11}	31,8	31,8	63,6	5,7	9,1	0,0	78,4	3,3
Flanke 2	R_{iD2}	30,3	-	-	0,0	9,3	3,7		0,0
	R_{i22}	-	-	76,0	8,4	-2,5	0,0	81,9	1,5
Flanke 3	R_{iD3}	30,3	-	-	0,0	9,1	3,7		0,0
	R_{i33}	-	-	76,0	8,4	-2,8	0,0	81,6	1,6
Flanke 4	R_{iD4}	30,3	-	-	0,0	9,3	3,7		0,0
	R_{i44}	-	-	76,0	8,4	-2,5	0,0	81,9	1,5

Bauteil: Trennwand mit Glas

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

1.	Anforderung:	Bewertetes Schalldämm-Maß:	erf. $R'_w \geq 47 \text{ dB}$
----	--------------	----------------------------	--------------------------------

2. Konstruktion Trennbauteil

Konstruktion Trennbauteil					RDk	Flanke	el. Trennung
		Dicke/cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²			
Beschreibung:	Typ						
Wand gemäß erg. Anlage	6		0				
							1 n
							2 n
							3 n
							4 n
Vorsatzschalen:	nein	6	0	m' ges. =	0,00		
Berechnungsformel für R _w : Bauteilspezifikation nach Anlage					R _w = 49,7 dB dB		

3.	Luftschalldämmung der Trennwand:
----	----------------------------------

Entkopplungen: $n = 0$ $K_E = 0 \text{ dB}$ $R_{wKE} = 49,7 \text{ dB}$

4.	Flankenbauteile:
----	------------------

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	T		n	n
2	Wand 2	GK-Wand					5	T		n	n
3	Decke	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	n
4	Fußboden	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	j
Empfangsraum:											
1	Wand 1	GK-Wand					5	T		n	n
2	Wand 2	GK-Wand					5	T		n	n
3	Decke	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	n
4	Fußboden	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	i

5.	Geometrische Situation
----	------------------------

Geometrische Situation		maßg. Längen der Flanken		Versatz zwischen SR und ER				Kopplungs- länge	
 <p>Flanke 1 SR</p> <p>SR</p> <p>Flanke 2 SR</p> <p>Flanke 1 ER</p> <p>ER</p> <p>Flanke 2 ER</p>		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
		10,30 m	7,62 m	Flanke 3		x		8,59	m
		10,30 m	7,62 m	Flanke 4		x		8,59	m
		Volumen SR	Volumen ER	gemeinsame Trennwandhöhe:				3,00 m	
				gem. Trennwandlänge Länge 0:				8,59 m	
m3	m3	gemeinsame Trennwandfläche S:				25,77	m ²		

6.	Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:				
----	--	--	--	--	--

[illegible]

7.	Ergebnis: $R'_w = 49,4 \text{ dB}$	Anforderung: $R'_w - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_w = 47,0 \text{ dB}$	$R'_w - 2 \text{ dB} = 47,4 \text{ dB}$
	(informativ: $D'_{nT,w} = R'_w - 2 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \cdot V_{\text{ER}}/S)$)		Anforderung erfüllt !
	$D'_{nT,w}(\text{SR-ER}) = \text{\#ZAHL!}$	$D'_{nT,w}(\text{ER-SR}) = \text{\#ZAHL!}$	

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
8 .2

Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauteil: Trennwand mit Glas

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**

2. Ermittlung der Schalldämmung einer aus verschiedenen Bauteilen zusammengesetzten Wand

Beschreibung der Wandsegmente	Fläche ¹⁾	Dicke/cm	ρ /kg/m ³	m' /kg/m ²	Typ
Massiv 1					
	gesamt:	0,0		0	
Massiv 2					
	gesamt:	0,0		0	

¹⁾ Fläche in m² eingeben

Leichtbau-Wandsegmente	Fläche ¹⁾	$R_{w,i}$ ²⁾		$R_{w,i, \text{massiv}}$
GK-Trennwand	20,53 m ²	55,0 dB	Massiv 1	
Glas-Anteil	5,24 m ²	44,0 dB	Massiv 2	

¹⁾ Fläche in m² eingeben

gesamt: 25,77 m²

²⁾ Prüfwert des Wandsegments

Randbedingungen zur Flankenbewertung				
Basisbauteil:	Leichtbau	Typ	6	
nur bei massivem Basisbauteil: $m' =$				

resultierende Schalldämmung Trennbauteil ohne Tür
$R_w = 49,7$ dB
resultierende Schalldämmung mit Flankenübertragung
$R'_w - 2$ dB = 47,4 dB

Anforderung erfüllt !

Wand mit Tür	Türfläche S = 2,88 m ²
Türschalldämmung: $R_{w,P} =$	37 dB $R_{w,R} =$ 32 dB
$R'_{w, \text{res}} =$	40,6 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
8 .3**

Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauteil: Trennwand mit Glas

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_{iDd}	24,9	24,9	49,7			0,0	49,7	92,3
	R_{i1d}	-	-	-	0,0	9,3	0,0		0,0
	R_{i2d}	-	-	-	0,0	9,3	0,0		0,0
	R_{i3d}	31,8	-	-	0,0	4,8	0,0		0,0
	R_{i4d}	31,8	-	-	0,0	4,8	2,7		0,0
Flanke 1	R_{iD1}	-	-	-	0,0	9,3	0,0		0,0
	R_{i11}	-	-	-	4,1	-0,3	0,0		0,0
Flanke 2	R_{iD2}	-	-	-	0,0	9,3	0,0		0,0
	R_{i22}	-	-	-	4,1	-0,3	0,0		0,0
Flanke 3	R_{iD3}	-	31,8	-	0,0	4,8	0,0		0,0
	R_{i33}	31,8	31,8	63,6	-6,4	4,8	0,0	62,0	5,5
Flanke 4	R_{iD4}	-	31,8	-	0,0	4,8	2,7		0,0
	R_{i44}	31,8	31,8	63,6	-6,4	4,8	4,0	66,0	2,2

V7-09.02.21	RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"		Anlage 9.1
	Projekt: Anne-Frank GS Dortmund		
Bauteil:		Tür 32 dB	
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:		
	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 dB	Anforderung: $R_{w,P} - 5 \text{ dB} \geq$ erf. $R_w =$
	32 dB		37 dB - 5 dB = 32 dB
	Sicherheitsbeiwert nach DIN 4109-2:2016-07, Ziffer 5.3.3: $u_{\text{prog}} = 5 \text{ dB}$		Anforderung erfüllt !

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
10.1

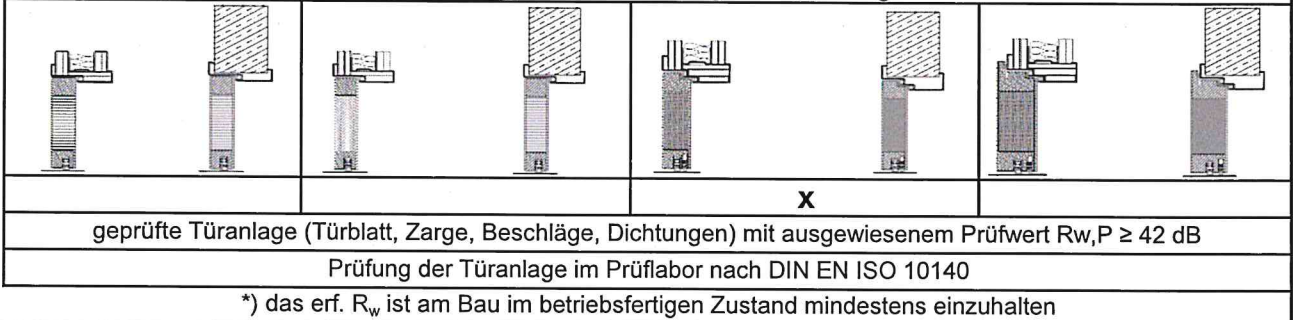
Projekt: Anne-Frank GS
Dortmund

Bauteil: Tür 37 dB

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:



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 Absenkung

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 !