

Düsseldorf 18.05.2022

Bei Schriftverkehr unbedingt angeben

Unser Zeichen: L 914912

Ansprechpartner: Herr Dipl.-Ing. (FH) Wolf
Frau Çalıskan, M.Sc.

Nachweis Schallschutz/Bauakustik gemäß DIN 4109:2018-01

Objekt: Neubau Stadthaus Münster
Ecke Kieseckamps Mühle / Albersloher Weg
48155 Münster

Bauherr: Stadtwerke Münster GmbH
Hafenplatz 1
48155 Münster

Architekt: HASCHER JEHL Architektur
Kantstraße 17
10623 Berlin

Inhalt: Schallschutz im Hochbau nach DIN 4109

Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz

Dr.-Ing. Klapdor GmbH

Mitgliedschaften: DGNB, VBI

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

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

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

Niederlassungen:

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

33602 Bielefeld · Niederwall 10
Tel.: 0521 / 96 87 64-82 Fax: 0521 / 98 62 88 86

44227 Dortmund · Baroper Straße 233
Tel.: 0231 / 75 445-197

55124 Mainz · An der Ochsenwiese 3
Tel.: 06131 / 62 72 46-0 Fax: 06131 / 62 72 464

22303 Hamburg · Jarrestraße 80
Tel.: 040 / 27 16 75 66 Fax: 040 / 21 90 73 10

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

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

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

Geschäftsführer:

Dipl.-Ing. Michael Urta
Dipl.-Ing. Gernot Kubanek
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger von der IHK zu Düsseldorf
für Bau- und Raumakustik

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf
Registergericht Düsseldorf, HRB 27839

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

Postbank Essen
IBAN DE23 3601 0043 0448 8184 31

Inhalt

1	Situation und Aufgabenstellung	3
1.1	Übersicht Nutzungsarten / erhöhter Schallschutz / eigener Bereich nach DIN 4109	4
2	Planungsgrundlagen	5
3	Anforderungen/Empfehlungen an den Schallschutz	6
3.1	Eigener Bereich / Mietbereichsseparierung	7
3.2	Hinweis Überströmelemente:	11
3.3	Hinweis Fassade:	11
3.4	Technik	12
3.5	Schalldruckpegel außen	14
4	Schallschutz gegen Außenlärm	15
5	Ausführungshinweise von sanitärtechnischen Anlagen	18
5.1	Geräuscentstehung bei einzelnen Installationskomponenten	18
5.2	Geräuschminderung bei einzelnen Installationskomponenten	19
6	Nebenwegübertragungen und Randbedingungen	22
6.1	Allgemeine Hinweise	22
7	Bauteilbemessungen	23
8	Zusammenfassung	23

Anhang

- Bauteilkatalog
- Rechnerischer Nachweis nach DIN 4109
- Übersicht Schallschutz Fassade (nach B-Plan Vorgabe)
- B-Plan 541

1 Situation und Aufgabenstellung

Das Architekturbüro *HASCHER JEHLE Architektur* plant für die Stadtwerke Münster den Neubau des Stadthauses 4.



Abbildung 1: Visualisierung

In Zusammenarbeit mit der architektonischen Planung ist für das vorliegende Bauvorhaben der Schallschutz zwischen den verschiedenen Nutzungsbereichen zu konzeptionieren. Hierbei wird grundsätzlich unterschieden zwischen der Nutzung im eigenen Bereich (Stadthaus) sowie der Nutzungsabgrenzungen zu den Fremdvermietungsbereichen.

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:

- Bürogebäude

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

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

2 Planungsgrundlagen

Als Planungsgrundlagen der Bearbeitung dienen:

- Grundrisse, Ansichten, Stand: Mai 2022 (Designfreeze PLH 4)
- 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	Teil 5 (2020) der DIN 4109:2018
DIN 4109	Beiblatt 2 zur DIN 4109:89-11
DIN 1946	Raumluftechnik-gesundheitstechnische Anforderung – Teil 2
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
VDI 2569	Schallschutz und akustische Gestaltung in Büros

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:

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

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.

3.1 Eigener Bereich / Mietbereichsseparierung

Nach DIN 4109 (2018) bestehen baurechtliche Anforderungen an den internen Schallschutz nur zwischen fremden Nutzungsbereichen. Die Nutzung des Stadthauses wäre in den Grundzügen als eine Nutzung im eigenen Bereich zu verstehen. Hier werden Empfehlungen auf Grundlage der DIN 4109 (1989) Bbl. 2 für den internen Schallschutz gegeben. Darüber hinaus gibt es aber auch Bereiche, welche fremdvermietet werden sollen. Die Abgrenzungen zwischen unterschiedlichen Mietbereichen regelt die DIN 4109-2018. Der dort aufgeführte Mindeststandard ist baurechtlich bindend. Ebenso ist der Schallschutz gegenüber Außenlärm baurechtlich zu gewährleisten.

Folgende Anforderungen (Baurecht) bzw. Empfehlungen (Nutzerabstimmung) gelten nach DIN 4109 an die Trennbauteile:

Bauteil	Bewertetes Schalldämm-Maß	Bewerteter Norm-Trittschallpegel
Trennwände		
Trennwände von Büros im eigenen/inter-nen Bereich (ohne Öffentlichkeit)	≥ 42 dB	-
Trennwände von Beratungsräumen, von Besprechungsräumen und von Büros im öffentlichen Bereich	≥ 45 dB	-
Trennwände Kita	≥ 47 dB	-
Treppenhauswand	≥ 53 dB	
Mietbereichstrennwand - <i>Empfehlung erhöhter Schallschutz + DGNB</i> -	≥ 57 dB	-
Trennwände zu lauten Technikräumen / Aufzugsschachtwände	≥ 57 dB	
Trenndecken		
Trenndecken - <i>Empfehlung erhöhter Schallschutz</i> -	≥ 56 dB	≤ 46 dB
Trenndecken - <i>horizontal</i> -	-	≤ 53 dB
Trenndecke zwischen Unterrichtsräumen (Kita)	≥ 55 dB	≤ 53 dB
Trenndecke Küche/ Kantine/ Technik zu Büros	≥ 57 dB	-
Fußboden Küche/Restaurant zu Büro	-	≤ 43 dB
Türen		
Türen von Standardbüros – ohne Vertraulichkeitsanspruch (Büros im eigenen Bereich), Türen in Kitawänden	≥ 32 dB	-
Türen von Besprechungsräumen und Büros – mit Vertraulichkeitsanspruch (Büros im öffentlichen Bereich, Beratungsräume und von Besprechungsräumen)	≥ 37 dB	-
Verbindungs-türen in Beratungsräumen	≥ 37 dB	-
Treppen		
Treppenläufe und -podeste - <i>Mindestanforderung</i> -	-	≤ 53 dB
Treppenläufe und -podeste - <i>Empfehlung erhöhter Schallschutz</i> -	-	≤ 46 dB

Tabelle 1: Anforderungen und Empfehlungen an Bauteile.

Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Vertraulichkeitsgrad und Wandqualitäten.

Anforderung an das bewertete Schalldämm-Maß R'_{w} [dB]		Normale Unterhaltung $L_{WA} = 68 \text{ dB(A)}$	Angehobene laute Sprechweise $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)}$	Einsatzbereich
1.	42 dB	soeben hörbar ²⁾	verstehbar ²⁾	Standardbüros, Nebenräume
2.	45 dB	kaum hörbar ²⁾	schwach verstehbar ²⁾	Trennwände zu Räumen mit Anspruch auf Vertraulichkeit und für konzentrierte geistige Tätigkeiten

Hinweis:

- ¹⁾ Da die v.g. Aspekte sich von den Wandqualitäten mit geringeren Anforderungen sehr wesentlich unterscheiden, wäre eine möglichst frühzeitige räumliche Definierung zu empfehlen.
²⁾ Varianzen bestehen in Abhängigkeit des allgemeinen Hintergrundgeräuschpegels. Die Zuordnung bezieht sich hier auf ca. 35 dB(A).

DGNB (2018):

Die grün markierten Niveaus werden nach momentanem Planstand angestrebt:

	Bauteilkriterien	Normale Anforderung	Erhöhte Anforderung	Punkte
Luftschallschutz R'_{w}	<u>Indikator 1.1</u> Wände / Türen	$\geq 37 \text{ dB} / \geq 27 \text{ dB}$	$\geq 42 \text{ dB} / \geq 32 \text{ dB}$	5 / 7.5
		$\geq 42 \text{ dB} / \geq 32 \text{ dB}^1$	$\geq 47 \text{ dB} / \geq 37 \text{ dB}$	7,5 / 10
		$\geq 45 \text{ dB} / \geq 37 \text{ dB}^2$	$\geq 50 \text{ dB} / \geq 42 \text{ dB}$	10 / 15
	<u>Indikator 1.2</u> Trennwände zwischen fremden Bereichen	$\geq 53 \text{ dB}$	-	5
		$\geq 55 \text{ dB}$	-	7,5
		$\geq 57 \text{ dB}$	-	10
	<u>Indikator 1.3</u> Geschossdecken	$\geq 54 \text{ dB}$	-	5
		$\geq 56 \text{ dB}$	-	7,5
		$\geq 58 \text{ dB}$	-	10
	<u>Indikator 1.4</u> $R_{L,W,R}$ Flankierende Bauteile	$\geq 42 \text{ dB}$	-	5
		$\geq 47 \text{ dB}$	-	10
		$\geq 50 \text{ dB}$	-	15

1 Büros im internen Bereich

2 Beratungsräume, Besprechungsräume und Büros im öffentlichen Bereich

Trittschallschutz L'_{NW} horizontal/vertikal	Indikator 2.1.1 Geschoss-de- cken (horizontal/vertikal)	$\leq 60 \text{ dB} / \leq 53 \text{ dB}$	-	5
		$\leq 53 \text{ dB} / \leq 46 \text{ dB}$	-	10
		$\leq 46 \text{ dB} / \leq 46 \text{ dB}$	-	15
	gegen fremde Bereiche (vertikal)	$\leq 53 \text{ dB}$	-	5
		$\leq 46 \text{ dB}$	-	10
		$\leq 43 \text{ dB}$	-	15

Zusätzliche Hinweise:

Es muss darauf hingewiesen werden, dass mit steigender Schallschutzqualität auch der bauliche Aufwand für die flankierenden Bauteile steigt, z.B.:

- Für die Fassade und alle flankierenden Bauteile gilt: $D_{nfw} = R'_w + 7 \text{ dB}$
- Bezüglich Flexibilität sowie DGNB empfiehlt sich für alle flankierenden Bauteile (Fassade/Hohlraumboden etc.) mindestens ein $D_{n,f,w} \geq 52 \text{ dB}$ ($R_{L,w,R} \geq 50 \text{ dB}$)
- Die Fassade muss vertikal ein $D_{n,f,w} = 63 \text{ dB}$ (zu Kantine 64 dB) aufweisen.
- Für die Fassade muss im Bereich der Mietbereichstrennwände horizontal ein $D_{n,f,w} = 64 \text{ dB}$ aufweisen
- Alle Trennwände werden auf den Rohboden gestellt.
- Beispielskizze „flankierende Bauteile“

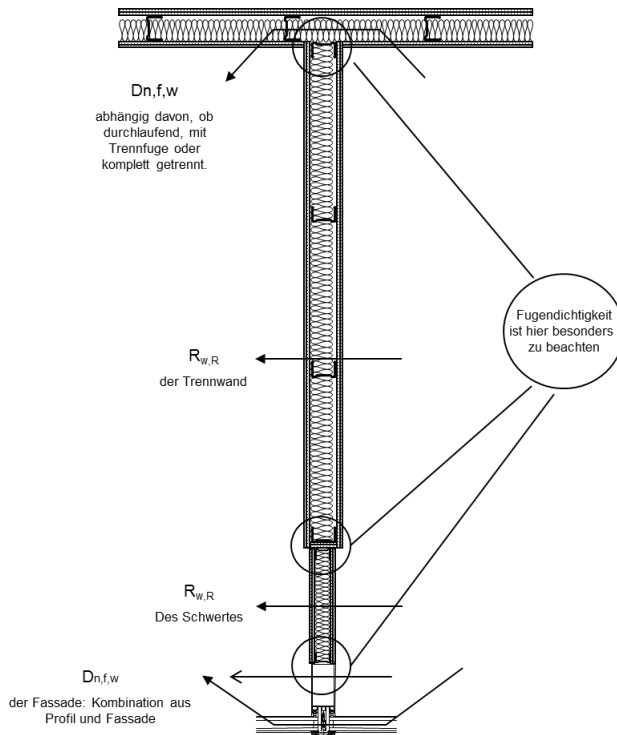


Abbildung 2: Skizze flankierende Bauteile

3.2 Hinweis Überströmelemente:

Beim Einsatz von Überströmelementen wird das resultierende Schalldämm-Maß der Wand reduziert. Das von der TGA Planung momentan angedachte Überströmelement hat einen R_w -Wert von 28 dB bei einer Fläche von 0,175 m².

Hieraus resultiert eine Reduktion der Flurwandkombination aus Wand ($R'_w = 45$ dB) und Tür ($R'_w = 37$ dB) von ca. 1-2 dB.

Dies ist aus Sicht des Unterzeichners als akzeptabel zu bewerten.

Die Thematik sollte im weiteren Planungsverlauf bei Abänderung des Produktes o.ä. weiterhin berücksichtigt werden.

3.3 Hinweis Fassade:

Hinsichtlich der Anschlusssituation im Bereich der Fassaden wäre der Aspekt Schalllängsleitung gesondert abzustimmen (je nach erwünschtem Trennwandstandard). Idealerweise wäre der Anschluss an Massivstützen, alternativ an getrennte Pfostenprofile, vorzusehen. Für das Schalllängsdämm-Maß (horizontal als auch vertikal) ist eine Herstellerangabe $D_{n,f,w} = R'_w + 7\text{dB}$ in der vorab Dimensionierung anzusetzen.

3.4 Technik

Technikabgrenzungen:

(Allgemein: Bauteile zwischen schutzbedürftige Räume zu Räumen mit "besonders lauten" haustechnischen Anlagen oder Anlagenteilen)

- Trenndecken und -wände zwischen Technikräumen (Fahrstuhlschacht, Haustechnik) etc. und Arbeitsräumen:

Luftschall: erf. $R'_w = 57 \text{ dB}$ ¹⁾

- ¹⁾ Maßgebend für Technikräume mit einem Innenpegel von $L_{AF} = 75\text{-}80 \text{ dB(A)}$. Höhere Innenpegel erfordern eine Schalldämmung von erf. $R'_w = 62 \text{ dB}$. Hieraus resultieren u. U. umlaufende Vorsatzschalen!

Bei dem vorliegenden Projekt empfiehlt sich einen Innenpegel von $L_{AF} \leq 75 \text{ dB(A)}$ einzuhalten.

Der Körperschallschutz der Anlagen muss separat erfüllt werden.

Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung von Bauteilen zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen					
Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	Art der Räume	Bauteile	Bewertetes Schalldämm-Maß R'_{w} dB		Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ ^{a,b} dB
			Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ dB		
			75 – 80	81 - 85	
1.1	Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlagentechnik	Decken, Wände	≥ 57	≤ 62	---
1.2		Fußböden	---		≤ 43 ^c
2.1	Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten	Decken, Wände	≥ 57	≤ 62	---
2.2		Fußböden	---		≤ 43
a Jeweils in Richtung der Schallausbreitung b Die für Maschinen erforderliche Körperschalldämmung ist mit diesem Wert nicht erfasst; hierfür sind gegebenenfalls 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 bis 6 bleiben hiervon unberührt.					

Tabelle 8 nach DIN 4109-1:2018-01

Zulässige Schalldruckpegel aus haustechnischen Anlagen

Maßgebend ist der kennzeichnende Mindestschalldruckpegel aus allen einwirkenden Geräuschen von haustechnischen Anlagen:

Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel im 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)	$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c,d}$	$L_{AF,max,n} \leq 35^{a,b,c}$	
2	Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen	$L_{AF,max,n} \leq 30^{c,d}$	$L_{AF,max,n} \leq 35^c$	
a Einzelne kurzfristige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen. b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: - Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d.h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; - Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).				

Tabelle 9 nach DIN 4109-1:2018-01

DGNB (2018):

Der grün markierte Bereich sollte von der TGA Planung angestrebt werden:

Schalldruckpegel $L_{A,F}$	Indikator 4 Schallschutz Haustechnische Anlagen	DIN 4109 erfüllt	-	5
		DIN 4109 um 3 dB(A) übererfüllt	-	10
		DIN 4109 um 5 dB(A) übererfüllt	-	15

3.5 Schalldruckpegel außen

a) zum eigenen Gebäude:

Die von allen haus- und betriebstechnischen Anlagen nach außen abgestrahlten Schallpegel dürfen in 0,5 m Abstand vor dem nächstliegenden, zu öffnenden Fenster des eigenen Gebäudes grundsätzlich die um ca. 5 dB(A) angehobenen Werte für "Innen" nicht übersteigen. Für nicht zu öffnende Fenster gilt als Differenz die Schalldämmung der Fenster.

b) zur Nachbarschaft:

Der Schallimmissionsschutz der Nachbarschaft muss gesondert betrachtet werden und ist nicht Bestandteil dieses Gutachtens.

4 Schallschutz gegen Außenlärm

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:

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

L_a der Maßgebliche Außenlärmpegel gemäß 4109-2;2018-01, Ziffer 4.4.5.

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Büroräume

Standortspezifisch:

Aus einer internen Abstimmung zwischen dem Bauamt Münster und den Architekten (Januar 2022) soll als Grundlage der, zum Zeitpunkt der Bearbeitung sich noch in der Auslage befindende, B-Plan Nr. 541 zur Bewertung des Außenlärms herangezogen werden.

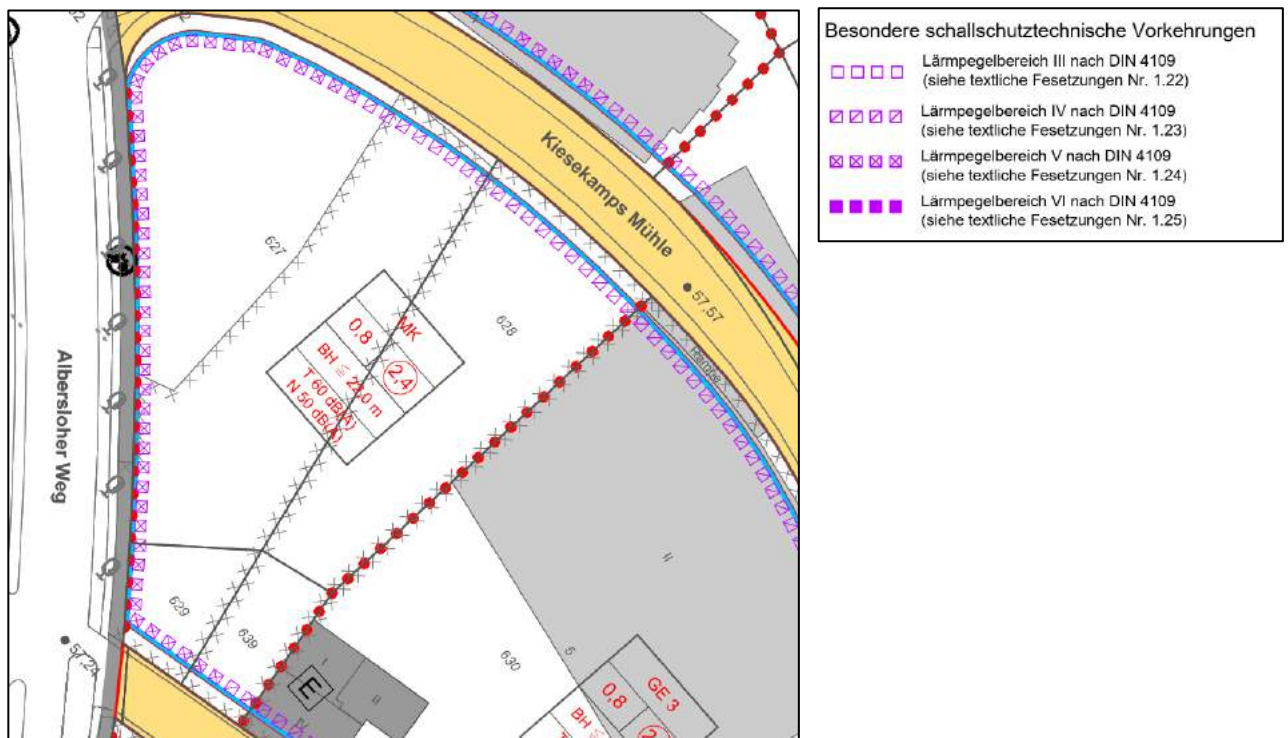


Abbildung 4: Auszug B-Plan Nr. 541 (Lärmpegelbereiche in gelb eingekreist)

Unter Berücksichtigung der folgenden Anmerkung des B-Plans, können die Pegel an den zurückgesetzten Fassadenbereichen reduziert werden.

1.26 Bei einem Zurückbleiben hinter den Baugrenzen in größerem Maße kann – sofern der Nachweis erbracht wird, dass im Einzelfall geringere Lärmpegelbereiche an den Fassaden vorliegen – bei entsprechendem Nachweis im Baugenehmigungsverfahren von den festgesetzten Lärmpegelbereichen zurückgetreten werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB).

Die Anforderungen an die Fenster auf Basis der o.g. Anforderungen **werden in der Anlage für alle Stockwerke** geführt.

Der angegebene Anforderungswert bezieht sich auf das gesamte Fassadenelement aus Fenster + opake Paneele.

DGNB (2018):

Indikator 3.1 Schallschutz gegen Außenlärm	DIN 4109 erfüllt	-	5
	DIN 4109 um 3 dB über- erfüllt	-	10
	DIN 4109 um 3 dB über- erfüllt + Ctr 100-5000	-	15

Der grün markierte Bereich wird angestrebt:

Hinweis mechanische Lüftungsanlage:

Aufgrund der hohen Außenlärmbelastung handelt es sich bei dem Objekt um eine laute Umgebung. Im DGNB Steckbrief 2018 ist der Hinweis gegeben, dass ab einem maßgeblichen Außenlärmpegel von ≥ 66 dB(A) eine fensterunabhängige Lüftung zur Bewertung des Teilziel- und Zielwertes erforderlich wird. Diesen Weg bezüglich der Fenster erachten auch wir daher prinzipiell als sinnvoll. Unter diesen Randbedingungen sollte aus schallschutztechnischer Sicht eine fensterunabhängige Belüftung bei den Räumen, welche zu den Straßenseiten hin verlaufen. Dies ist auch im gesamten Gebäude nach Angabe TGA Planung für schutzbedürftige Räume geplant.

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:

Format	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 5 m²:

R_w (Fenster-Eingangswert gemäß Nachweisrechnung) = 42 dB

Erforderlicher Ausschreibungswert Fenster R_w (Prüfwert) ≥ 44 dB (42 dB + 2 dB).

Geschuldet am Bau ist in diesem Fall eine messtechnisch ermittelte Schalldämmung mit $R'_w = 40$ dB

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

5 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.

5.1 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.

5.2 Geräuschminderung bei einzelnen Installationskomponenten

Trinkwasserinstallation

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

- a) 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.
- b) 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.
- c) Armaturen der Armaturengruppe I (Armaturengeräuschpegel $L_{ap} \leq 20$ dB(A)) nach DIN 55218 dürfen an Wänden nach b) angebracht werden. Bei der Anbringung von Armaturen und deren Wasserleitungen an Wänden nach b), die im selben Geschoss bzw. im darunter- oder darüberliegenden Geschoss an schutzbedürftigen Räumen grenzen, muss ein geringerer Armaturengeräuschpegel $L_{ap} \leq 15$ dB(A) nachgewiesen werden. Dies gilt auch für Wände, die auf vorgenannte Wände stoßen (s. VDI 4100 Abschnitt 7.2.1.4)
- d) 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.
- e) Installationsleitungen müssen sorgfältig isoliert sein, um Körperschallbrücken beim Einbauen zu vermeiden. Zweckmäßigerweise sollten Rohrleitungsisolierungen mit einem reißfesten Gewebe ummantelt sein.
- f) Bei Befestigungen an Wänden und Decken sind Rohrschellen mit Rippengummieinlagen zu verwenden, die ein Verbesserungsmaß $VM \geq 15$ dB aufweisen. Darüber hinaus werden von der Industrie geräuscharme Systeme angeboten, wie z.B. eine Rohr-in-Rohr-Installation, mit der gegenüber der herkömmlichen Stahlrohrleitungen Geräuschreduzierungen um ca. 10 dB(A) erreicht werden können. Es sei hier darauf hingewiesen, dass die o. g. Maßnahmen nur dann wirksam werden, wenn keine starren Verbindungen (durch z. B. Putzauftrag) zum Baukörper vorhanden sind.
- g) 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 Rippen-gummieinlagen 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. Putz-auftrag) 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.

6 Nebenwegübertragungen und Randbedingungen

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

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

6.1 Allgemeine Hinweise

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

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

7 Bauteilbemessungen

Eine konstruktive Bemessung der Bauteile ist im angehängten Bauteilkatalog dargestellt.

8 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 Nebenvorgängen 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.

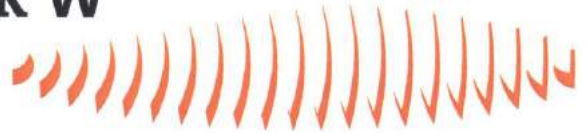
Sollten sich bei der Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen im Rahmen „wichtiger Ausführungsarbeiten“ notwendige, abzustimmende Punkte ergeben, bitten wir um Ihren Hinweis.



(Dipl.-Ing. Gernot Kubanek)



i.A. (Dipl.-Ing. (FH) Stefan Wolf)



Düsseldorf, 18.05.2022

Bei Schriftverkehr unbedingt angeben

Unser Zeichen: L 914912

Ansprechpartner: Frau Çalışkan, M.Sc.
Herr Dipl.-Ing. (FH) Wolf

Bauakustischer Bauteilkatalog

- Nachweis -

Objekt: **Neubau Stadthaus Münster**
Ecke Keskams Mühle/Albersloher Weg
48155 Münster

Bauherr: **Stadtwerke Münster GmbH**
Hafenplatz 1
48155 Münster

Architekt: **Hascher Jehle Architektur**
Kantstraße 17
10623 Berlin

Institut für Schalltechnik, Raumakustik, Wärmeschutz
Dr.-Ing. Klapdor GmbH

Mitgliedschaften: DGNB, VBI

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

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG

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

Niederlassungen:

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

33602 Bielefeld · Niederwall 10
Tel.: 0521 / 96 87 64 82 Fax: 0521 / 98 62 88 86

44227 Dortmund · Baroper Straße 233a
Tel.: 0231 / 75 445-197

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

22303 Hamburg · Jarrestraße 80
Tel.: 040 / 27 16 75 66 Fax: 040 / 21 90 73-10

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

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

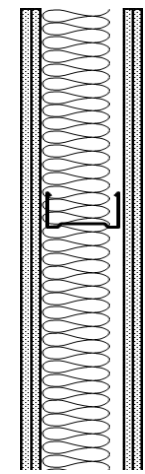
info@isrw-klapdor.de
www.isrw-klapdor.de

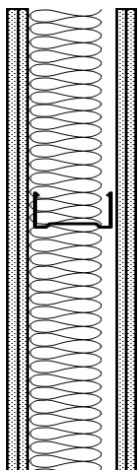
Geschäftsführer:

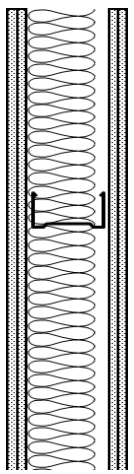
Dipl.-Ing. Michael Urta
Dipl.-Ing. Gernot Kubanek
Öffentlich bestellter und vereidigter
Sachverständiger von der IHK zu Düsseldorf
für Bau- und Raumakustik

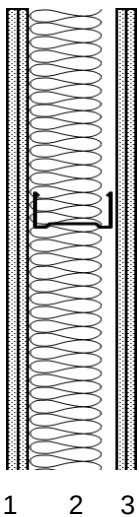
Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf
Registergericht Düsseldorf, HRB 27839

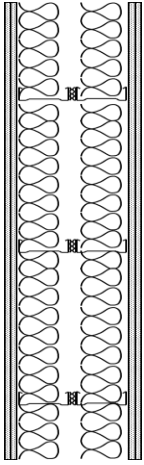
Deutsche Bank PGK AG, Remscheid
IBAN: DE44340700240506468800

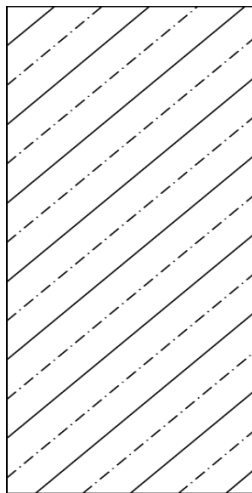
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage														
	- Nachweis -		1														
	Projekt:	Stadthaus Münster															
	Bauteil:	TW R'w = 42 dB (Büros ohne Vertraulichkeit)*															
Anforderungsgrundlage: Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11		Kennung: TW 1															
Konstruktionsschema  1 2 3		Anforderungen bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 42$ dB Die Wand muss von Rohboden bis zur Rohdecke geführt werden. Anf. Fassade $D_{nfw} \geq 52$ dB (horizontal) * Büros im eigenen/internen (nicht öffentlichen) Bereich															
Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 ($R_w = 51$ dB)* <table><tr><th>Schicht-Nr.</th><th>Beschreibung</th><th>Dicke / cm</th></tr><tr><td>1.</td><td>Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm</td><td>2,5</td></tr><tr><td>2.</td><td>Ständerwerk: CW 75-Profil, ≥ 60 mm Dämmschicht</td><td>7,5</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>12,5</td></tr></table> Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit $\Xi \geq 5$ kPa s/m² (z.B. von Rockwool oder glw.)			Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm	2,5	2.	Ständerwerk: CW 75-Profil, ≥ 60 mm Dämmschicht	7,5	3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm	2,5	Dicke gesamt:		12,5
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm															
1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm	2,5															
2.	Ständerwerk: CW 75-Profil, ≥ 60 mm Dämmschicht	7,5															
3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm	2,5															
Dicke gesamt:		12,5															
<i>alternativ:</i> Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 49$ dB (z.B. Knauf W112 mit $d_{ges.} = 100$mm und Piano-Beplankung)																	
Hinweise: Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von + 2 dB zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 51$ 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.																	

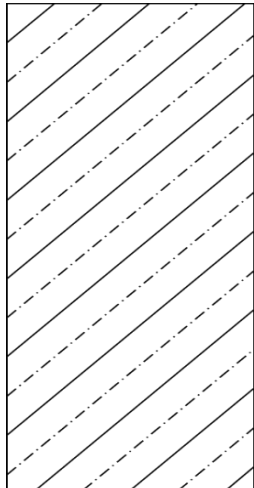
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog - Nachweis -		Anlage 2.1														
	Projekt:	Stadthaus Münster	ISR W  Kennung: TW 2.1														
	Bauteil:	TW R'w = 45 dB (mit Anspruch an Vertraulichkeit)* Var.1															
	Anforderungsgrundlage:	Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11															
Konstruktionsschema  1 2 3		Anforderungen bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 45 \text{ dB}$ Die Wand muss von Rohboden bis zur Rohdecke geführt werden. Anf. Fassade $D_{nfw} \geq 52 \text{ dB}$ (horizontal) * Beratungsräume, Besprechungsräume und Büros im öffentlichen Bereich															
Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 ($R_w = 52 \text{ dB}$)* <table><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> Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit $\Xi \geq 5 \text{ kPa s/m}^2$ (z.B. von Rockwool oder glw.) <i>alternativ:</i> Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 52 \text{ dB}$ (z.B. Knauf W112 mit $d_{\text{ges.}} = 125\text{mm}$ und Piano-Beplankung) Hinweise: Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von + 2 dB zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 54 \text{ dB}$ 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.			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															

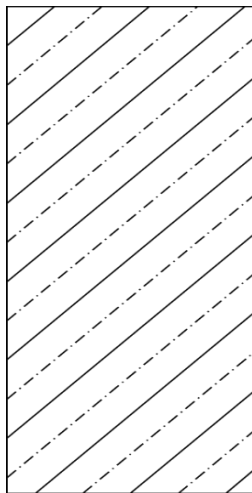
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage														
	- Nachweis -		2.2														
	Projekt:	Stadthaus Münster	ISR W 														
	Bauteil:	TW R'w = 45 dB (mit Anspruch an Vertraulichkeit)* Var. 2		Kennung:													
Anforderungsgrundlage: Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11		TW 2.2															
Konstruktionsschema 		Anforderungen bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 45$ dB Die Wand muss von Rohboden bis zur Rohdecke geführt werden. Anf. Fassade $D_{nfw} \geq 52$ dB (horizontal) * Beratungsräume, Besprechungsräume und Büros im öffentlichen Bereich															
Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 ($R_w = 52$ dB)* <table><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 Typ Piano</td><td>2,5</td></tr><tr><td>2.</td><td>Ständerwerk: CW 75-Profil, ≥ 60 mm Dämmschicht</td><td>7,5</td></tr><tr><td>3.</td><td>Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm Typ Piano</td><td>2,5</td></tr><tr><td colspan="2">Dicke gesamt:</td><td>12,5</td></tr></tbody></table> Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit $\Xi \geq 5$ kPa s/m² (z.B. von Rockwool oder glw.)			Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm Typ Piano	2,5	2.	Ständerwerk: CW 75-Profil, ≥ 60 mm Dämmschicht	7,5	3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm Typ Piano	2,5	Dicke gesamt:		12,5
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm															
1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm Typ Piano	2,5															
2.	Ständerwerk: CW 75-Profil, ≥ 60 mm Dämmschicht	7,5															
3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm Typ Piano	2,5															
Dicke gesamt:		12,5															
<i>alternativ:</i> Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem $R_w \geq 52$ dB (z.B. Knauf W112 mit $d_{ges.} = 125$mm und Piano-Beplankung)																	
Hinweise: Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von + 2 dB zu vorgeanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 54$ 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.																	

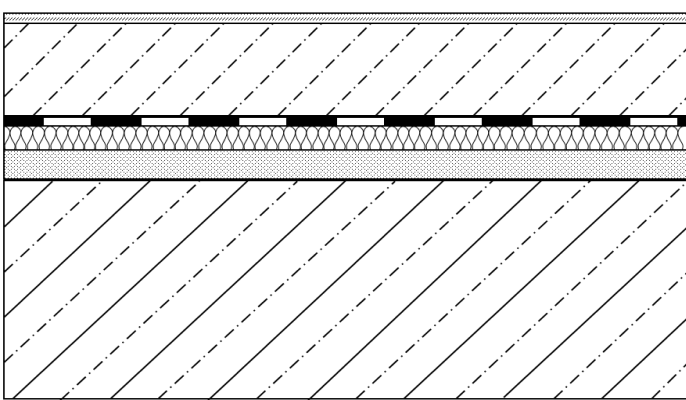
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog - Nachweis -		Anlage 3
	Projekt:	Stadthaus Münster	ISR W  Kennung: TW 3
	Bauteil:	TW R'w = 47 dB (Trennwände innerhalb der Kita)	
	Anforderungsgrundlage:	Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11	
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: R'w ≥ 47 dB Die Wand muss von Rohboden bis zur Rohdecke geführt werden. Anf. Fassade Dnfw ≥ 54 dB (horizontal)	
Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 (Rw = 54 dB)*			
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	
1.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (Typ Piano)	2,5	
2.	Ständerwerk: CW 100-Profil, ≥ 80 mm Dämmschicht	10	
3.	Gipskartonbeplankung 2 x 12,5 mm (Typ Piano)	2,5	
	Dicke gesamt:	15	
	Dämmschicht (z.B. Mineralfaser) mit Ξ ≥ 5 kPa s/m² (z.B. von Rockwool oder glw.)		
alternativ:	Systemtrockenbauwand mit ausgewiesenem Rw ≥ 54 dB (z.B. Knauf W112 mit dges. = 125mm und Piano-Beplankung)		
Hinweise:	Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von + 3 dB zu vorgenanntem Rw zu berücksichtigen, d.h. Rw ≥ 57 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 Rw - Werte zu o.g. DIN Wert erzielt werden. Die Rw-Werte sind als Prüfwerte der Konstruktion anzusetzen.		

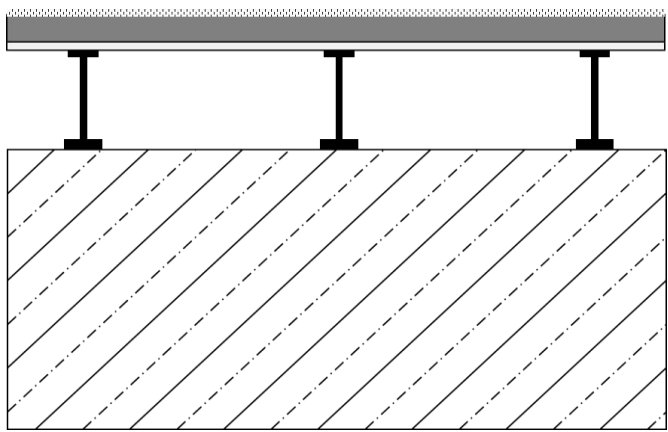
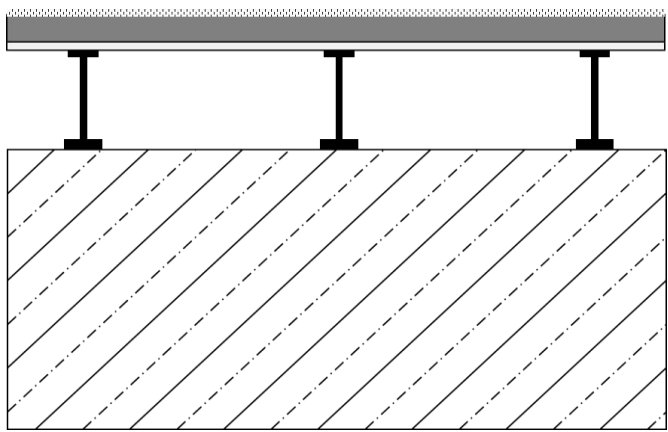
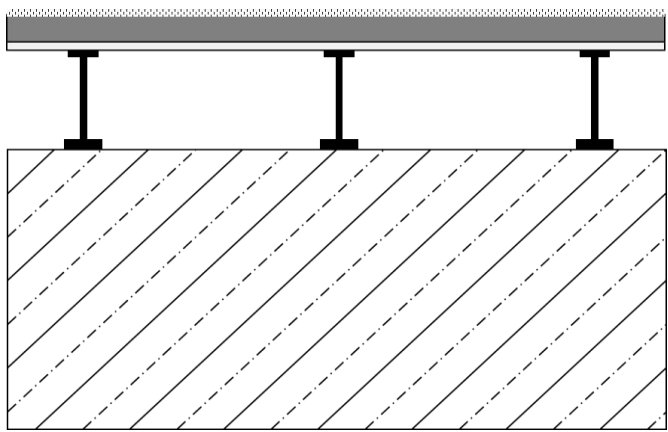
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	- Nachweis -		4.1
	Projekt:	Stadthaus Münster	ISR W 
	Bauteil:	TW R'w = 56 dB Mietbereichstrennung erh. Schallschutz Var. 1	
	Anforderungsgrundlage: Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11		Kennung: TW 4.1
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 56 \text{ dB}$ Wand muss auf die Rohdecke gestellt werden. Anf. Fassade $D_{nfw} \geq 63 \text{ dB}$ (horizontal)	
Konstruktion nach DIN 4109-33:2016-07 ($R_w = 64 \text{ dB}$)* --> 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 $R_w \geq 64 \text{ dB}$ (z.B. Knauf W115 mit $d_{\text{ges.}} = 205 \text{ mm}$, Piano-Beplankung, $R_{w,P} \geq 64 \text{ dB}$) *		
Hinweise:	Bei gleitendem Deckenanschluss ist ein Vorhaltemaß von + 3 dB zu vorgenanntem R_w zu berücksichtigen, d.h. $R_w \geq 67 \text{ dB}$ (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 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.		

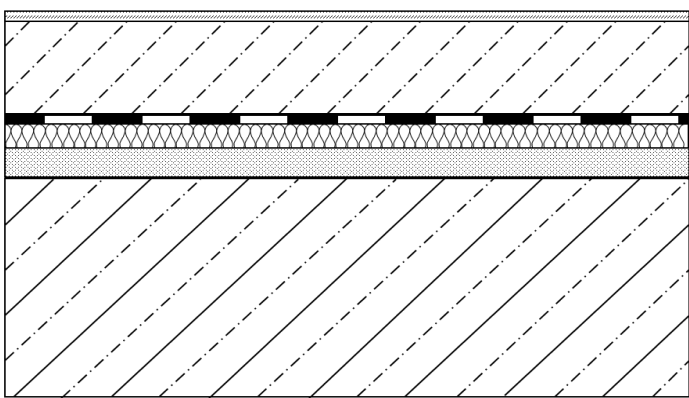
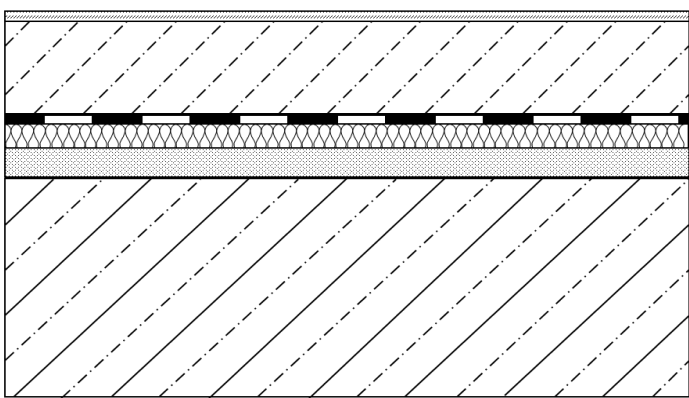
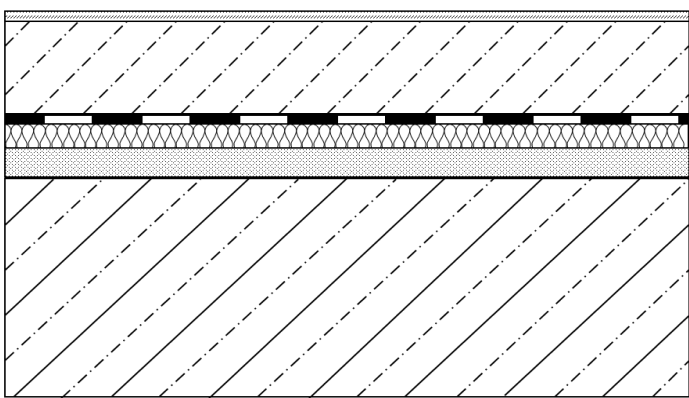
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	- Nachweis -		4.2
	Projekt:	Stadthaus Münster	 Kennung: TW 4.2
	Bauteil:	TW R'w = 56 dB Mietbereichstrennung erh. Schallschutz Var.2	
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01			
Konstruktionsschema		Anforderungen	
 2		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: R'w ≥ 56 dB Anf. Fassade Dnfw ≥ 63 dB (horizontal)	
1.	Beschreibung Stahlbeton mit ≥ 2.400 kg/m³ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	Dicke / cm ≥ 25 ≥ 580 kg/m²	
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 ≥ 300 kg/m² mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile			

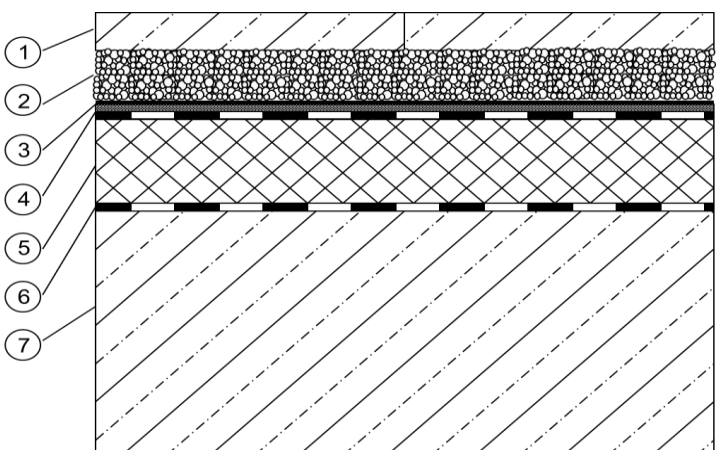
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	- Nachweis -		5
	Projekt:	Stadthaus Münster	
	Bauteil:	TW R'w = 57 dB Aufzugsschachtwand	
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		Kennung:	
		TW 5	
Konstruktionsschema		Anforderungen	
 2		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: R'w ≥ 57 dB	
1.	Beschreibung Stahlbeton mit ≥ 2.400 kg/m³ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	Dicke / cm ≥ 25 ≥ 580 kg/m²	
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 ≥ 300 kg/m² mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile			

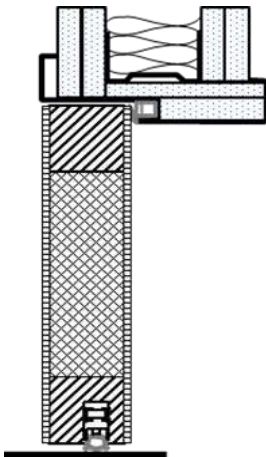
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	- Nachweis -		6
	Projekt:	Stadthaus Münster	
	Bauteil:	TW R'w = 53 dB Treppenhauswand	
Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		Kennung:	
		TW 6	
Konstruktionsschema		Anforderungen	
 2		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: R'w ≥ 53 dB Anf. Fassade Dnfw ≥ 60 dB (horizontal)	
1.	Beschreibung Stahlbeton mit ≥ 2.400 kg/m³ Rohdichte flächenbezogene Masse der Konstruktion:	Dicke / cm ≥ 20 ≥ 460 kg/m²	
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 ≥ 300 kg/m² mittlere flächenbezogene Masse flankierender Bauteile			

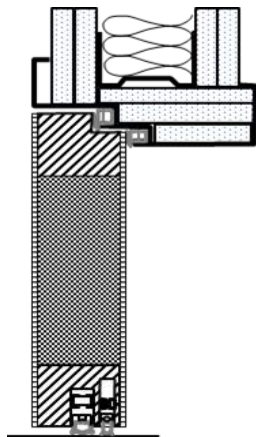
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog - Nachweis -		Anlage 7.1
	Projekt:	Stadthaus Münster	ISR W  Kennung: DE 1.1
	Bauteil:	Trenndecke schwimmender Estrich - erhöhter Schallschutz	
	Anforderungsgrundlage:	Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11	
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 56 \text{ dB}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$ Anf. Fassade $D_{nfw} \geq 63 \text{ dB}$ (vertikal)	
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. Nivellierungsausgleich, z.B. PS-Hartschaum	n.E.	Abstimmung TGA
6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	28	
Hinweise:			
zu 1.	Nach DIN 18560 ist bei keramischen Belägen die Erfordernis einer Rißbreitenbegrenzung durch Bewehrungseinlagen im Estrich zu empfehlen.		
zu 2.	Die Estrichdicke ist in Abhängigkeit der Nutzlast nach DIN 18560 n.E. weitergehend abzustimmen. Trennfugen im Raumzugangsbereich sind vorzusehen.		
zu 3.	Die Trennlage ist geschlossenfugig auszubilden, um Körperschallbrücken zu vermeiden.		
zu 4.	Die Trittschalldämmung ist vollflächig auszubilden und auf ebenem Unterbau zu verlegen.		
zu 5.	Sofern TGA-Istallationen im Fußbodenaufbau vorgesehen werden, ist eine frühzeitige Abstimmung der Höhe zum Nivellierungsausgleich 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.		

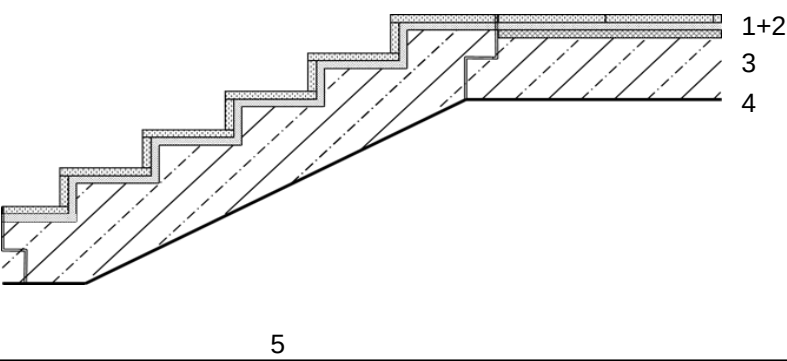
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage																							
	- Nachweis -		7.2																							
	Projekt:	Stadthaus Münster																								
	Bauteil:	Hohlraumboden auf Massivdecke - erhöhter Schallschutz																								
Anforderungsgrundlage: Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11		Kennung: DE 1.2																								
<table><tr><th>Konstruktionsschema</th><th>Anforderungen</th></tr><tr><td></td><td> bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 56 \text{ dB}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$ 53 dB^* *horizontal im eigenen Bereich Anf. Fassade $D_{nfw} \geq 63 \text{ dB}$ (vertikal) </td></tr></table>			Konstruktionsschema	Anforderungen		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 56 \text{ dB}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$ 53 dB^* *horizontal im eigenen Bereich Anf. Fassade $D_{nfw} \geq 63 \text{ dB}$ (vertikal)																				
Konstruktionsschema	Anforderungen																									
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq 56 \text{ dB}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$ 53 dB^* *horizontal im eigenen Bereich Anf. Fassade $D_{nfw} \geq 63 \text{ dB}$ (vertikal)																									
<table><tr><th>Schicht-Nr.</th><th>Beschreibung</th><th>Dicke / cm</th><th>Anmerkungen:</th></tr><tr><td>1.</td><td>Bodenbelag</td><td>0,5 - 2</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>Fließestrich</td><td>$\geq 3,5$</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>Schalungselement</td><td>ca. 1,8</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>Stahl-Stützfuß n.E. auf Trittschalldämmplättchen</td><td>n.E.</td><td></td></tr><tr><td>5</td><td>Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt</td><td>28</td><td></td></tr></table>			Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:	1.	Bodenbelag	0,5 - 2		2.	Fließestrich	$\geq 3,5$		3.	Schalungselement	ca. 1,8		4.	Stahl-Stützfuß n.E. auf Trittschalldämmplättchen	n.E.		5	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	28	
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:																							
1.	Bodenbelag	0,5 - 2																								
2.	Fließestrich	$\geq 3,5$																								
3.	Schalungselement	ca. 1,8																								
4.	Stahl-Stützfuß n.E. auf Trittschalldämmplättchen	n.E.																								
5	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	28																								
Hinweise: Zur Einhaltung des horizontalen Trittschallschutzes ist i.A. ein trittweicher Gehbelag ($\Delta L \geq 26 \text{ dB}$ für Mindestschallschutz) erforderlich bzw. es sind Fugen anzuordnen oder es müssen die Trennwände bis auf die Rohdecke geführt werden. Für den vertikalen Trittschallschutz muß der Systemboden ein Trittschall-Verbesserungsmaß von $\geq 26 \text{ dB}$ im Rechenwert aufweisen. zu 5. Unterseitige Verkleidungen der Betondecke zum konstruktiven Wärmeschutz oder zur Raumakustik sind separat abzustimmen, finden in der bauakustischen Basisbemessung i.A. keine Berücksichtigung. Zur Aufstellung von Trennwänden mit $R'_w \leq 45 \text{ dB}$ ist ein $D_{n,f,w} \geq 52 \text{ dB}$ für den Hohlraumboden vorausgesetzt.																										

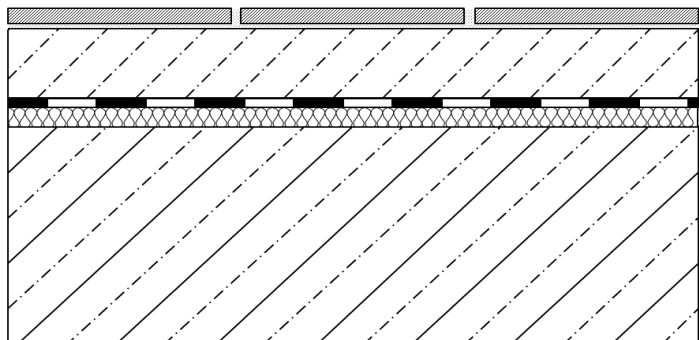
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage																												
	- Nachweis -		8																												
	Projekt:	Stadthaus Münster																													
	Bauteil:	Trenndecke schwimmender Estrich - Kantine/Küche zu 1.OG																													
Anforderungsgrundlage: Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11		Kennung: DE 2																													
<table><tr><th>Konstruktionsschema</th><th>Anforderungen</th></tr><tr><td></td><td> bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_{w} \geq 57 \text{ dB}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$ Anf. Fassade $D_{nfw} \geq 64 \text{ dB}$ (vertikal) </td></tr></table>			Konstruktionsschema	Anforderungen		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_{w} \geq 57 \text{ dB}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$ Anf. Fassade $D_{nfw} \geq 64 \text{ dB}$ (vertikal)																									
Konstruktionsschema	Anforderungen																														
	bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_{w} \geq 57 \text{ dB}$ bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$ Anf. Fassade $D_{nfw} \geq 64 \text{ dB}$ (vertikal)																														
<table><tr><th>Schicht-Nr.</th><th>Beschreibung</th><th>Dicke / cm</th><th>Anmerkungen:</th></tr><tr><td>1.</td><td>Bodenbelag nach Wahl</td><td>0,5 - 2</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>Zementestrich, bewehrt nach Erfordernis</td><td>≥ 5</td><td>Heizestrich $\geq 6,5\text{cm}$</td></tr><tr><td>3.</td><td>Trennlage, z.B. PE-Folie</td><td>ca. 0,02</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>Trittschalldämmung $s' \leq 20 \text{ MN / m}^3$</td><td>2 - 3</td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td>ggf. Niveaueausgleich, z.B. PS-Hartschaum</td><td>n.E.</td><td>Abstimmung TGA</td></tr><tr><td>6.</td><td>Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt</td><td>28</td><td></td></tr></table>				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. Niveaueausgleich, z.B. PS-Hartschaum	n.E.	Abstimmung TGA	6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	28	
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. Niveaueausgleich, z.B. PS-Hartschaum	n.E.	Abstimmung TGA																												
6.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	28																													
Hinweise: zu 1. Nach DIN 18560 ist bei keramischen Belägen die Erfordernis einer Rißbreitenbegrenzung durch Bewehrungseinlagen im Estrich zu empfehlen. zu 2. Die Estrichdicke ist in Abhängigkeit der Nutzlast nach DIN 18560 n.E. weitergehend abzustimmen. Trennfugen im Raumzugangsbereich sind vorzusehen. zu 3. Die Trennlage ist geschlossenfugig auszubilden, um Körperschallbrücken zu vermeiden. zu 4. Die Trittschalldämmung ist vollflächig auszubilden und auf ebenem Unterbau zu verlegen. zu 5. Sofern TGA-Istallationen im Fußbodenaufbau vorgesehen werden, ist eine frühzeitige Abstimmung der Höhe zum Niveaueausgleich erforderlich, um Zwangspunkte für die Ausbildung des schwimmenden Estrichs zu vermeiden. zu 6. Unterseitige Verkleidungen der Betondecke zum konstruktiven Wärmeschutz oder zur Raumakustik sind separat abzustimmen, finden in der bauakustischen Basisbemessung i.A. keine Berücksichtigung.																															

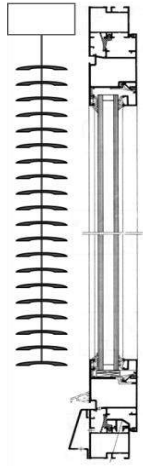
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog - Nachweis -		Anlage 9																																
	Projekt:	Stadthaus Münster	 Kennung: TE																																
	Bauteil:	Terrasse																																	
	Anforderungsgrundlage: Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11																																		
Konstruktionsschema		Anforderungen																																	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R'_w \geq -$ bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$																																	
<table><tr><td>Schicht-Nr.</td><td>Beschreibung</td><td>Dicke / cm</td><td>Anmerkungen:</td></tr><tr><td>1.</td><td>Terrassenaufbau / Plattierung</td><td>3</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>Kiesschüttung</td><td>≥ 5</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>Trennlage/Bautenschutzmatte aus Gummigranulat als TSD</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>2-lagig bit. Abdichtung</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td>Wärmedämmung n. EnEV</td><td>ca. 20-24</td><td></td></tr><tr><td>6.</td><td>Dampfsperre</td><td>0,5</td><td></td></tr><tr><td>7.</td><td>Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt</td><td>28</td><td></td></tr></table>				Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:	1.	Terrassenaufbau / Plattierung	3		2.	Kiesschüttung	≥ 5		3.	Trennlage/Bautenschutzmatte aus Gummigranulat als TSD	1		4.	2-lagig bit. Abdichtung	1		5.	Wärmedämmung n. EnEV	ca. 20-24		6.	Dampfsperre	0,5		7.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	28	
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:																																
1.	Terrassenaufbau / Plattierung	3																																	
2.	Kiesschüttung	≥ 5																																	
3.	Trennlage/Bautenschutzmatte aus Gummigranulat als TSD	1																																	
4.	2-lagig bit. Abdichtung	1																																	
5.	Wärmedämmung n. EnEV	ca. 20-24																																	
6.	Dampfsperre	0,5																																	
7.	Stahlbetondecke, verputzt oder verspachtelt	28																																	

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage 10
	- Nachweis -		
	Projekt:	Stadthaus Münster	 Kennung: T 1
	Bauteil:	Tür mit $R_w = 32 \text{ dB}$ (in Wänden mit $R'w = 42 \text{ dB}$)	
Anforderungsgrundlage: Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11			
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R_w \geq 32 \text{ dB}$	
<u>Beschreibung:</u> Fertigtüranlage: Laborprüfwert der Fertigtüranlage mind. $R_{w,P} \geq 37$ 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.			

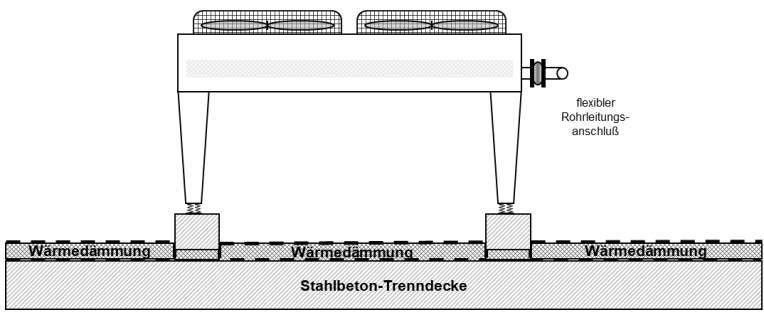
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog - Nachweis -		Anlage 11
	Projekt:	Stadthaus Münster	ISRW  Kennung: T 2
	Bauteil:	Tür mit $R_w = 37$ dB (in Wänden mit $R'w = 45$ dB)	
	Anforderungsgrundlage: Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11		
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: $R_w \geq 37$ dB	
<u>Beschreibung:</u> Fertigtüranlage: Laborprüfwert der Fertigtüranlage mind. $R_{w,P} \geq 42$ oder Ausführung z.B.: <u>Türblatt:</u> Laborschalldämmung $R_{w,P} \geq 47$ dB, Fälzung erforderlich <u>Zarge:</u> Holz oder Stahl, dicht eingebaut dreiseitige Dichtung mind. doppellagig Dichtungen mit möglichst großem Federweg ≥ 4 mm <u>Boden:</u> Bodenbelag getrennt, Bodendichtungen z. B. mittels Absenkdichtung Typ Schall-Ex o.glw. Hinweise: Weitergehende konstruktive Randbedingungen zum Einbau der Türanlage sind z.B. gemäß VDI 3728 (2012) abzustimmen.			

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	- Nachweis -		12
	Projekt:	Stadthaus Münster	
	Bauteil:	entkoppelter Treppenlauf	
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		Kennung: Tr 1
Konstruktionsschema		Anforderungen	
		bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$	
Schicht-Nr.	Beschreibung	Dicke / cm	Anmerkungen:
1.	Bodenbelag oder Beschichtung nach Wahl	0...3	
2.	Estrich/Mörtelbett - Trittschalldämmung	(≈ 2)	
3.	Treppenpodest nach Statik	28	
4.	Beschichtung / Anstrich n.A. Architekt	-	
5.	StB-Treppenlauf, entkoppelt	20	
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.			

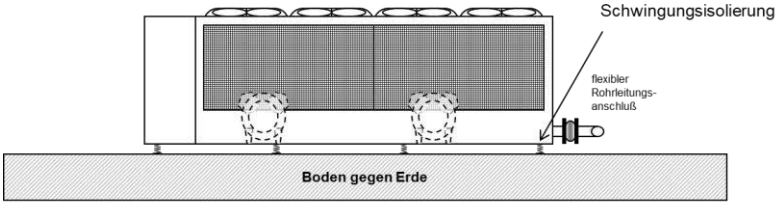
VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	- Nachweis -		13
	Projekt:	Stadthaus Münster	
	Bauteil:	Treppenpodest	
	Anforderungsgrundlage: DIN 4109-1:2018-01		Kennung: TR 2
Konstruktionsschema			Anforderungen
			bewerteter Norm-Trittschallpegel: $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$
Schicht-Nr.	Beschreibung	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 $s' \leq 20 \text{ MN / m}^3$	2	
5.	Stahlbetonpodest, verputzt oder verspachtelt n.E.	28	
Hinweise:			
zu 1.	Nach DIN 18560 ist bei keramischen Belägen die Erfordernis einer Rißbreitenbegrenzung durch Bewehrungseinlagen im Estrich zu empfehlen.		
zu 2.	Die Estrichdicke ist in Abhängigkeit der Nutzlast nach DIN 18560 n.E. weitergehend abzustimmen.		
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.		

VI-10.04.18	Bauakustischer Bauteilkatalog		Anlage
	- Nachweis -		14
	Projekt: Projektnummer:	Stadthaus Münster	
	Bauteil:	Fenster + Paneele (Fassadenkonstruktion)	
	Anforderungsgrundlage:	DIN 4109-1:2018-01	Kennung: FE
Konstruktionsschema			Siehe Verortung im Übersichtsplan. Hinweise zu den Prüfwerten im Gutachten beachten.
			

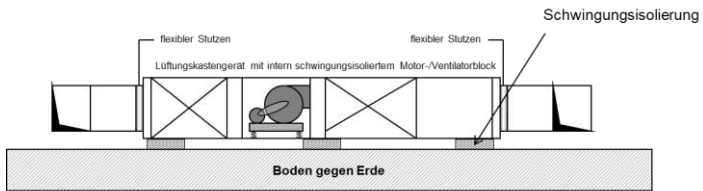


Bauteil: TGA: Beispiel Aufstellung Rückkühler auf Dach	Kurzbezeichnung: TGA 1
Konstruktionsschema 	
Hinweise: Vordimensionierte Abstimmungsfrequenzen sind abhängig von tatsächlichen Gerätedaten zu prüfen! Der Dachaufbau ist exemplarisch/beispielhaft und entspricht nicht der tatsächlichen Konstruktion! Auslegung der Schwingungsentkopplungselementen produktspezifisch durch TGA Planung in Abstimmung mit dem Hersteller. Abstimmungsfrequenz Schwingungsisolierung: $f_0 \leq 4..8 \text{ Hz}$	



Bauteil: TGA: Beispiel Aufstellung Kälte auf Bodenplatte	Kurzbezeichnung: TGA 2
Konstruktionsschema Kältemaschine auf Bodenplatte  flexibler Rohrleitungs-anschluß Boden gegen Erde Abstimmfrequenz Schwingungsisolierung: $f_0 \leq 4 \dots 8 \text{ Hz}$	
Hinweis: Vordimensionierte Abstimmfrequenzen sind abhängig von tatsächlichen Gerätedaten zu prüfen!	



Bauteil: TGA: Beispiel Aufstellung Lüftung auf Bodenplatte	Kurzbezeichnung: TGA 3
Lüftungsgerät auf Bodenplatte  Abstimmfrequenz Schwingungsisolierung: $f_0 \leq 12.. 15$ Hz	
Hinweis: Vordimensionierte Abstimmfrequenzen sind abhängig von tatsächlichen Gerätedaten zu prüfen!	

Projekt:	Neubau Stadthaus Münster Münster
-----------------	---

ISRW

Bauteil: 1. Beratungsraum groß EG (Kurve)

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

1.	Raumart nach Tabelle 7:	Bürraum oder ähnlich
----	-------------------------	----------------------

2.	Maßgeblicher Außenlärmpegel:		Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):				1
			Fassadenbereich 1				
	Grundlage		L _{MAP} :				
			75,0 dB				
	L _{MAP} = 75,0 dB		K _{LPB}	-	-	-	
	Fläche je Fassadenbereich S _{si} :		16,00 m²				
Raumgrundfläche S _G :		17,00 m²	Raumvolumen V _F :		68,00 m³		

3.	Anforderung nach Ziffer 7.2: Bewertetes Schalldämm-Maß: $\text{erf. } R'_{w, \text{ges.}} \geq 40,0 \text{ dB}$		
	Korrekturfaktor $K_{AL} = 0,7 \text{ dB}$	$\text{erf. } R'_{w, \text{ges.}} + K_{AL} = 40,7 \text{ dB}$	(weiter mit Ziffern 4-9)

4.	Konstruktion Fassade:						
	Beschreibung:	Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	s' in MN/m ⁴	
Bekleidung							
trag. Fassade							
Vorsatzschale							
Vorsatzschale:		keine	0	0	trag. Schale m' ges. =	0,0 kg/m ²	
Rechengewicht				Wand ges. m' ges. =	0,0 kg/m ²		
Berechnungsformel für R _w :					R _{s,w} =	0,0 dB	

5.	Schalldämmung der Außenwand:	$R_{Dd,w} = 0,0 \text{ dB}$
----	------------------------------	-----------------------------

6.	Flankenbauteile: (i.d.R. nur ab erf. $R'_{w,ges} + K_{AL} > 40$ dB erforderlich):								el. Tr.	VS	
	Außenbereich:	d (cm)	ρ (kg/m ³)	Putz (kg/m ²)	m' (kg/m ²)	Typ	Stoßst.	R_w (dB)			
	Außenflanke 1(W1)	V-Fa				4	T		n	n	
	Außenflanke 2(W2)	V-Fa				4	T		n	n	
	Außenflanke 3(De)	V-Fa				4	E		n	n	
	Außenflanke 4(Fb)	V-Fa				4	E		n	n	
	Empfangsraum:										
	Wand 1	GK-Wand				5	T		n	n	
	Wand 2	GK-Wand				5	T		n	n	
	Decke	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	E	65,2	n	n
	Fußboden	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	E	65,2	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)		
		3,00 m	4,50 m	Flanke 1			x	3,00	m
		3,00 m	4,50 m	Flanke 2			x	3,00	m
				Flanke 3			x	3,50	m
				Flanke 4			x	3,50	m
			Volumen ER	gemeinsame Länge:				3,00 m	
		68,00 m³	gemeinsame Höhe:				3,50 m		
			Vertikale Fassadenfläche S:				10,50	m²	

8.	Vorsatzschalen:						ER
	1						
	2						
	3						
	4						

Folgeseite --> 1.0 .2

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
1.2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²					
		R _w ' = #DIV/0!					
Elementfassade	2	Fläche: 16,00000 m²					
		R _w = 44,0 dB					
		Anzahl: 1					
		Fläche ges.: 16,00000 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=					
Elementfassade		Re,w= 44,0 dB					
		R _{w,ges} ' = 44,0 dB					
		K _{LPB} = -					
		Re,w,i= 44,0 dB					
			R _{w,ges} ' = 44,0 dB				

7.

Ergebnis: R_{w,ges}' = 44,0 dB

Anforderung: R_{w,ges}' - 2 dB ≥ erf. R_w' = 40,7 dB

R_{w,ges}' - 2 dB = 42,0 dB

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

Anforderung erfüllt !

D_{nT,w}' (Außen-ER) = 43,3 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
1.3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **1. Beratungsraum groß EG (Kurve)**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 41$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	#DIV/0!
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 3	R_{D3}	0,0	32,6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	R_{33}	-	32,6	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 4	R_{D4}	0,0	32,6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	R_{44}	-	32,6	-	-	-	-		#DIV/0!

Projekt:	Neubau Stadthaus Münster Münster
-----------------	---

ISRW

Bauteil: 2. Beratungsraum groß EG (Standard)

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

1.	Raumart nach Tabelle 7:	Bürraum oder ähnlich
----	-------------------------	----------------------

2.	Maßgeblicher Außenlärmpegel:		Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):				1
			Fassadenbereich 1				
	Grundlage		LMAP:				
			75,0 dB				
	L_{MAP} = 75,0 dB		K_{LPB}	-	-	-	
	Fläche je Fassadenbereich S _{si} :		16,00 m²				
Raumgrundfläche S _G :		18,00 m²	Raumvolumen V _F :		72,00 m³		

3.	Anforderung nach Ziffer 7.2: Bewertetes Schalldämm-Maß: $\text{erf. } R'_{w,\text{ges.}} \geq 40,0 \text{ dB}$		
	Korrekturfaktor $K_{\text{AL}} = 0,5 \text{ dB}$	$\text{erf. } R'_{w,\text{ges.}} + K_{\text{AL}} = 40,5 \text{ dB}$	(weiter mit Ziffern 4-9)

4.	Konstruktion Fassade:						
	Beschreibung:	Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	s' in MN/m ⁴	
Bekleidung							
trag. Fassade							
Vorsatzschale							
Vorsatzschale:		keine	0	0	trag. Schale m' ges. =	0,0 kg/m ²	
				Rechengewicht	Wand ges. m' ges. =	0,0 kg/m ²	
Berechnungsformel für R _w :					R _{s,w} =	0,0 dB	

5.	Schalldämmung der Außenwand:	$R_{Dd,w} = 0,0 \text{ dB}$
----	------------------------------	-----------------------------

6. Flankenbauteile:		(i.d.R. nur ab erf. $R'_{w,ges} + K_{AL} > 40$ dB erforderlich):							el. Tr.	VS
		d (cm)	ρ (kg/m ³)	Putz (kg/m ²)	m' (kg/m ²)	Typ	Stoßst.	R_w (dB)		
Außenbereich:										
Außenflanke 1(W1)	V-Fa					4	T		n	n
Außenflanke 2(W2)	V-Fa					4	T		n	n
Außenflanke 3(De)	V-Fa					4	E		n	n
Außenflanke 4(Fb)	V-Fa					4	E		n	n
Empfangsraum:										
Wand 1	GK-Wand					5	T		n	n
Wand 2	GK-Wand					5	T		n	n
Decke	Stb 2.4		2400		0	1	E	#ZAHL!	n	n
Fußboden	Stb 2.4		2400		0	1	E	#ZAHL!	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)		
		4,00 m	4,50 m	Flanke 1			x	4,00	m
		4,00 m	4,50 m	Flanke 2			x	4,00	m
				Flanke 3			x	4,00	m
				Flanke 4			x	4,00	m
			Volumen ER	gemeinsame Länge:		4,00 m			
		72,00 m³	gemeinsame Höhe:		4,00 m				
			Vertikale Fassadenfläche S:		16,00	m²			

8.	Vorsatzschalen:										ER
	1										
	2										
	3										
	4										

Folgeseite --> 2.0.2

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: 0,00 m²					
		R _w ' = #ZAHL!					
2 Elementfassade	2	Fläche: 16,00000 m²					
		R _w = 44,0 dB					
		Anzahl: 1					
		Fläche ges.: 16,00000 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=					
Elementfassade		Re,w= 44,0 dB					
		R _w ' ges = 44,0 dB					
		K _{LPB} = -					
		Re,w,i= 44,0 dB					
		R _w ' ges = 44,0 dB					

7.

Ergebnis: R_w' ges = 44,0 dB

Anforderung: R_w' ges - 2 dB ≥ erf. R_w' = 40,5 dB

R_w' ges - 2 dB = 42,0 dB

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

Anforderung erfüllt !

D_{nT,w}' (Außen-ER) = 43,6 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
2.3

Projekt: Neubau Stadthaus Münster
Münster



Bauteil: 2. Beratungsraum groß EG (Standard)

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: erf. $R'_w \geq 40 \text{ dB}$

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	#ZAHL!
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		#ZAHL!
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		#ZAHL!
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		#ZAHL!
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		#ZAHL!
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		#ZAHL!
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		#ZAHL!
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		#ZAHL!
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		#ZAHL!
Flanke 3	R_{D3}	0,0	#ZAHL!	#ZAHL!	#ZAHL!	#ZAHL!	#ZAHL!	#ZAHL!	#ZAHL!
	R_{33}	-	#ZAHL!	-	-	-	-		#ZAHL!
Flanke 4	R_{D4}	0,0	#ZAHL!	#ZAHL!	#ZAHL!	#ZAHL!	#ZAHL!	#ZAHL!	#ZAHL!
	R_{44}	-	#ZAHL!	-	-	-	-		#ZAHL!

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
3.2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²					
		R' _w = #DIV/0!					
2 Elementfassade	2	Fläche: 29,00000 m²					
		R _w = 44,0 dB					
		Anzahl: 1					
		Fläche ges.: 29,00000 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=					
Elementfassade		Re,w= 44,0 dB					
		R' _{w,ges} = 44,0 dB					
		K _{LPB} = -					
		Re,w,i= 44,0 dB					
		R' _{w,ges} = 44,0 dB					

7.

Ergebnis: R'_{w,ges} = 44,0 dB

Anforderung: R'_{w,ges} - 2 dB ≥ erf. R'_w = 40,4 dB

R'_{w,ges} - 2 dB = 42,0 dB

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

Anforderung erfüllt !

D'_{nT,w} (Außen-ER) = 43,6 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
3 .3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **3. Büro Hausmeister EG**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 40$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	#DIV/0!
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 3	R_{D3}	0,0	32,6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	R_{33}	-	32,6	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 4	R_{D4}	0,0	32,6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	R_{44}	-	32,6	-	-	-	-		#DIV/0!

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
4 .1
Projekt: **Neubau Stadthaus Münster**
Münster

ISRW


Bauteil: **4. Kita Gruppenraum (Ecke)**
Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07

1. Raumart nach Tabelle 7: **Büroraum oder ähnlich**

#	2.	Maßgeblicher Außenlärmpegel:	Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):					2
			Fassadenbereich 1		Fassadenbereich 2			
	Grundlage	LMAP:		LMAP:				
	B-Plan-Angabe LMAP(DIN 4109:1989)	70,0 dB		65,0 dB				
	L _{MAP} = 70,0 dB		K _{LPB}	0,0 dB	5,0 dB	-		
	Fläche je Fassadenbereich S _{s,i} :		36,00 m²	26,00 m²				
	Raumgrundfläche S _G :		41,00 m²	Raumvolumen V _E :	164,00 m³			

3. Anforderung nach Ziffer 7.2: Bewertetes Schalldämm-Maß: erf. $R'_{w,ges} \geq 35,0 \text{ dB}$
Korrekturfaktor $K_{AL} = 2,8 \text{ dB}$ **erf. $R'_{w,ges} + K_{AL} = 37,8 \text{ dB}$** **(weiter mit Ziffern 4+9)**

4.	Konstruktion Fassade:							
	Beschreibung:	Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	s'in MN/m ⁴		
Bekleidung								
trag. Fassade								
Vorsatzschale								
Vorsatzschale:		keine	0	0	trag.Schale m' ges.=		0,0 kg/m ²	
				Rechengewicht	Wand ges. m' ges.=		0,0 kg/m ²	
Berechnungsformel für R _w :						R _{s,w} =	0,0 dB	

5. Schalldämmung der Außenwand: $R_{Dd,w} = 0,0 \text{ dB}$

6.	Flankenbauteile:		(i.d.R. nur ab erf. $R'_{w,ges} + K_{AL} > 40 \text{ dB}$ erforderlich):						el.	VS		
			d (cm)	ρ (kg/m3)	Putz (kg/m ²)	m' (kg/m ²)	Typ	Stoßst.	R _w (dB)		Tr.	
	Außenbereich:											
	Außenflanke 1(W1)						T		n		n	
	Außenflanke 2(W2)						T		n		n	
	Außenflanke 3(De)						T		n		n	
	Außenflanke 4(Fb)						T		n		n	
	Empfangsraum:											
	Wand 1						T		n		n	
	Wand 2						T		n		n	
	Decke						T		n		n	
	Fußboden						T		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)		
					Flanke 1			X		m
					Flanke 2			X		m
					Flanke 3			X		m
					Flanke 4			X		m
				Volumen ER	gemeinsame Länge:					
				164,00 m³	gemeinsame Höhe:					
					Vertikale Fassadenfläche S:				0.00	m²

8.	Vorsatzschalen:											
	1									ER		
	2											
	3											
4												
										Folgesseite -->	4.0	2

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
4 .2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2		
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²	Fläche: 0,00 m²		
		R'w= 0,0 dB	R'w= 0,0 dB		
Elementfassade	2	Fläche: 36,00000 m²	Fläche: 26,00000 m²		
		Rw = 39,0 dB	Rw = 37,0 dB		
		Anzahl: 1	Anzahl: 1		
		Fläche ges.: 36,00000 m²	Fläche ges.: 26,00000 m²		
3					
4					
5					
6					
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2		
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=	Re,w=		
Elementfassade		Re,w= 39,0 dB	Re,w= 37,0 dB		
		R'w,ges = 39,0 dB	R'w,ges = 37,0 dB		
		KLPB = 0,0 dB	KLPB = 5,0 dB		
		Re,w,i= 41,4 dB	Re,w,i= 45,8 dB		
		R'w,ges = 40,0 dB			

7.

Ergebnis: R'w,ges = 40,0 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 37,8 dB

R'w,ges - 2 dB = 38,0 dB

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

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 37,3 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
4 .3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **4. Kita Gruppenraum (Ecke)**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 38$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	100,0
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	R_{D3}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{33}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 4	R_{D4}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{44}	-	-	-	-	-	-		0,0

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
5 .1
Projekt: **Neubau Stadthaus Münster**
Münster

ISRW


Bauteil: **5. Beratungsraum groß EG (Standard)**
Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07

1. Raumart nach Tabelle 7: **Büroraum oder ähnlich**

2. Maßgeblicher Außenlärmpegel:	Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):		1	
	Fassadenbereich 1			
	Grundlage	LMAP:		
		65,0 dB		
	L _{MAP} = 65,0 dB		K _{LPB}	-
Fläche je Fassadenbereich S _{si} :		13,00 m²		
Raumgrundfläche S _G :		14,00 m²		Raumvolumen V _E : 56,00 m³

3. Anforderung nach Ziffer 7.2: Bewertetes Schalldämm-Maß: erf. R'_{w,ges.} ≥ 30,0 dB
Korrekturfaktor K_{AL}= 0,6 dB **erf.R'_{w,ges.} + K_{AL}= 30,6 dB** **(weiter mit Ziffern 4+9)**

4. Konstruktion Fassade:	Beschreibung:						Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m³	m' in kg/m²	s' in MN/m⁴
	Bekleidung										
	trag. Fassade										
	Vorsatzschale										
Vorsatzschale: keine		0	0	trag. Schale m' ges.= 0,0 kg/m²		Rechengewicht		Wand ges. m' ges.= 0,0 kg/m²			
Berechnungsformel für R _w :						R _{s,w} = 0,0 dB					

5. Schalldämmung der Außenwand: R_{Dd,w} = 0,0 dB

6. Flankenbauteile:	(i.d.R. nur ab erf. R' _{w,ges.} + K _{AL} > 40 dB erforderlich):								el.	VS	
	Außenbereich:		d (cm)	ρ (kg/m³)	Putz (kg/m²)	m' (kg/m²)	Typ	Stoßst.	R _w (dB)	Tr.	
	Außenflanke 1(W1)							T		n	n
	Außenflanke 2(W2)							T		n	n
	Außenflanke 3(De)							T		n	n
	Außenflanke 4(Fb)							T		n	n
	Empfangsraum:										
	Wand 1							T		n	n
	Wand 2							T		n	n
	Decke							T		n	n
Fußboden							T		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)		
				Flanke 1			X		m
				Flanke 2			X		m
				Flanke 3			X		m
				Flanke 4			X		m
		Volumen ER		gemeinsame Länge:					
		56,00 m³		gemeinsame Höhe:					
				Vertikale Fassadenfläche S:		0,00 m²			

8. Vorsatzschalen:					
1					ER
2					
3					
4					

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
5 .2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²					
		R'w= 0,0 dB					
2 Elementfassade	2	Fläche: 13,00000 m²					
		Rw = 35,0 dB					
		Anzahl: 1					
		Fläche ges.: 13,00000 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=					
Elementfassade		Re,w= 35,0 dB					
		R'w,ges = 35,0 dB					
		K _{LPB} = -					
		Re,w,i= 35,0 dB					
		R'w,ges = 35,0 dB					

7.

Ergebnis: R'w,ges = 35,0 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 30,6 dB

R'w,ges - 2 dB = 33,0 dB

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

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 34,4 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
5 .3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **5. Beratungsraum groß EG (Standard)**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 31$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	100,0
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	R_{D3}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{33}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 4	R_{D4}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{44}	-	-	-	-	-	-		0,0

V12-14.08.1

RECHNERISCHER NACHWEIS

"SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage

6 .1

Projekt:

Neubau Stadthaus Münster

ISRW

Bauteil:

6. Beratungsraum 1. OG (Kurve)

Nachweis nach:

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

1. Raumart nach Tabelle 7:

Büroraum oder ähnlich

2. Maßgeblicher Außenlärmpegel:

Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):

1

Grundlage

B-Plan-Angabe LMAP(DIN 4109:1989)

LMAP:

75,0 dB

$L_{MAP} = 75,0 \text{ dB}$

K_{LPB}

-

Fläche je Fassadenbereich $S_{s,i}$

15,00 m²

Raumgrundfläche S_G

16,50 m²

Raumvolumen V_E

49,50 m³

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

erf. $R'_{w,ges} \geq 40,0 \text{ dB}$

Korrekturfaktor $K_{AL} = 0,6 \text{ dB}$

erf. $R'_{w,ges} + K_{AL} = 40,6 \text{ dB}$

(weiter mit Ziffern 4-9)

4. Konstruktion Fassade:

Beschreibung:

Typ

Dicke / cm

Rohdichte in kg/m³

m' in kg/m²

s' in MN/m⁴

Bekleidung

trag. Fassade

Vorsatzschale

Vorsatzschale: keine

0

0

trag. Schale $m'_{ges} = 0,0 \text{ kg/m}^2$

Rechengewicht

Wand ges. $m'_{ges} = 0,0 \text{ kg/m}^2$

Berechnungsformel für R_w :

$R_{s,w} = 0,0 \text{ dB}$

5. Schalldämmung der Außenwand:

$R_{Dd,w} = 0,0 \text{ dB}$

6. Flankenbauteile:

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

Außenbereich:

Außenflanke 1(W1)

Außenflanke 2(W2)

Außenflanke 3(De)

Außenflanke 4(Fb)

Empfangsraum:

Wand 1

Wand 2

Decke

Fußboden

d (cm)

ρ (kg/m³)

Putz (kg/m²)

m' (kg/m²)

Typ

Stoßst.

R_w (dB)

el. Tr.

VS

7. Geometrie:

W1

W2

Länge1

Länge2

Decke

Fußboden

maßg. Länge der Fassadenflanken

Länge 1 Fa

Länge 2 ER

x-Eingabe

+Δ (≥ 0,5 m)

ohne Versatz

-Δ (≥ 0,5 m)

Kopplungs-länge

4,00 m

4,50 m

Flanke 1

6,00 m

5,00 m

4,50 m

Flanke 2

6,00 m

Flanke 3

3,00 m

Flanke 4

3,00 m

Volumen ER

49,50 m³

gemeinsame Länge:

6,00 m

gemeinsame Höhe:

3,00 m

Vertikale Fassadenfläche S:

18,00 m²

8. Vorsatzschalen:

1

2

3

4

ER

Folgeseite -->

6,0 .2

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
6 .2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²					
		R _w ' = #DIV/0!					
2 Elementfassade	2	Fläche: 15,00000 m²					
		R _w = 43,0 dB					
		Anzahl: 1					
		Fläche ges.: 15,00000 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=					
Elementfassade		Re,w= 43,0 dB					
		R _w ' ges = 43,0 dB					
		K _{LPB} = -					
		Re,w,i= 43,0 dB					
		R _w ' ges = 43,0 dB					

7.

Ergebnis: R_w' ges = 43,0 dB

Anforderung: R_w' ges - 2 dB ≥ erf. R_w' = 40,6 dB

R_w' ges - 2 dB = 41,0 dB

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

Anforderung erfüllt !

D_{nT,w}' (Außen-ER) = 41,2 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
6 .3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **6. Beratungsraum 1. OG (Kurve)**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 41$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	#DIV/0!
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 3	R_{D3}	0,0	32,6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	R_{33}	-	32,6	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 4	R_{D4}	0,0	32,6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	R_{44}	-	32,6	-	-	-	-		#DIV/0!

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**

ISRW



Bauteil: 7.1 Sachbearbeiter 1. OG (Standard)

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

1.	Raumart nach Tabelle 7:	Büroraum oder ähnlich
2.	Fläche in m²	100
3.	Fläche in m²	100
4.	Fläche in m²	100
5.	Fläche in m²	100
6.	Fläche in m²	100
7.	Fläche in m²	100
8.	Fläche in m²	100
9.	Fläche in m²	100
10.	Fläche in m²	100
11.	Fläche in m²	100
12.	Fläche in m²	100
13.	Fläche in m²	100
14.	Fläche in m²	100
15.	Fläche in m²	100
16.	Fläche in m²	100
17.	Fläche in m²	100
18.	Fläche in m²	100
19.	Fläche in m²	100
20.	Fläche in m²	100
21.	Fläche in m²	100
22.	Fläche in m²	100
23.	Fläche in m²	100
24.	Fläche in m²	100
25.	Fläche in m²	100
26.	Fläche in m²	100
27.	Fläche in m²	100
28.	Fläche in m²	100
29.	Fläche in m²	100
30.	Fläche in m²	100
31.	Fläche in m²	100
32.	Fläche in m²	100
33.	Fläche in m²	100
34.	Fläche in m²	100
35.	Fläche in m²	100
36.	Fläche in m²	100
37.	Fläche in m²	100
38.	Fläche in m²	100
39.	Fläche in m²	100
40.	Fläche in m²	100
41.	Fläche in m²	100
42.	Fläche in m²	100
43.	Fläche in m²	100
44.	Fläche in m²	100
45.	Fläche in m²	100
46.	Fläche in m²	100
47.	Fläche in m²	100
48.	Fläche in m²	100
49.	Fläche in m²	100
50.	Fläche in m²	100
51.	Fläche in m²	100
52.	Fläche in m²	100
53.	Fläche in m²	100
54.	Fläche in m²	100
55.	Fläche in m²	100
56.	Fläche in m²	100
57.	Fläche in m²	100
58.	Fläche in m²	100
59.	Fläche in m²	100
60.	Fläche in m²	100
61.	Fläche in m²	100
62.	Fläche in m²	100
63.	Fläche in m²	100
64.	Fläche in m²	100
65.	Fläche in m²	100
66.	Fläche in m²	100
67.	Fläche in m²	100
68.	Fläche in m²	100
69.	Fläche in m²	100
70.	Fläche in m²	100
71.	Fläche in m²	100
72.	Fläche in m²	100
73.	Fläche in m²	100
74.	Fläche in m²	100
75.	Fläche in m²	100
76.	Fläche in m²	100
77.	Fläche in m²	100
78.	Fläche in m²	100
79.	Fläche in m²	100
80.	Fläche in m²	100
81.	Fläche in m²	100
82.	Fläche in m²	100
83.	Fläche in m²	100
84.	Fläche in m²	100
85.	Fläche in m²	100
86.	Fläche in m²	100
87.	Fläche in m²	100
88.	Fläche in m²	100
89.	Fläche in m²	100
90.	Fläche in m²	100
91.	Fläche in m²	100
92.	Fläche in m²	100
93.	Fläche in m²	100
94.	Fläche in m²	100
95.	Fläche in m²	100
96.	Fläche in m²	100
97.	Fläche in m²	100
98.	Fläche in m²	100
99.	Fläche in m²	100
100.	Fläche in m²	100

2.	Maßgeblicher Außenlärmpegel:	Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):	1
----	------------------------------	--	---

		Fassadenbereich 1				
	Grundlage	LMAP:				
#	B-Plan-Angabe LMAP(DIN 4109:1989)	70,0 dB				
	L_{MAP} = 70,0 dB	K _{LPB}	-	-	-	
	Fläche je Fassadenbereich S _{s,i} :	11,00 m²				
	Raumgrundfläche S _G :	16,00 m²	Raumvolumen V _E :		49,60 m³	

3.	Anforderung nach Ziffer 7.2: Bewertetes Schalldämm-Maß: $\text{erf. } R'_{w,\text{ges.}} \geq 35,0 \text{ dB}$			
	Korrekturfaktor $K_{\text{AL}} = -0,7 \text{ dB}$	$\text{erf. } R'_{w,\text{ges.}} + K_{\text{AL}} = 34,3 \text{ dB}$	(weiter mit Ziffern 4+9)	

4.	Konstruktion Fassade:						
	Beschreibung:		Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	
Bekleidung							
trag.Fassade							
Vorsatzschale							
Vorsatzschale: keine		0	0	trag.Schale m' ges.= 0,0 kg/m ²			
			Rechengewicht	Wand ges. m' ges.= 0,0 kg/m ²			
Berechnungsformel für R _w :						R _{s,w} = 0,0 dB	

5.	Schalldämmung der Außenwand:	$R_{Dd,w} = 0,0 \text{ dB}$
----	------------------------------	-----------------------------

6.	Flankenbauteile:	(i.d.R. nur ab erf. $R'_{w,ges} + K_{AL} > 40$ dB erforderlich):							el. Tr.	VS
		d (cm)	ρ (kg/m ³)	Putz (kg/m ²)	m' (kg/m ²)	Typ	Stoßst.	R_w (dB)		
	Außenbereich:									
	Außenflanke 1(W1)						T		n	n
	Außenflanke 2(W2)						T		n	n
	Außenflanke 3(De)						T		n	n
	Außenflanke 4(Fb)						T		n	n
	Empfangsraum:									
	Wand 1						T		n	n
	Wand 2						T		n	n
	Decke						T		n	n
	Fußboden						T		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)			
Diagramm einer Fassade mit den Abmessungen W1 (Breite), W2 (Breite) und Länge2 (Höhe). Die Fassade ist in zwei Teile unterteilt: 'Decke' (oben) und 'Fußboden' (unten).			Flanke 1				x		m	
				Flanke 2				x		m
				Flanke 3				x		m
				Flanke 4				x		m
		Volumen ER	gemeinsame Länge:							
		49,60 m³	gemeinsame Höhe:							
			Vertikale Fassadenfläche S:				0.00	m²		

8.	Vorsatzschalen:						ER
	1						
	2						
	3						
	4						

Folgeseite --> 7.0 .2

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
7.2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²					
		R'w= 0,0 dB					
2 Elementfassade	2	Fläche: 11,00000 m²					
		Rw = 39,0 dB					
		Anzahl: 1					
		Fläche ges.: 11,00000 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=					
Elementfassade		Re,w= 39,0 dB					
		R'w,ges = 39,0 dB					
		K _{LPB} = -					
		Re,w,i= 39,0 dB					
		R'w,ges = 39,0 dB					

7.

Ergebnis: R'w,ges = 39,0 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 34,3 dB

R'w,ges - 2 dB = 37,0 dB

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

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 38,6 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
7.3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **7.1 Sachbearbeiter 1. OG (Standard)**

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 %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	100,0
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	R_{D3}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{33}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 4	R_{D4}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{44}	-	-	-	-	-	-		0,0

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
8 .2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche:	0,00 m²				
		R'w=	0,0 dB				
Elementfassade	2	Fläche:	11,00000 m²				
		Rw =	43,0 dB				
		Anzahl:	1				
		Fläche ges.:	11,00000 m²				
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=					
Elementfassade		Re,w=	43,0 dB				
		R'w,ges =	43,0 dB				
		K _{LPB} =	-				
		Re,w,i=	43,0 dB				
		R'w,ges = 43,0 dB					

7.

Ergebnis: R'w,ges = 43,0 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 39,3 dB

R'w,ges - 2 dB = 41,0 dB

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

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 42,6 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
8 .3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **7.2 Sachbearbeiter 1. OG (Standard)**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 39$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	100,0
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	R_{D3}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{33}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 4	R_{D4}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{44}	-	-	-	-	-	-		0,0

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
9 .1
Projekt: **Neubau Stadthaus Münster**
Münster

ISRW


Bauteil: **8. Sachbearbeiter 1.OG (Eckraum)**
Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07

1. Raumart nach Tabelle 7: **Büroraum oder ähnlich**

#	Maßgeblicher Außenlärmpegel:		Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):				1
			Fassadenbereich 1				
	Grundlage		LMAP:				
	B-Plan-Angabe LMAP(DIN 4109:1989)		70,0 dB				
	L _{MAP} = 70,0 dB		K _{LPB}	-	-	-	
	Fläche je Fassadenbereich S _{s,i} :		36,00 m²				
Raumgrundfläche S _G :		29,00 m²	Raumvolumen V _E :		87,00 m³		

3. Anforderung nach Ziffer 7.2: Bewertetes Schalldämm-Maß: erf. $R'_{w,ges.} \geq 35,0 \text{ dB}$
Korrekturfaktor $K_{AL} = 1,9 \text{ dB}$ **erf. $R'_{w,ges.} + K_{AL} = 36,9 \text{ dB}$** **(weiter mit Ziffern 4+9)**

4.	Konstruktion Fassade:					
Bekleidung	Beschreibung:		Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²
trag. Fassade						
Vorsatzschale						
	Vorsatzschale: keine		0	0	trag. Schale m' ges. =	0,0 kg/m ²
					Rechengewicht	Wand ges. m' ges. =
						0,0 kg/m ²
	Berechnungsformel für R_w :				$R_{s,w} =$	0,0 dB

5. Schalldämmung der Außenwand: $R_{Dd,w} = 0,0 \text{ dB}$

6.	Flankenbauteile:		(i.d.R. nur ab erf. $R'_{w,ges.} + K_{AL} > 40 \text{ dB}$ erforderlich):						el.	VS
			d (cm)	ρ (kg/m ³)	Putz (kg/m ²)	m' (kg/m ²)	Typ	Stoßst.	R_w (dB)	Tr.
	Außenbereich:									
	Außenflanke 1(W1)							T		n
	Außenflanke 2(W2)							T		n
	Außenflanke 3(De)							T		n
	Außenflanke 4(Fb)							T		n
	Empfangsraum:									
	Wand 1							T		n
	Wand 2							T		n
7.	Geometrie:		maßg. Länge der Fassadenflanken				Versatz zwischen Außen und ER		Kopplungs- länge	
			Länge 1 Fa	Länge 2 ER	x-Eingabe	+ Δ ($\geq 0,5 \text{ m}$)	ohne Versatz	- Δ ($\geq 0,5 \text{ m}$)		
					Flanke 1			X		m
					Flanke 2			X		m
					Flanke 3			X		m
					Flanke 4			X		m
					Volumen ER	gemeinsame Länge:				
					87,00 m ³	gemeinsame Höhe:				
					Vertikale Fassadenfläche S:		0,00	m ²		

8.	Vorsatzschalen:									

1										
2										
3										
4										

ER

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
9 .2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²					
		R'w= 0,0 dB					
2 Elementfassade	2	Fläche: 36,00000 m²					
		Rw = 39,0 dB					
		Anzahl: 1					
		Fläche ges.: 36,00000 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=					
Elementfassade		Re,w= 39,0 dB					
		R'w,ges = 39,0 dB					
		K _{LPB} = -					
		Re,w,i= 39,0 dB					
		R'w,ges = 39,0 dB					

7.

Ergebnis: R'w,ges = 39,0 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 36,9 dB

R'w,ges - 2 dB = 37,0 dB

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

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 35,9 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
9 .3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **8. Sachbearbeiter 1.OG (Eckraum)**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 37$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	100,0
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	R_{D3}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{33}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 4	R_{D4}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{44}	-	-	-	-	-	-		0,0

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
10 .2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²					
		R'w= 0,0 dB					
2 Elementfassade	2	Fläche: 11,00000 m²					
		Rw = 35,0 dB					
		Anzahl: 1					
		Fläche ges.: 11,00000 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=					
Elementfassade		Re,w= 35,0 dB					
		R'w,ges = 35,0 dB					
		KLPB = -					
		Re,w,i= 35,0 dB					
		R'w,ges = 35,0 dB					

7.

Ergebnis: R'w,ges = 35,0 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 29,1 dB

R'w,ges - 2 dB = 33,0 dB

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

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 34,9 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
10 .3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **9. Standardbüro 1. OG**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 29$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	100,0
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	R_{D3}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{33}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 4	R_{D4}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{44}	-	-	-	-	-	-		0,0

V12-14.08.1

RECHNERISCHER NACHWEIS
"SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
11 .1

Projekt:

Neubau Stadthaus Münster
Münster

ISRW

Bauteil:

10. Eckraum Sachbearbeiter 1.OG

Nachweis nach:

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

1. Raumart nach Tabelle 7:

Büroraum oder ähnlich

2. Maßgeblicher Außenlärmpegel:

Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):

2

Grundlage

B-Plan-Angabe LMAP(DIN 4109:1989)

LMAP:

75,0 dB

LMAP:

70,0 dB

$L_{MAP} = 75,0\text{ dB}$

K_{LPB}

0,0 dB

5,0 dB

-

Fläche je Fassadenbereich S_{Si} :

12,00 m²

15,00 m²

Raumgrundfläche S_G :

17,50 m²

Raumvolumen V_E :

54,25 m³

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

erf. $R'_{w,ges} \geq 40,0\text{ dB}$

Korrekturfaktor $K_{AL} = 2,9\text{ dB}$

erf. $R'_{w,ges} + K_{AL} = 42,9\text{ dB}$

(weiter mit Ziffern 4-9)

4. Konstruktion Fassade:

Beschreibung:

Typ

Dicke / cm

Rohdichte in kg/m³

m' in kg/m²

s' in MN/m⁴

Bekleidung

trag.Fassade

Vorsatzschale

Vorsatzschale: keine

0

0

trag.Schale $m'_{ges} = 0,0\text{ kg/m}^2$

Rechengewicht

Wand ges. $m'_{ges} = 0,0\text{ kg/m}^2$

Berechnungsformel für R_w :

$R_{s,w} = 0,0\text{ dB}$

5. Schalldämmung der Außenwand:

$R_{Dd,w} = 0,0\text{ dB}$

6. Flankenbauteile:

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

Außenbereich:

Außenflanke 1(W1)

Außenflanke 2(W2)

Außenflanke 3(De)

Außenflanke 4(Fb)

Empfangsraum:

Wand 1

Wand 2

Decke

Fußboden

V-Fa

V-Fa

V-Fa

V-Fa

GK-Wand

GK-Wand

Stb 2.4

Stb 2.4

d (cm)

ρ (kg/m3)

Putz (kg/m²)

m' (kg/m²)

Typ

Stoßst.

R_w (dB)

el. Tr.

VS

4,00 m

4,00 m

4,50 m

4,50 m

Flanke 1

Flanke 2

Flanke 3

Flanke 4

x

x

x

x

9,00

9,00

3,00

3,00

m

m

m

m

Volumen ER

54,25 m³

gemeinsame Länge:

9,00 m

gemeinsame Höhe:

3,00 m

Vertikale Fassadenfläche S:

27,00 m²

7. Geometrie:

W1

W2

Länge1

Länge2

r Decke

L Fußboden

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)

4,00 m

4,50 m

Flanke 1

Flanke 2

Flanke 3

Flanke 4

9,00

9,00

3,00

3,00

m

m

m

m

Volumen ER

54,25 m³

gemeinsame Länge:

9,00 m

gemeinsame Höhe:

3,00 m

Vertikale Fassadenfläche S:

27,00 m²

8. Vorsatzschalen:

1

2

3

4

ER

Folgesseite -->

11,0 .2

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
11 .2**

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2		
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²	Fläche: 0,00 m²		
		R' _w = #DIV/0!	R' _w = #DIV/0!		
Elementfassade	2	Fläche: 12,00000 m²	Fläche: 15,00000 m²		
		R _w = 43,0 dB	R _w = 43,0 dB		
		Anzahl: 1	Anzahl: 1		
		Fläche ges.: 12,00000 m²	Fläche ges.: 15,00000 m²		
3					
4					
5					
6					
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2		
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=	Re,w=		
Elementfassade		Re,w= 43,0 dB	Re,w= 43,0 dB		
		R' _{w,ges} = 43,0 dB	R' _{w,ges} = 43,0 dB		
		K _{LPB} = 0,0 dB	K _{LPB} = 5,0 dB		
		Re,w,i= 46,5 dB	Re,w,i= 50,6 dB		
		R' _{w,ges} = 45,1 dB			

7.

Ergebnis: R'_{w,ges} = 45,1 dB

Anforderung: R'_{w,ges} - 2 dB ≥ erf. R'_w = **42,9 dB**

R'_{w,ges} - 2 dB = **43,1 dB**

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

Anforderung erfüllt !

D'_{nT,w} (Außen-ER) = **41,2 dB**

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
11 .3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **10. Eckraum Sachbearbeiter 1.OG**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 43$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	#DIV/0!
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 3	R_{D3}	0,0	32,6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	R_{33}	-	32,6	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 4	R_{D4}	0,0	32,6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	R_{44}	-	32,6	-	-	-	-		#DIV/0!

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
12 .1
Projekt: **Neubau Stadthaus Münster**
Münster

ISRW


Bauteil: **11. Besprechungsraum 2. OG (Kurve)**
Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07

1. Raumart nach Tabelle 7: **Büroraum oder ähnlich**

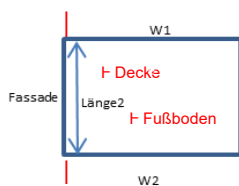
#	2.	Maßgeblicher Außenlärmpegel:		Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):				1	
				Fassadenbereich 1					
		Grundlage		LMAP:					
		B-Plan-Angabe LMAP(DIN 4109:1989)		75,0 dB					
		L _{MAP} = 75,0 dB		K _{LPB}	-	-	-		
		Fläche je Fassadenbereich S _{s,i} :		21,50 m²					
		Raumgrundfläche S _G :		42,00 m²	Raumvolumen V _E :	126,00 m³			

3. Anforderung nach Ziffer 7.2: Bewertetes Schalldämm-Maß: erf. $R'_{w,ges.} \geq 40,0 \text{ dB}$
Korrekturfaktor $K_{AL} = -1,9 \text{ dB}$ **erf. $R'_{w,ges.} + K_{AL} = 38,1 \text{ dB}$** **(weiter mit Ziffern 4+9)**

4.	Konstruktion Fassade:					
Bekleidung	Beschreibung:		Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²
trag. Fassade						
Vorsatzschale						
	Vorsatzschale: keine		0	0	trag. Schale m' ges. =	0,0 kg/m ²
					Rechengewicht	Wand ges. m' ges. =
						0,0 kg/m ²
	Berechnungsformel für R_w :				$R_{s,w} =$	0,0 dB

5. Schalldämmung der Außenwand: $R_{Dd,w} = 0,0 \text{ dB}$

6.	Flankenbauteile:		(i.d.R. nur ab erf. $R'_{w,ges.} + K_{AL} > 40 \text{ dB}$ erforderlich):						el.	VS
			d (cm)	ρ (kg/m ³)	Putz (kg/m ²)	m' (kg/m ²)	Typ	Stoßst.	R_w (dB)	
	Außenbereich:									
	Außenflanke 1(W1)							T		
	Außenflanke 2(W2)							T		
	Außenflanke 3(De)							T		
	Außenflanke 4(Fb)							T		
	Empfangsraum:									
	Wand 1							T		
	Wand 2							T		
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)		
					Flanke 1			X		
					Flanke 2			X		
					Flanke 3			X		
					Flanke 4			X		
					Volumen ER					
					126,00 m ³					
8.	Vorsatzschalen:									ER



RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
12 .2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²					
		R'w= 0,0 dB					
Elementfassade	2	Fläche: 21,50000 m²					
		Rw = 43,0 dB					
2		Anzahl: 1					
		Fläche ges.: 21,50000 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=					
Elementfassade		Re,w= 43,0 dB					
		R'w,ges = 43,0 dB					
		K _{LPB} = -					
		Re,w,i= 43,0 dB					
		R'w,ges = 43,0 dB					

7.

Ergebnis: R'w,ges = 43,0 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 38,1 dB

R'w,ges - 2 dB = 41,0 dB

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

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 43,7 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
12 .3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **11. Besprechungsraum 2. OG (Kurve)**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 38$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	100,0
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	R_{D3}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{33}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 4	R_{D4}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{44}	-	-	-	-	-	-		0,0

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
13 .2**

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²					
		R'w= 0,0 dB					
Elementfassade	2	Fläche: 21,00000 m²					
		Rw = 39,0 dB					
2		Anzahl: 1					
		Fläche ges.: 21,00000 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=					
Elementfassade		Re,w= 39,0 dB					
		R'w,ges = 39,0 dB					
		K _{LPB} = -					
		Re,w,i= 39,0 dB					
			R'w,ges = 39,0 dB				

7.

Ergebnis: R'w,ges = 39,0 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 35,4 dB

R'w,ges - 2 dB = 37,0 dB

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

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 46,4 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
13 .3

Projekt: Neubau Stadthaus Münster
Münster



Bauteil: 12. Sachbearbeiter 4.OG (Eckraum)

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

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

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	100,0
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	R_{D3}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{33}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 4	R_{D4}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{44}	-	-	-	-	-	-		0,0

Projekt:	Neubau Stadthaus Münster Münster
-----------------	---

ISRW

Bauteil: 13. Sachbearbeiter 4.OG (Eckraum)

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

1.	Raumart nach Tabelle 7:	Bürraum oder ähnlich
----	-------------------------	----------------------

2.	Maßgeblicher Außenlärmpegel:		Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):				2
			Fassadenbereich 1		Fassadenbereich 2		
	Grundlage		LMAP:		LMAP:		
	B-Plan-Angabe LMAP(DIN 4109:1989)		70,0 dB		65,0 dB		
	$L_{MAP} = 70,0 \text{ dB}$	K_{LPB}	0,0 dB	5,0 dB	-		
	Fläche je Fassadenbereich $S_{s,i}$		15,00 m²	15,00 m²			
Raumgrundfläche S_G		19,00 m²	Raumvolumen V_E		57,00 m³		

3.	Anforderung nach Ziffer 7.2: Bewertetes Schalldämm-Maß: $\text{erf. } R'_{w,\text{ges.}} \geq 35,0 \text{ dB}$		
	Korrekturfaktor $K_{\text{AL}} = 3,0 \text{ dB}$	$\text{erf. } R'_{w,\text{ges.}} + K_{\text{AL}} = 38,0 \text{ dB}$	(weiter mit Ziffern 4+9)

4.	Konstruktion Fassade:						
	Beschreibung:	Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	s' in MN/m ⁴	
Bekleidung							
trag. Fassade							
Vorsatzschale							
Vorsatzschale:		keine	0	0	trag.Schale m' ges. =	0,0 kg/m ²	
				Rechengewicht	Wand ges. m' ges. =	0,0 kg/m ²	
Berechnungsformel für R _w :					R _{s,w} =	0,0 dB	

5.	Schalldämmung der Außenwand:	$R_{Dd,w} = 0,0 \text{ dB}$
----	------------------------------	-----------------------------

6. Flankenbauteile:		(i.d.R. nur ab erf. $R'_{w,ges} + K_{AL} > 40$ dB erforderlich):							el. Tr.	VS
		d (cm)	p (kg/m ³)	Putz (kg/m ²)	m' (kg/m ²)	Typ	Stoßst.	R _w (dB)		
Außenbereich:										
Außenflanke 1(W1)							T		n	n
Außenflanke 2(W2)							T		n	n
Außenflanke 3(De)							T		n	n
Außenflanke 4(Fb)							T		n	n
Empfangsraum:										
Wand 1							T		n	n
Wand 2							T		n	n
Decke							T		n	n
Fußboden							T		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)						
											Flanke 1		
			Flanke 2			X		m					
			Flanke 3			X		m					
			Flanke 4			X		m					
		Volumen ER	gemeinsame Länge:										
		57,00 m³	gemeinsame Höhe:										
			Vertikale Fassadenfläche S:				0.00	m²					

8.	Vorsatzschalen:						ER
	1						
	2						
	3						
	4						

Folgeseite -->	14,0 .2
----------------	---------

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
14 .2**

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2		
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²	Fläche: 0,00 m²		
		R'w= 0,0 dB	R'w= 0,0 dB		
Elementfassade	2	Fläche: 15,00000 m²	Fläche: 15,00000 m²		
		Rw = 39,0 dB	Rw = 39,0 dB		
		Anzahl: 1	Anzahl: 1		
		Fläche ges.: 15,00000 m²	Fläche ges.: 15,00000 m²		
3					
4					
5					
6					
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2		
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=	Re,w=		
Elementfassade		Re,w= 39,0 dB	Re,w= 39,0 dB		
		R'w,ges = 39,0 dB	R'w,ges = 39,0 dB		
		KLPB = 0,0 dB	KLPB = 5,0 dB		
		Re,w,i= 42,0 dB	Re,w,i= 47,0 dB		
		R'w,ges = 40,8 dB			

7.

Ergebnis: R'w,ges = 40,8 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = **38,0 dB**

R'w,ges - 2 dB = 38,8 dB

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

Anforderung erfüllt !

$D'_{nT,w} \text{ (Außen-ER)} = 36,7 \text{ dB}$

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
14 .3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **13. Sachbearbeiter 4.OG (Eckraum)**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 38$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	100,0
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		0,0
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	R_{D3}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{33}	-	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 4	R_{D4}	0,0	-	-	-	-	-		0,0
	R_{44}	-	-	-	-	-	-		0,0

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
15 .2**

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2		
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²	Fläche: 0,00 m²		
		R'w= #DIV/0!	R'w= #DIV/0!		
Elementfassade	2	Fläche: 19,00000 m²	Fläche: 17,00000 m²		
		Rw = 43,0 dB	Rw = 43,0 dB		
		Anzahl: 1	Anzahl: 1		
		Fläche ges.: 19,00000 m²	Fläche ges.: 17,00000 m²		
3					
4					
5					
6					
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2		
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=	Re,w=		
Elementfassade		Re,w= 43,0 dB	Re,w= 43,0 dB		
		R'w,ges = 43,0 dB	R'w,ges = 43,0 dB		
		KLPB = 0,0 dB	KLPB = 5,0 dB		
		Re,w,i= 45,8 dB	Re,w,i= 51,3 dB		
		R'w,ges = 44,7 dB			

7.

Ergebnis: R'w,ges = 44,7 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 42,6 dB

R'w,ges - 2 dB = 42,7 dB

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

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 41,1 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
15 .3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **14. Sachbearbeiter 4.OG (Eckraum)**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 43$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	#DIV/0!
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 3	R_{D3}	0,0	32,6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	R_{33}	-	32,6	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 4	R_{D4}	0,0	32,6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	R_{44}	-	32,6	-	-	-	-		#DIV/0!

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
16 .1
Projekt: **Neubau Stadthaus Münster**
Münster

ISRW


Bauteil: **15. Eckraum Abteilungsleiter 5.OG**
Nachweis nach: DIN 4109-1+2:2018-01 + DIN 4109-31-36:2016-07

1. Raumart nach Tabelle 7: **Büroraum oder ähnlich**

2.	#	Maßgeblicher Außenlärmpegel:		Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):				2	
				Fassadenbereich 1		Fassadenbereich 2			
		Grundlage		LMAP:		LMAP:			
		B-Plan-Angabe LMAP(DIN 4109:1989)		75,0 dB		70,0 dB			
		$L_{MAP} = 75,0 \text{ dB}$		K_{LPB}	0,0 dB	5,0 dB		-	
		Fläche je Fassadenbereich $S_{S,i}$:		24,00 m²		18,00 m²			
Raumgrundfläche S_G :		36,00 m²		Raumvolumen V_E :		108,00 m³			

3. Anforderung nach Ziffer 7.2: Bewertetes Schalldämm-Maß: erf. $R'_{w,ges} \geq 40,0 \text{ dB}$
Korrekturfaktor $K_{AL} = 1,6 \text{ dB}$ **erf. $R'_{w,ges} + K_{AL} = 41,6 \text{ dB}$** **(weiter mit Ziffern 4-9)**

4.	Konstruktion Fassade:							
	Beschreibung:	Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	s' in MN/m ⁴		
Bekleidung								
trag. Fassade								
Vorsatzschale								
Vorsatzschale:		keine	0	0	trag. Schale m' ges. =	0,0 kg/m ²		
				Rechengewicht	Wand ges. m' ges. =	0,0 kg/m ²		
Berechnungsformel für R _w :					R _{s,w} =	0,0 dB		

5. Schalldämmung der Außenwand: $R_{Dd,w} = 0,0 \text{ dB}$

6.	Flankenbauteile:		(i.d.R. nur ab erf. $R'_{w,ges} + K_{AL} > 40 \text{ dB}$ erforderlich):						el.	VS		
			d (cm)	p (kg/m3)	Putz (kg/m ²)	m' (kg/m ²)	Typ	Stoßst.	R _w (dB)		Tr.	
	Außenbereich:											
	Außenflanke 1(W1)	V-Fa					4	T			n	n
	Außenflanke 2(W2)	V-Fa					4	T			n	n
	Außenflanke 3(De)	V-Fa					4	E			n	n
	Außenflanke 4(Fb)	V-Fa					4	E			n	n
	Empfangsraum:											
	Wand 1	GK-Wand					5	T			n	n
	Wand 2	GK-Wand					5	T			n	n
Decke	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	E	65,2	n	n		
Fußboden	Stb 2.4	28,0	2400		672	1	E	65,2	n	n		

8.	Vorsatzschalen:					

1						
2						
3						
4						

ER

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage
16 .2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 0,00 m²	Fläche: 0,00 m²
		R'w= #DIV/0!	R'w= #DIV/0!
2 Elementfassade	2	Fläche: 24,00000 m²	Fläche: 18,00000 m²
		Rw = 43,0 dB	Rw = 43,0 dB
		Anzahl: 1	Anzahl: 1
		Fläche ges.: 24,00000 m²	Fläche ges.: 18,00000 m²
3			
4			
5			
6			
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w=	Re,w=
Elementfassade		Re,w= 43,0 dB	Re,w= 43,0 dB
		R'w,ges = 43,0 dB	R'w,ges = 43,0 dB
		KLPB = 0,0 dB	KLPB = 5,0 dB
		Re,w,i= 45,4 dB	Re,w,i= 51,7 dB
		R'w,ges = 44,5 dB	

7.

Ergebnis: R'w,ges = 44,5 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 41,6 dB

R'w,ges - 2 dB = 42,5 dB

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

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 41,7 dB

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage
16 .3**

Projekt: **Neubau Stadthaus Münster
Münster**



Bauteil: **15. Eckraum Abteilungsleiter 5.OG**

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf. $R'_w \geq 42$ dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	R_w bzw. $D_{n,f,w}$ dB	K_{ij} bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	R_{Dd}	-	-	0,0			0,0	0,0	#DIV/0!
	R_{1d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{2d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{3d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{4d}	-	0,0	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 1	R_{D1}	0,0	-	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{11}	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 2	R_{D2}	0,0	-	-	-	-	-		#DIV/0!
	R_{22}	-	-	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 3	R_{D3}	0,0	32,6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	R_{33}	-	32,6	-	-	-	-		#DIV/0!
Flanke 4	R_{D4}	0,0	32,6	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!
	R_{44}	-	32,6	-	-	-	-		#DIV/0!

RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

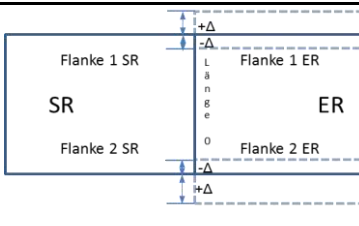
Anlage
17 .1
Projekt: Stadthaus Münster
Münster

ISRW

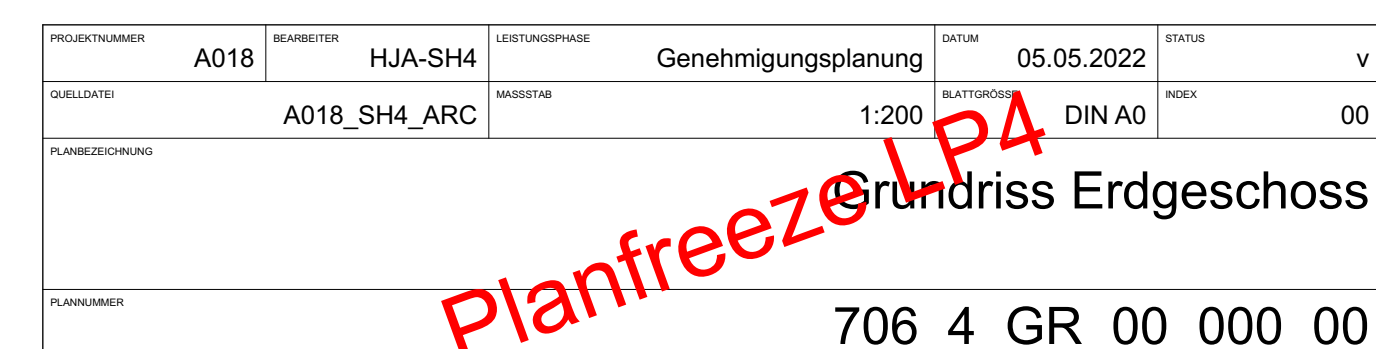

Bauteil: Mietbereichstrennwand

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

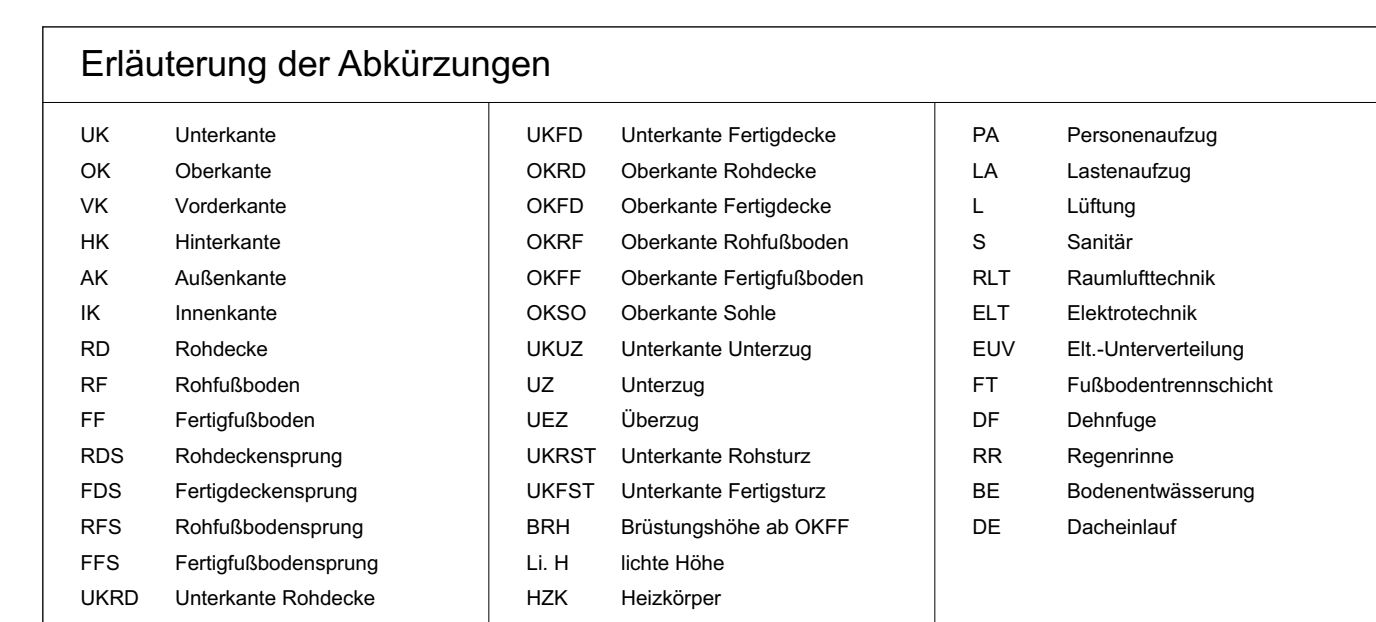
1.	Anforderung:		Bewertetes Schalldämm-Maß:		erf. $R'_w \geq$ 56 dB																																														
2.	Konstruktion Trennbauteil		m'_4 an Flanke 'x' <table border="1"> <thead> <tr> <th>Flanke 1</th> <th>Flanke 2</th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>kg/m²</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Flanke 1	Flanke 2															kg/m ²																												
Flanke 1	Flanke 2																																																		
				kg/m ²																																															
	Beschreibung:	Typ	Dicke/cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	RDK																																													
	Beton 2400	1	25	2400	600,00																																														
	Vorsatzschalen:	nein	1	25	$m'_{ges.} =$ 600,00																																														
	Berechnungsformel für R'_w : (13) nach DIN 4109-32					$R_w = 63,6 \text{ dB}$ dB																																													
	elast. Trennung:																																																		
	$s' =$					MN/m ³																																													
3.	Luftschalldämmung der Trennwand:																																																		
	Entkopplungen:		$n = 2$	$K_E = 3 \text{ dB}$	$R_{w,KE} = 60,6 \text{ dB}$																																														
4.	Flankenbauteile:		d	ρ	Putz o. zus. Masse	m'	Typ	Stoßst.	R_w	el.	VS																																								
	Senderraum:		(cm)	(kg/m ³)	(kg/m ²)	(kg/m ²)			(dB)	Tr.																																									
	1	Wand 1	GK-Wand	15,0			5	D		n	n																																								
	2	Wand 2	E-Fa	15,0			4	D		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	15,0			5	D		n	n																																								
	2	Wand 2	E-Fa	15,0			4	D		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																																								
5.	Geometrische Situation		maßg. Längen der Flanken		Versatz zwischen SR und ER				Kopplungs-länge																																										
			Länge SR	Länge ER	x-Eingabe	+Δ (≥ 0,5m)	ohne Versatz	-Δ (≥ 0,5m)																																											
			4,00 m	4,00 m	Flanke 1		x		3,00	m																																									
			4,00 m	4,00 m	Flanke 2		x		3,00	m																																									
			4,00 m	4,00 m	Flanke 3		x		6,00	m																																									
			4,00 m	4,00 m	Flanke 4		x		6,00	m																																									
			Volumen SR	Volumen ER	gemeinsame Trennwandhöhe:				3,00 m																																										
					gem. Trennwandlänge Länge 0:				6,00 m																																										
			m ³	m ³	gemeinsame Trennwandfläche S:				18,00	m ²																																									
6.	Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:																																																		
	<table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 1:</td> <td>$D_{n,f,w} =$ 65,0</td> <td>dB</td> <td rowspan="3">SR</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 2:</td> <td>$D_{n,f,w} =$ 63,0</td> <td>dB</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Vorsatzschale Fußboden SR:</td> <td colspan="3">$ZE \geq 4,5 \text{ cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$</td> <td rowspan="4">ER</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Vorsatzschale Fußboden ER:</td> <td colspan="3">$ZE \geq 4,5 \text{ cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$</td> <td></td> </tr> </table>											1	bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 1:	$D_{n,f,w} =$ 65,0	dB	SR	2	bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 2:	$D_{n,f,w} =$ 63,0	dB	3				4	Vorsatzschale Fußboden SR:	$ZE \geq 4,5 \text{ cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$			ER	1					2					3					4	Vorsatzschale Fußboden ER:	$ZE \geq 4,5 \text{ cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$			
1	bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 1:	$D_{n,f,w} =$ 65,0	dB	SR																																															
2	bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 2:	$D_{n,f,w} =$ 63,0	dB																																																
3																																																			
4	Vorsatzschale Fußboden SR:	$ZE \geq 4,5 \text{ cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$			ER																																														
1																																																			
2																																																			
3																																																			
4	Vorsatzschale Fußboden ER:	$ZE \geq 4,5 \text{ cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$																																																	
7.	Ergebnis: $R'_w =$ 58,0 dB		Anforderung: $R'_w - 2 \text{ dB} \geq$ erf. $R'_w =$ 56,0 dB		$R'_w - 2 \text{ dB} = 56,0 \text{ dB}$																																														
	(informativisch: $D'_{nT,w} = R'_w - 2 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$)						Anforderung erfüllt !																																												
	$D'_{nT,w} \text{ (SR-ER)} =$ #ZAHL!		$D'_{nT,w} \text{ (ER-SR)} =$ #ZAHL!																																																

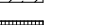
V7-20.08.18	RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"						Anlage 18 .1					
	Projekt: Stadthaus Münster Münster						ISRW 					
Bauteil:		Mietbereichstrennwand Leicht										
Nachweis nach:		DIN 4109-1+2:2018-01+DIN 4109-31-36:2016-07										
1.	Anforderung:		Bewertetes Schalldämm-Maß:				erf. $R'_w \geq$ 56 dB					
2.	Konstruktion Trennbauteil		Flanke 1	Flanke 2				Flanke	el. Trennung			
	Beschreibung:	Typ	Dicke/cm	Rohdichte in kg/m ³	m' in kg/m ²	RDK						
	GK-Ständerw. 66 dB (Prüfw.)	6	20,5	0	0,00		1	n				
							2	n				
							3	n				
							4	n				
	Vorsatzschalen:	nein	6	21	$m'_{ges.} =$	0,00						
	Berechnungsformel für R_w : keine->DIN-Angabe oder Wert aus Prüfzeugnis $R_w = 66,0 \text{ dB}$ dB											
elast. Trennung:												
$s' =$							MN/m ³					
3.	Luftschalldämmung der Trennwand: Entkopplungen: $n = 0$ $K_E = 0 \text{ dB}$ $R_{w,KE} = 66,0 \text{ dB}$											
4.	Flankenbauteile:		d	ρ	Putz o. zus. Masse	m'	Typ	Stoßst.	R_w	el.	VS	
			(cm)	(kg/m ³)	(kg/m ²)	(kg/m ²)		(dB)	Tr.			
	1	Wand 1	GK-Wand	15,0			5	D		n	n	
	2	Wand 2	E-Fa	15,0			4	D		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	15,0			5	D		n	n	
	2	Wand 2	E-Fa	15,0			4	D		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	
	5.	Geometrische Situation		maßg. Längen der Flanken				Versatz zwischen SR und ER			Kopplungs-länge	
				Länge SR	Länge ER	x-Eingabe	$+\Delta (\geq 0,5\text{m})$	ohne Versatz	$-\Delta (\geq 0,5\text{m})$			
				4,00 m	4,00 m	Flanke 1		x		3,00	m	
4,00 m				4,00 m	Flanke 2		x		3,00	m		
4,00 m				4,00 m	Flanke 3		x		6,00	m		
4,00 m				4,00 m	Flanke 4		x		6,00	m		
		Volumen SR	Volumen ER	gemeinsame Trennwandhöhe:			3,00 m					
				gem. Trennwandlänge Länge 0:			6,00 m					
		m ³	m ³	gemeinsame Trennwandfläche S:			18,00	m ²				
6.		Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:										
	1 bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 1:						$D_{n,f,w} =$	65,0	dB	SR		
	2 bew. Norm-Schallpegeldifferenz Wd 2:						$D_{n,f,w} =$	63,0	dB			
	3											
	4 Vorsatzschale Fußboden SR:		$ZE \geq 4,5\text{cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$							ER		
	1											
	2											
	3											
	4 Vorsatzschale Fußboden ER:		$ZE \geq 4,5\text{cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$									
7.	Ergebnis: $R'_w =$		59,6 dB				Anforderung: $R'_w - 2 \text{ dB} \geq$ erf. $R'_w =$		56,0 dB			
	(informativisch: $D'_{nT,w} = R'_w - 2 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$)						$R'_w - 2 \text{ dB} = 57,6 \text{ dB}$					
	Anforderung erfüllt !											
	$D'_{nT,w} \text{ (SR-ER)} =$ #ZAHL!						$D'_{nT,w} \text{ (ER-SR)} =$ #ZAHL!					

Basis Lärmpegelbereiche vom B-Plan 541 (Abstimmungsgespräch vom 10.01.2022 mit dem Bauamt Münster) - Berechnungen nach DIN 4109



Hinweis: Für alle Räume ohne Markierung gilt als Empfehlung mind. $R'w = 33 \text{ dB}$ ($Rw = 35 \text{ dB}^*$)

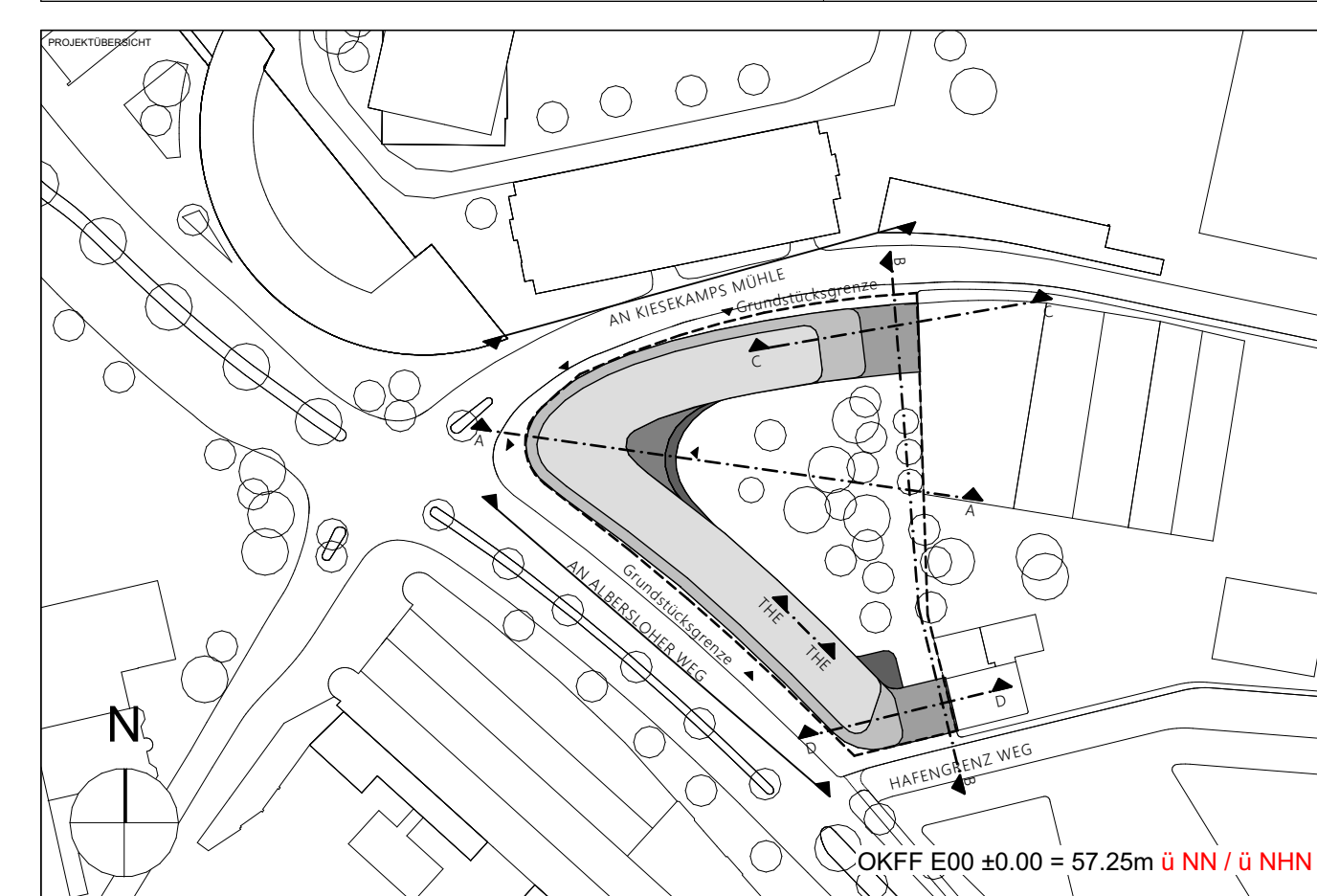


Legende	
Schraffuren Neubau	Linien
 Stahlbeton	 Grundsollengrenze
 Stahlbeton-Fertigteil	 Flurstützengrenze
 Stahl	 Hauptachsen
 Mauerwerk	 Nebenachsen
 Gipskartonständerwand	Verdeckt
 Abbruch	 Überkopf

Hinweise:
Das objektspezifische Brandschutzgutachten ist unbedingt zu beachten. Alle brandschutztechnischen Eintragungen sind grundsätzlich einzuhalten. Bei Abweichungen der Brandschutzqualitäten gelten vorrangig die Angaben aus den Brandschutzplänen.

[illegible]

PLANNUMMER	Grundriss 1. Obergeschoss	706_4 GR 01 000 00
------------	---------------------------	--------------------



PROJEKTZEICHNUNG
Neubau Stadthaus 4 Münster

Flur-Nr. 540, Flurstück-Nr. 627-629, 639
Ecke Kieseckamp Mühle / Albersloher Weg 48155 NRW Münster Deutschland

Stadtwerke Münster GmbH

Projektleitung: Dr. rer. oec. Barbara Glaser Telefon: 0351-694-0 Email: info@stadswerke-muenster.de	
PROJEKTLEITERIN	UNTERSCHRIFT PROJEKTLEITERIN

Mendelsstraße 11 · 40149 Münster
Telefon: +49 2519901501

E-Mail: info@asamengruppe.com
 ARCHITEXT UNTERSCHRIFT ARCHITEXT
HASCHER JEHL Architektur

HASCHER JEHL Design GmbH
Kantstrasse 17, 10023 Berlin
Telefon: +49 30 - 34 79 78 50
Email: SH4@hascherjehl.de

FAD-PLASER	UNTERSCHÜT FAD-PLASER
------------	-----------------------

PROJEKTNAMER	BEZUGSZEICHEN	LEISTUNGSSTADIUM	DATUM	STATUS
A018	HJA-SH4	Genehmigungsplanung	05.05.2022	v
QUELLEN	A018_SH4_ARC	MASSSTAB	1:200	BLATTGRÖSSE
			DIN A0	INDEX
				00

Grundriss 1. Obergeschoss

PLANUMER	300 1 05 01 000 00
----------	--------------------

706_4_GR_01_000_00

LPB V

LPB IV

LPB III

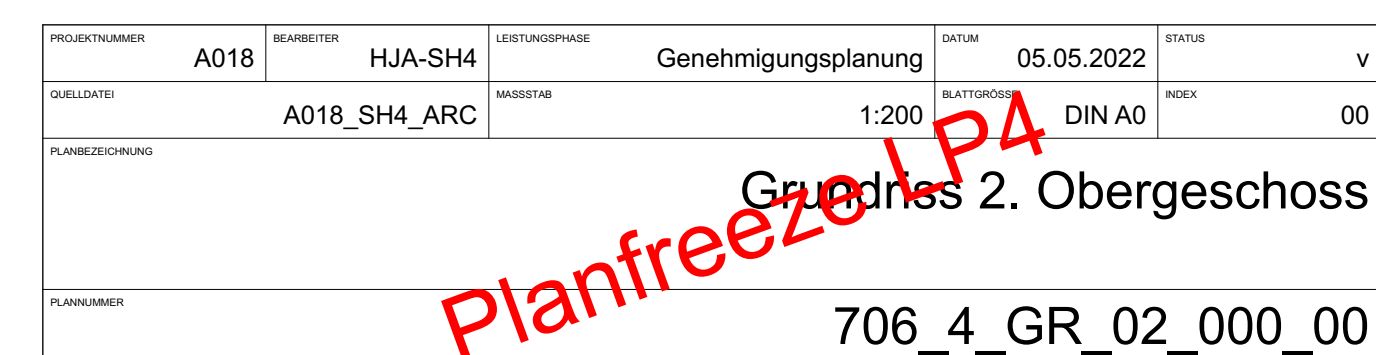
Eingebauter Zustand $R'w$:

$$R'w \geq 41 \text{ dB} \quad (Rw = 43 \text{ dB}^*)$$
$$R'w \geq 37 \text{ dB} (Rw = 39 \text{ dB}^*)$$
$$R'w \geq 33 \text{ dB} \text{ (} R_w = 35 \text{ dB}^*)$$

*zus. Korrekturen abhängig von den tatsächlichen Abmessungen und den Angaben des Herstellers für die gesamte Fassade

Hinweis: Für alle Räume ohne Markierung gilt als Empfehlung mind. $R'w = 33 \text{ dB}$ ($Rw = 35 \text{ dB}^*$)

HJA-SH4	Genehmigungsplanung	Us.US
SH4_ARC	1:200	DI
Grundriss 1. Ob		
706_4_GR		

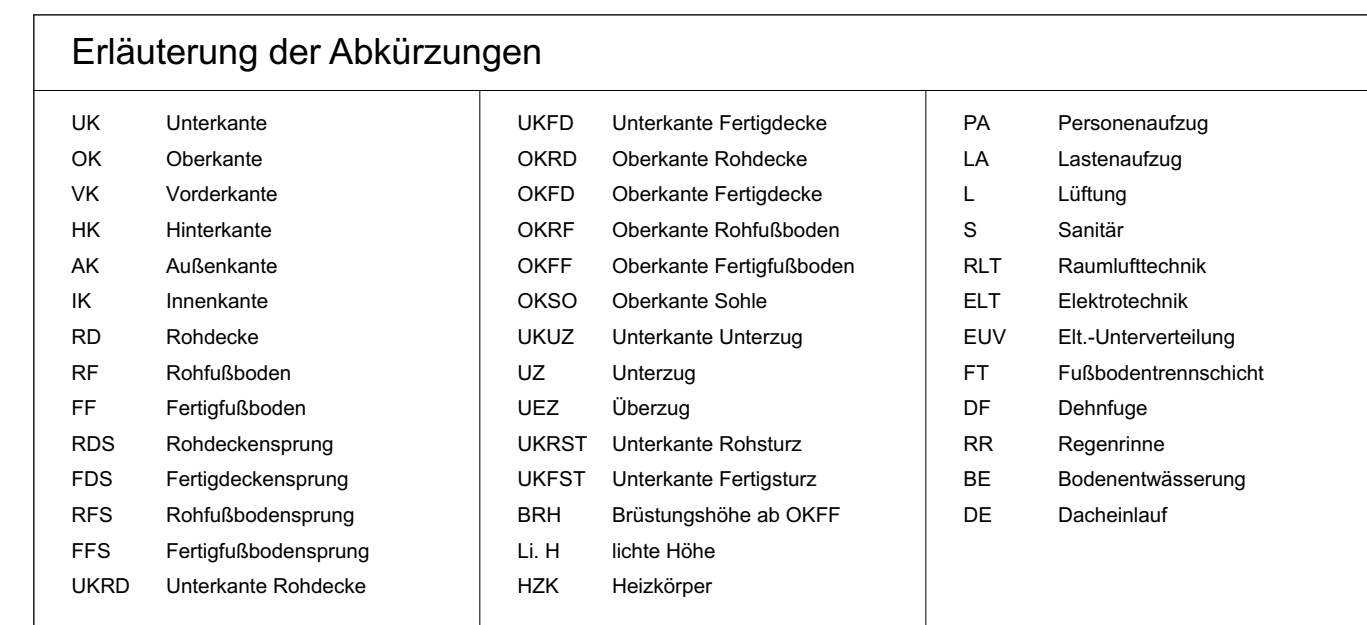


Hinweis: Für alle Räume ohne Markierung gilt als Empfehlung mind. $R'w = 33 \text{ dB}$ ($Rw = 35 \text{ dB}^*$)

4	ARC	MASSIF	1:200	DIN A0	00
---	-----	--------	-------	--------	----

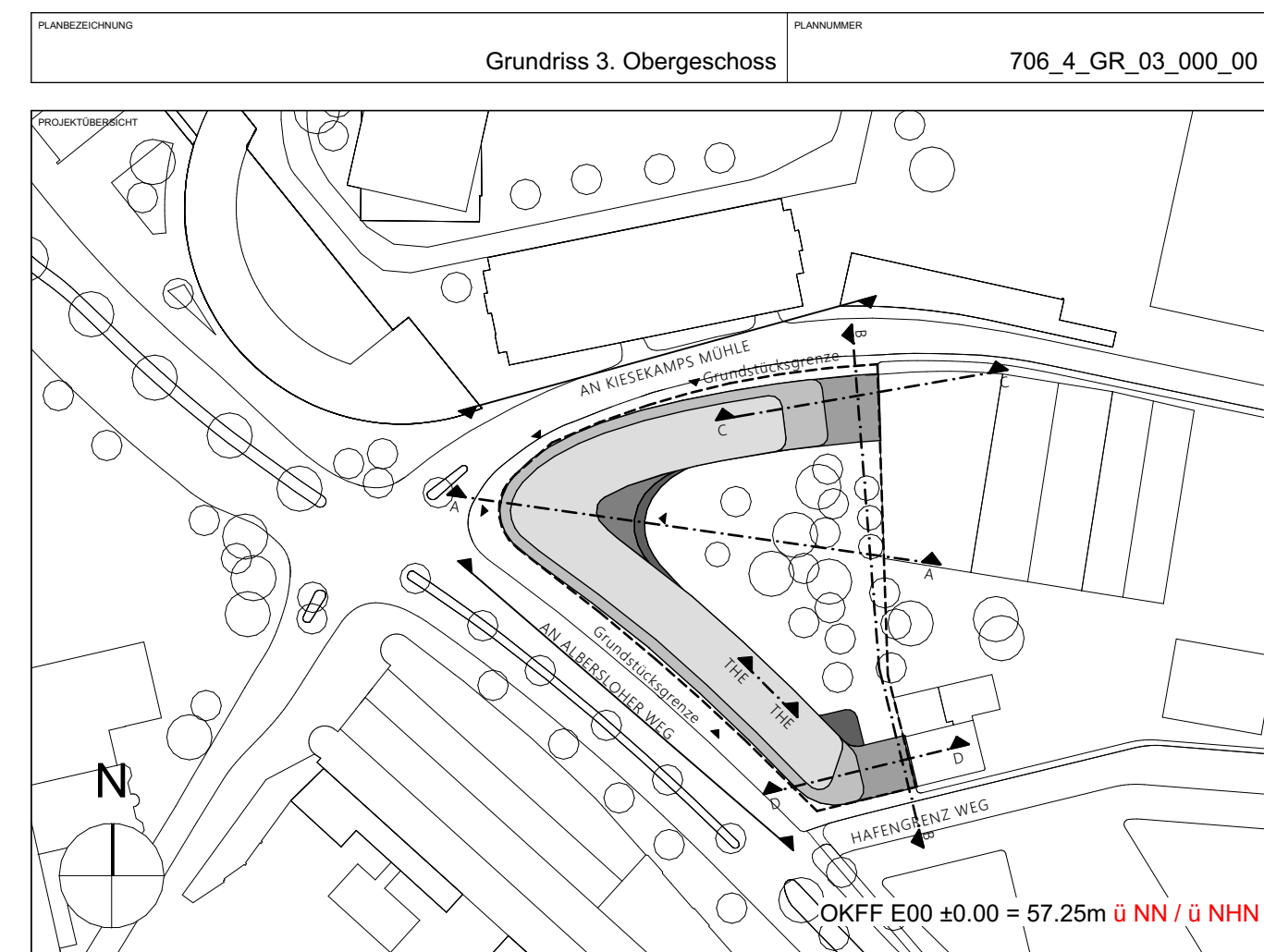
Grundriss 2. Obergeschoss

706 4 GR 02 000 00



Legende		Linien	
	Stahlblech		Grundstücksgrenze
	Stahlblech-Partiell		Flurstücksgrenze
	Stahl		Hauptachsen
	Mauerwerk		Nebenachsen
	Gipskartonständerwand		Verdeckt
	Abbruch		Überkopf

Hinweise:
Das objektspezifische Brandschutzgutachten ist unbedingt zu beachten. Alle brandschutztechnischen Eintragungen sind grundsätzlich einzuhalten. Bei Abweichungen der Brandschutzqualitäten gelten vorrangig die Angaben aus den Brandschutzplänen.

[illegible][illegible]

PLANRECHENUNG:	A018	BREITEN:	HJA-SH4	LEISTUNGSHEFT:	Genehmigungsplanung	STATUS:	05.05.2022	STATUS:	v
OBJEKTID:	A018_SH4_ARC		ARZTEITEL:	1.200	LAUFZEIT:	DIN A0		RECH:	00
PLANRECHENUNG:	Grundriss 3. Obergeschoss								
PLANRECHENUNG:	706 4 GR 03 000 00								

LPB V 

LPB IV 

LPB III 

Eingebauter Zustand $R'w$:

$$R'_w \geq 41 \text{ dB} \text{ (} R_w = 43 \text{ dB}^*)$$
$$R'_w \geq 37 \text{ dB} \text{ (} R_w = 39 \text{ dB}^*)$$
$$R'_w \geq 33 \text{ dB} \text{ (} R_w = 35 \text{ dB}^*)$$

*zus. Korrekturen abhängig von den tatsächlichen Abmessungen und den Angaben des Herstellers für die gesamte Fassade

Hinweis: Für alle Räume ohne Markierung gilt als Empfehlung mind. $R'w = 33 \text{ dB}$ ($Rw = 35 \text{ dB}^*$)

