

Düsseldorf 23.05.2025  
Bei Schriftverkehr unbedingt angeben

Unser Zeichen: L 915785  
Ansprechpartner: Herr Kubillus  
Herr Gronau

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

**Objekt:** Neubau Hauptamtliche Feuer- und  
Rettungswache Lüdenscheid

**Bauherr:** ZGW Stadt Lüdenscheid  
Gustav-Adolf-Straße 4  
58507 Lüdenscheid

**Architekt:** BFM Architekten  
Unter den Ulmen 106  
50968 Köln

**Inhalt:** Bauakustik 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 Aufgang D  
Tel.: 030 / 36 40 799-0, Fax: 030 / 36 40 799-19

**33602 Bielefeld** · Niederwall 8  
Tel.: 0521 / 400 762-0, Fax: 0521 / 400 762-29

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

**55124 Mainz** · An der Ochsenwiese 3  
Tel.: 06131 / 62 72 46-0, Fax: 06131 / 62 72 46-4

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

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

**50667 Köln** · Apostelnstraße 11  
Tel.: 0221 / 94 99 02-0

[info@isrw-klapdor.de](mailto:info@isrw-klapdor.de)  
[www.isrw-klapdor.de](http://www.isrw-klapdor.de)

**Geschäftsführer:**

Dipl.-Ing. Michele Rosas  
Dipl.-Ing. Georg Jansen

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf  
Registergericht Düsseldorf, HRB 27839

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



Umfang Gutachten: 17 Seiten  
Umfang Anlage: 20 Seiten  
Umfang Gesamt: 37 Seiten

## Inhalt

<b>1</b>	<b>Situation und Aufgabenstellung .....</b>	<b>3</b>
1.1	Übersicht Nutzungsarten / erhöhter Schallschutz / eigener Bereich nach DIN 4109 .....	3
<b>2</b>	<b>Planungsgrundlagen .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Anforderungen/Empfehlungen an den Schallschutz .....</b>	<b>5</b>
3.1	Luft- und Trittschallschutz .....	6
3.2	Schallschutz gegen technische Einrichtungen .....	9
3.3	Schallschutz gegen Außengeräusche .....	11
<b>4</b>	<b>Aufzugsanlagen .....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Nebenwegübertragungen und Randbedingungen .....</b>	<b>14</b>
5.1	Allgemeine Hinweise .....	14
5.2	Schalllängsleitung und allgemeine Randbedingungen .....	14
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>17</b>

## Anhang

- Anlage I    Ausführungshinweise von sanitärtechnischen Anlagen**  
**Anlage II    Zeichenerläuterung**  
**Anlage III    Schallschutznachweis**

## **1 Situation und Aufgabenstellung**

Das Architekturbüro BFM Architekten plant den Neubau der Hauptamtlichen Feuer- und Rettungswache für die Stadt Lüdenscheid.

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

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

Da keine fremdgenutzten Bereiche vorhanden sind, wird der Schallschutz als interner Schallschutz im eigenen Bereich formuliert und in Anlehnung an die einschlägigen Normen und Richtlinien ausgelegt. Der Nutzer hat in Absprache mit der Architekturplanung dafür eigene erhöhte Schallschutzansprüche für Büroräume mit Berücksichtigung einer erhöhten Vertraulichkeit gestellt, die im Anhang in den Raum- bzw. Wandkonzepten ersichtlich sind.

Die für das Bauamt relevanten rechnerischen Nachweise wurden nur für die Außenbauteile der Büro- und Ruheräume aufgestellt.

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

Nach DIN 4109 sind keine Nutzungen in diesem Bauvorhaben zu berücksichtigen.

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

Der erhöhte Schallschutz wird nicht geplant.

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

## 2 Planungsgrundlagen

Als Planungsgrundlagen der Bearbeitung dienen:

- Grundrisse, Ansichten, Stand: 13.02.2025
- Abstimmungen mit den Planungsbeteiligten

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

### Normen:

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

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

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 2569 Schallschutz und akustische Gestaltung in Büros

### Anmerkung zur DIN 4109:

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

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

### 3 Anforderungen/Empfehlungen an den Schallschutz

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

Grundsätzlich beziehen sich die Anforderungen auf drei Bereiche:

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

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

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

#### Hinweis:

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

### 3.1 Luft- und Trittschallschutz

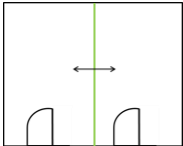
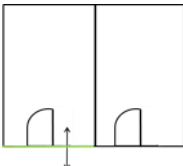
#### 3.1.1 Baurechtliche Anforderungen (Mindestschallschutz)

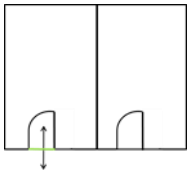
Nach DIN 4109 bestehen in diesem Bauvorhaben nur baurechtliche Anforderungen an die Schalldämmung der Außenbauteile.

#### 3.1.2 Empfehlungen für den eigenen Bereich

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

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

Bauteil	$R'_w$		
	<b>Niveau 1 Standard</b> ohne Vertraulichkeit / übliche Bürotätigkeit	<b>Niveau 2</b> Vertraulichkeit/ konzentriertes Arbeiten	<b>Niveau 3</b> Hohe Vertraulichkeit
<b>Trennwand Raum zu Raum</b> 	<b>37 dB</b> Produkt: $R_w \geq 44 \text{ dB}$ Flanken: $D_{n,f,w} \geq 44 \text{ dB}$ Aufstellung auf HRB möglich	<b>45 dB<sup>2</sup></b> Produkt: $R_w \geq 52 \text{ dB}$ Flanken: $D_{n,f,w} \geq 52 \text{ dB}$ Aufstellung auf HRB <sup>5</sup> akustisch möglich	<b>52 dB</b> Produkt: $R_w \geq 59 \text{ dB}$ Flanken: $D_{n,f,w} \geq 59 \text{ dB}$ Aufstellung auf Rohboden
<b>Flurwand / Trennwand zu Großraumbüro</b> 	<b>37 dB<sup>1</sup></b> Produkt: $R_w \geq 44 \text{ dB}$ Flanken: $D_{n,f,w} \geq 44 \text{ dB}$ Aufstellung auf HRB möglich	<b>45 dB<sup>1, 3</sup></b> Produkt: $R_w \geq 52 \text{ dB}$ Flanken: $D_{n,f,w} \geq 52 \text{ dB}$ Aufstellung auf HRB <sup>5</sup> akustisch möglich	<b>52 dB<sup>1, 3, 6</sup></b> Produkt: $R_w \geq 59 \text{ dB}$ Flanken: $D_{n,f,w} \geq 59 \text{ dB}$ Aufstellung auf Rohboden

<b>Tür</b> 	<b>27 dB/32 dB<sup>2</sup></b> Prüfwert $R_w \geq 32 \text{ dB}/37 \text{ dB}$	<b>37 dB</b> Prüfwert $R_w \geq 42 \text{ dB}$	<b>42 dB<sup>4</sup>/37 dB</b> Prüfwert $R_w \geq 47/42 \text{ dB}$
<b>Niveaubeschreibung</b>	<b>Niveau 1 Standard</b> (ohne Vertraulichkeit / übliche Bürotätigkeit)	<b>Niveau 2 Vertraulichkeit/ konzentriertes Arbeiten</b>	<b>Niveau 3 Hohe Vertraulichkeit</b>
<b>Norm. Unterhaltung</b>	hörbar <sup>7</sup>	i.d.R nicht verstehbar <sup>7</sup>	i.d.R. nicht hörbar <sup>7</sup>
<b>Laute Sprechweise</b>	verstehbar <sup>7</sup>	i.d.R kaum verstehbar <sup>7</sup>	i.d.R nicht verstehbar <sup>7</sup>
<b>Einordnung nach VDI 2569</b>	<b>Niveau 1 Standard</b> (ohne Vertraulichkeit / übliche Bürotätigkeit)	<b>Niveau 2</b> Vertraulichkeit/ konzentriertes Arbeiten	<b>Niveau 3</b> Hohe Vertraulichkeit
<b>Schallschutzzklassen</b>	<b>C oder B</b> Abhängig von den tatsächlichen Abmessungen	<b>B</b> Abhängig von den tatsächlichen Abmessungen	<b>A</b>

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

<sup>2)</sup> Mindeststandard bei Besprechungsräumen

<sup>3)</sup> Bei Glaswänden maximal  $R'_w = 45 \text{ dB}$  möglich

<sup>4)</sup> Sehr hohe Anforderung (nicht möglich als Glastüren/Systemwandtüren)

<sup>5)</sup> Trennwände bis  $R'_w = 45 \text{ dB}$  können auf ein Hohlraum-/Doppelboden mit  $R_{L,w,P} \geq 52 \text{ dB}$  aufgestellt werden (bei trittweiche Bodenbelag).

<sup>6)</sup> Hiermit ist die Grenze des praktisch Machbaren bei herkömmlichen Leichtbauwänden erreicht. Für Nutzungen mit erhöhtem Vertraulichkeitsanspruch (z.B. Geschäftsführungs- / Vorstandsbereich) wäre diese höchste Trennwandqualität ( $R'_w \geq 52 \text{ dB}$ ) grundsätzlich angemessen gewählt. Diese Wände dürfen allerdings nur bedingt Einbauten enthalten und sind auf die Rohdecke zu stellen. Hinsichtlich der Anschlusssituation im Bereich der Fassade wäre der Aspekt Schalllängsleitung über die Fassade gesondert abzustimmen (Zielrichtung: vorzugsweise Anschluss an Massivstütze alternativ an getrenntes Pfostenprofil gemäß weiterer Abstimmung). Alternativ hierzu wären zwecks Aufrechterhaltung des Aspektes Flexibilität Sonderlösungen zu erarbeiten.

Da die v.g. Aspekte sich von den Wandqualitäten mit geringeren Anforderungen sehr wesentlich unterscheiden, wäre eine möglichst frühzeitige räumliche Definierung zu empfehlen.

<sup>7)</sup> Varianzen bestehen in Abhängigkeit des allgemeinen Hintergrundgeräuschpegels. Die Zuordnung bezieht sich hier auf ca. 35 dB(A).

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

- Im Bürobereich ist ein trittweicher Bodenbelag (z.B. Teppich mit einem  $VM \geq 26 \text{ dB}$ ) zu empfehlen.

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

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

Für dieses Bauvorhaben empfehlen wir die folgenden Trennkonstruktionsqualitäten unter Berücksichtigung der o. g. Niveaus und der Abstimmung mit dem Bauherrn:

	Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
		$R'_w$ [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]	
<b>Decken</b>	Decken zu schutzbedürftigen Räumen	$\geq 54$	$\leq 53$	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schallausbreitungsrichtungen.
<b>Wände</b>	Trennwände zwischen Standardbüros und zu den Fluren	$\geq 37$	-	
	Trennwände von Seminar,- und Besprechungsräumen / Büros mit erhöhter Vertraulichkeit und zu deren Fluren	$\geq 45$	-	
	Trennwände Ruheräume und zwischen Aufenthaltsräumen	$\geq 47$	-	
	Trennwände Leitstelle o. ä. Räume	$\geq 52$	-	
	Zwischen Treppenhäusern und schutzbedürftigen Räumen	$\geq 52$	-	
	Trennwände zw. Fahrzeughallen und schutzbedürftigen Räumen	$\geq 55$	-	
	Proberaumwände und Trennwände zwischen Räumen mit besonders lauten haustechnischen Anlagen (LAF = 75 – 80 dB(A)) und schutzbedürftigen Räumen	$\geq 57$	-	
<b>Türen</b>	Türen in Wänden mit $R'_w \geq 37$ dB	$\geq 27$	-	Bei Türen gilt $R_w$ nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c.
	Türen in Wänden mit $R'_w \geq 42$ dB	$\geq 32$	-	
	Türen in Wänden mit $R'_w \geq 45 - 47$ dB	$\geq 37$	-	
	Türen in Wänden mit $R'_w \geq 52$ dB	$\geq 42$	-	
<b>Treppen</b>	Treppenläufe und -podeste in Angrenzungen an schutzbedürftige Räume	-	$\leq 53$	



## 3.2 Schallschutz gegen technische Einrichtungen

### 3.2.1 Technikabgrenzungen zu schutzbedürftigen Räumen:

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

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

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

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

### 3.2.2 Zulässige Schalldruckpegel aus haustechnischen Anlagen

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

Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben				
Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB	
			Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
1	Sanitärtechnik/Wasserinstallation (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c}$	$L_{AF,max,n} \leq 35^{a,b,c}$
2	Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen		$L_{AF,max,n} \leq 30^c$	$L_{AF,max,n} \leq 35^c$
3	Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u. Ä.	Tags 6 Uhr bis 22 Uhr	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
		Nachts nach TA Lärm	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
<p>a Einzelne kurzfristige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.</p> <p>b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:</p> <p>Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d.h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen;</p> <p>Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.</p> <p>c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).</p>				

Tabelle 9 nach DIN 4109-1: 2018-01

**ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH**

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

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

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

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

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

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

### 3.3 Schallschutz gegen Außengeräusche

#### 3.3.1 Schalldruckpegel außen

##### zum eigenen Gebäude:

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

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

##### zur Nachbarschaft:

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

#### 3.3.2 Schallschutz gegen Außenlärm (bezogen auf schutzbedürftige Räume)

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

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

Dabei ist:

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

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

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

Mindestens einzuhalten sind:

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

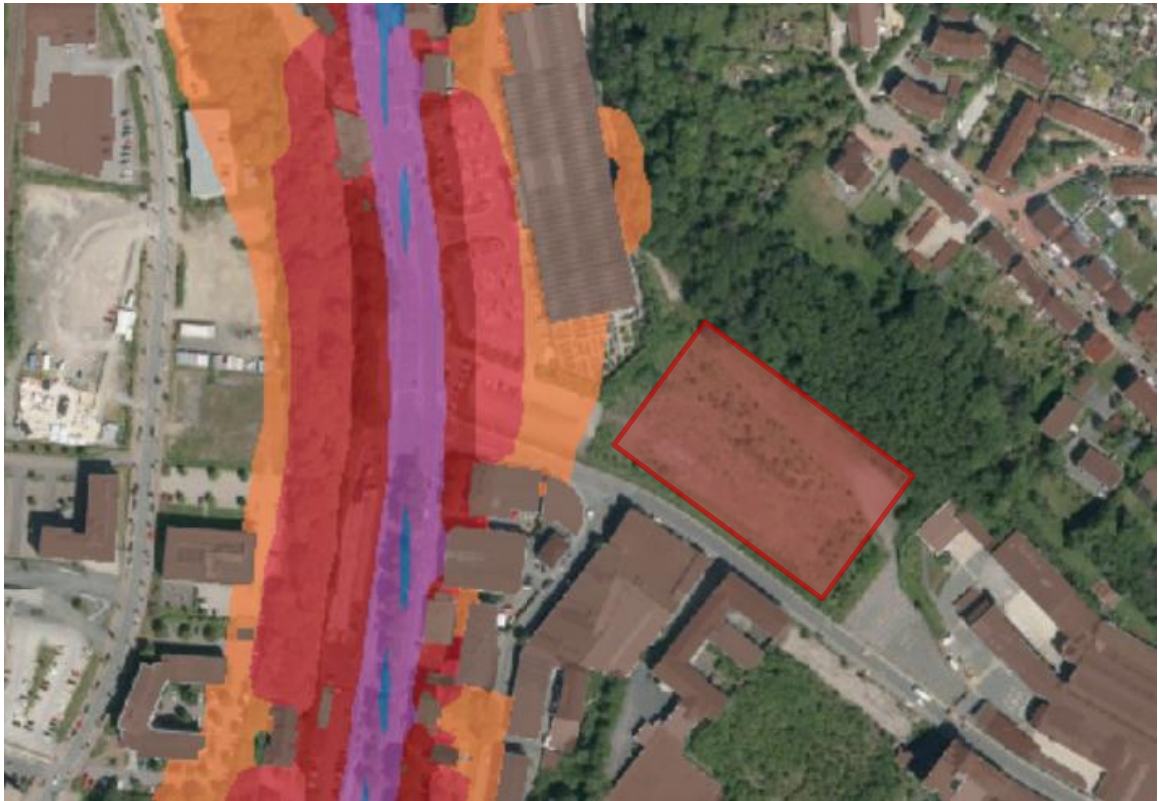
##### Standortspezifisch:

Der geplante Neubau liegt östlich an einer stärker befahrenen Straße, die in das Ortsinnere führt. Die Straße wird von Buslinien genutzt. Nordwestlich an das

Bebauungsgebiet grenzt ein Gartengroßhandel. Der Straßenlärm durch die unmittelbar am Neubau entlanglaufende Straße ist als geringfügig einzuschätzen.

---

**ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH**



Die Lärmkartierung des Landes NRW zeigt für den orangenen Bereich im Bild einen Lärmpegel von bis zu 60 dB. Unter Berücksichtigung des betrieblichen Lärms des Bauvorhabens wird der maßgebliche Außenlärmpegel zu 75 dB angesetzt.

Für die Fensterqualitäten ergeben sich folgende Anforderungen an die Eingangswerte:

Fenster Ruheräume:  **$R_w \geq 43 \text{ dB}$**

Fenster Büro u. sonstige Aufenthaltsräume:  **$R_w \geq 38 \text{ dB}$**

Zur Erreichung des o. g. Eingangswertes  $R_w$  kann in Abhängigkeit von u. a. Fensterformat, Anzahl der Flügel, spezifischer Einbausituation (z. B. in der Dämmebene) etc. ein höherer erforderlicher Prüfwert  $R_{w,p}$  der Fensterkonstruktion resultieren. Diese Korrekturzuschläge sind eigenständig vom Hersteller / Fensterbauer so zu berücksichtigen, dass die erforderliche Schalldämmung im eingebauten Zustand (Eingangswert  $R_w - 2 \text{ dB}$ ) am Bau sichergestellt wird. Für die Fugenfüllung zum Rohbau und beiistereinbau in der Dämmebene sind Fugenschalldämmmaße mit  $R_{ST,w} \geq R_w + 10 \text{ dB}$  zu berücksichtigen (hieraus resultieren bei höheren Anforderungen geprüfte Vorwandmontagesysteme). Bei Unsicherheiten oder sehr hohen Anforderungen empfiehlt es sich zur Sicherstellung der Anforderung das tatsächliche Fenster inkl. der gewünschten Einbausituation im Labor vorab prüfen zu lassen.

#### Rolladenkästen:

Sofern Rolladenkästen vorgesehen werden, müssen diese den gleichen Anforderungswert ( $R_w$ ) wie das Fenster aufweisen.

## 4 Aufzugsanlagen

### Anforderung nach DIN 4109:

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

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

( $\geq 25$  cm Stahlbetonwand, Rohdichte  $2400 \text{ kg/m}^3$ ) erforderlich.

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

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

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

zul.  $L_{AFmax,n} \leq 27 \text{ dB(A)}$   
(erhöhte Anforderung)

## 5 Nebenwegübertragungen und Randbedingungen

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

### 5.1 Allgemeine Hinweise

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

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

### 5.2 Schalllängsleitung und allgemeine Randbedingungen

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

#### 5.2.1 Bodenanschluss je nach Wandqualität

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

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

Hinweis: Die Einhaltung des horizontalen Trittschallschutzes ist zu prüfen.

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

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

Hinweis: Die Einhaltung des horizontalen Trittschallschutzes ist zu prüfen.

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

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

### 5.2.2 Wandanschluss an Massiv- und Leichtbauwände

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

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

### 5.2.3 Wandanschluss an Vorhangfassaden / Fensterelemente / Pfosten-Riegel-Fassade

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

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

#### **Beispielberechnung:**

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

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

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

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

#### 5.2.4 Decken- und Dachanschluss

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

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

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

#### 5.2.5 Schachtwände

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

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

- CW-Profil 50 mit 40 mm Faserdämmstoff
- Gipskartonplatten, zweilagig, Typ Diamant, d=2x12,5 mm, Stöße versetzt und verspachtelt

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

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

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

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



## 6 Zusammenfassung

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


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

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

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



Dipl.-Ing. Michele Rosas  
Geschäftsführer



i. A. Louis Kubillus, B.Eng.

## **Anlage I      Ausführungshinweise von sanitärtechnischen Anlagen**

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

### **Geräuschentstehung bei einzelnen Installationskomponenten**

#### Entstehung von Füll- und Leerungsgeräuschen:

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

#### Übertragungen von Sanitärgeräuschen:

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

#### Entstehung von Armaturengeräuschen:

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

#### Entstehung von Leitungseigengeräuschen:

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

## Geräuschminderung bei einzelnen Installationskomponenten

### Trinkwasserinstallation

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

- Der Ruhedruck der Wasserversorgungsanlage darf vor den Armaturen nicht mehr als 5 bar betragen. Ein höherer Druck ist durch Einbau von Druckminderer entsprechend zu verringern.
- Einschalige Wände an oder in denen Wasserinstallationen (einschl. Abwasserleitungen) befestigt sind, müssen eine flächenbezogene Masse von **mindestens 220 kg/m<sup>2</sup>** haben. Wände, die eine geringere flächenbezogene Masse als 220 kg/m<sup>2</sup> haben, bedürfen einer Vorwandinstallation (60 mm Hohlraumdämmung und doppelter Beplankung). Grundsätzlich müssen die Kontaktstellen der Unterkonstruktion der Vorwandinstallation zum Baukörper körperschallentkoppelt, z.B. mit Anschlussdichtungen, ausgeführt werden. Voraussetzung ist, dass die Leitungen und Schellen an einer separaten Unterkonstruktion aus Ständerprofilen befestigt werden. Diese sind freistehend ohne Kontakt zu den Beplankungsschalen einzubauen.
- Armaturen der Armaturengruppe I (Armaturengeräuschpegel  $L_{ap} \leq 20$  dB(A)) nach DIN 55218 dürfen an Wänden nach b) angebracht werden. Bei der Anbringung von Armaturen und deren Wasserleitungen an Wänden nach b), die im selben Geschoss bzw. im darunter- oder darüberliegenden Geschoss an schutzbedürftigen Räumen grenzen, muss ein geringerer Armaturengeräuschpegel  $L_{ap} \leq 15$  dB(A) nachgewiesen werden. Dies gilt auch für Wände, die auf vorgenannte Wände stoßen (s. VDI 4100 Abschnitt 7.2.1.4)
- Massive Vormauerungen sollten einen kraftschlüssigen Verbund mit der dahinterliegenden Wand haben, oder eine Vormauerschale mit 50 mm Wandabstand und einer Hohlraumdämmung aus Mineralfaserplatten bzw. im zweiten Fall durch eine Gipskarton-Vorsatzschale mit Hohlraumdämmung.
- Installationsleitungen müssen sorgfältig isoliert sein, um Körperschallbrücken beim Einbauen zu vermeiden. Zweckmäßigerweise sollten Rohrleitungsisolierungen mit einem reißfesten Gewebe ummantelt sein.
- Bei Befestigungen an Wänden und Decken sind Rohrschellen mit Rippengummieinlagen zu verwenden, die ein Verbesserungsmaß  $VM \geq 15$  dB aufweisen. Darüber hinaus werden von der Industrie geräuscharme Systeme angeboten, wie z.B. eine Rohr-in-Rohr-Installation, mit der gegenüber der herkömmlichen Stahlrohrleitungen Geräuschreduzierungen um ca. 10 dB(A) erreicht werden können. Es sei hier darauf hingewiesen, dass die o. g. Maßnahmen nur dann wirksam werden, wenn keine starren Verbindungen (durch z. B. Putzauftrag) zum Baukörper vorhanden sind.
- Bei Decken- und Wanddurchbrüchen sind die Rohre körperschalldämmend zu ummanteln (z. B. Armaflex), bei nachträglichem Verguss sind die Anschlüsse dauer-elastisch zu versiegeln, wenn Durchbrüche zu schutzbedürftigen Bereichen führen.

### Abwasserinstallationsleitungen

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

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

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

### WC-Spülung

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

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

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

## Anlage II Zeichenerläuterung

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

[illegible]

# RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage**  
**1 .1**
**Projekt:** L 915785 HFRW Lüdenscheid  
 Lüdenscheid

ISRW


**Bauteil:** Fassade Büro EG

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

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

#	<b>Maßgeblicher Außenlärmpegel:</b>		Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):		1
			Fassadenbereich 1		
	Grundlage	LMAP:			
	B-Plan-Angabe LMAP(DIN 4109:2016)	75,0 dB			
	<b>L<sub>MAP</sub> = 75,0 dB</b>		<b>K<sub>LPB</sub></b>	-	-
	Fläche je Fassadenbereich S <sub>si</sub> :	8,14 m²			
	Raumgrundfläche S <sub>G</sub> :	16,00 m²	Raumvolumen V <sub>E</sub> :	42,40 m³	

**3. Anforderung nach Ziffer 7.2: Bewertetes Schalldämm-Maß:** erf. R'<sub>w,ges</sub> ≥ 40,0 dB  
**Korrekturfaktor K<sub>AL</sub> = -2,0 dB** **erf. R'<sub>w,ges</sub> + K<sub>AL</sub> = 38,0 dB** (weiter mit Ziffern 4+9)

4.	<b>Konstruktion Fassade:</b>					
	Beschreibung:	Typ	Dicke / cm	Rohdichte in kg/m³	m' in kg/m²	s' in MN/m²
	Beton 2400	1	25,0	2400	600,0	
Vorsatzschale trag. Fassade	Vorsatzschale:	keine	1	25	trag. Schale m' ges. = 600,0 kg/m²	
					Rechengewicht Wand ges. m' ges. = 600,0 kg/m²	
	Berechnungsformel für R <sub>w</sub> : (13) nach DIN 4109-32				R <sub>s,w</sub> = 63,6 dB	

**5. Schalldämmung der Außenwand:** R<sub>Dd,w</sub> = 63,6 dB

6.	<b>Flankenbauteile:</b>		(i.d.R. nur ab erf. R' <sub>w,ges</sub> + K <sub>AL</sub> > 40 dB erforderlich):						el.	VS
			d (cm)	ρ (kg/m³)	Putz (kg/m²)	m' (kg/m²)	Typ	Stoßst.	R <sub>w</sub> (dB)	
	<b>Außenbereich:</b>									
	Außenflanke 1(W1)	Fassade(s.o.)				600	10	T	63,6	n n
	Außenflanke 2(W2)	Fassade(s.o.)				600	10	T	63,6	n n
	Außenflanke 3(De)	Fassade(s.o.)				600	10	T	63,6	n n
	Außenflanke 4(Fb)	Fassade(s.o.)				600	10	T	63,6	n n
	<b>Empfangsraum:</b>									
	Wand 1	KS-NM 1.6	17,5	1540		270	1	T	52,9	n n
	Wand 2	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n n
	Decke	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n n
	Fußboden	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n j

7.	<b>Geometrie:</b>		maßg. Länge der Fassadenflanken				<b>Versatz zwischen Außen und ER</b>		<b>Kopplungs- länge</b>	
			Länge 1 Fa	Länge 2 ER	x-Eingabe	+Δ (≥ 0,5 m)	ohne Versatz	-Δ (≥ 0,5 m)		
					Flanke 1			x	2,65	m
					Flanke 2			x	2,65	m
					Flanke 3			x	3,07	m
					Flanke 4			x	3,07	m
					Volumen ER	gemeinsame Länge:		3,07 m		
					42,40 m³	gemeinsame Höhe:		2,65 m		
					Vertikale Fassadenfläche S:		8,14	m²		

8.	<b>Vorsatzschalen:</b>						
	1						
	2						
	3						
	4	Vorsatzschale Fußboden ER:	ZE ≥ 4,5cm / s' ≤ 20 MN/m³				

ER

Folgesseite --&gt;

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: 5,77 m²					
		R'w= 59,2 dB					
Fenster / Fenstertür	2	Fläche: 2,36880 m²					
		Rw = 38,0 dB					
2		Anzahl: 1					
		Fläche ges.: 2,36880 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w= 60,7 dB					
Fenster / Fenstertür		Re,w= 43,4 dB					
		R'w,ges = 43,3 dB					
		KLPB = -					
		Re,w,i= 43,3 dB					
			R'w,ges = 43,3 dB				

7.

Ergebnis: R'w,ges = 43,3 dB

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

R'w,ges - 2 dB = 41,3 dB

(informativ: D'nT,w = R'w - 2dB + 10lg(0,32\*V<sub>ER</sub>/S<sub>S</sub>))

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 43,5 dB

# RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage  
1 .3**

**Projekt:** L 915785 HFRW Lüdenscheid  
Lüdenscheid



**Bauteil:** Fassade Büro EG

**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	$R_{,Dd}$	31,8	31,8	63,6			0,0	<b>63,6</b>	36,6
	$R_{,1d}$	31,8	31,8	63,6	1,5	4,9	0,0	<b>70,0</b>	8,5
	$R_{,2d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	4,9	0,0	<b>74,2</b>	3,2
	$R_{,3d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	4,2	0,0	<b>73,5</b>	3,7
	$R_{,4d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	4,2	0,0	<b>73,5</b>	3,7
Flanke 1	$R_{,D1}$	31,8	26,5	58,3	5,4	4,9	0,0	<b>68,5</b>	11,8
	$R_{,11}$	31,8	26,5	58,3	5,4	4,9	0,0	<b>68,5</b>	11,8
Flanke 2	$R_{,D2}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,9	0,0	<b>73,2</b>	4,0
	$R_{,22}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,9	0,0	<b>73,2</b>	4,0
Flanke 3	$R_{,D3}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	0,0	<b>72,6</b>	4,7
	$R_{,33}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	0,0	<b>72,6</b>	4,7
Flanke 4	$R_{,D4}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	4,4	<b>77,0</b>	1,7
	$R_{,44}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	4,4	<b>77,0</b>	1,7



# RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage  
2.2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

## 9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2	Fassadenbereich 3
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 13,86 m² R'w= 60,1 dB	Fläche: 6,18 m² R'w= 60,1 dB	Fläche: 0,00 m² R'w= 60,1 dB
2 Fenster / Fenstertür	2	Fläche: 0,00000 m² Rw = 0,0 dB Anzahl: 0 Fläche ges.: 0,00000 m²	Fläche: 2,80000 m² Rw = 38,0 dB Anzahl: 1 Fläche ges.: 2,80000 m²	Fläche: 17,66000 m² Rw = 60,0 dB Anzahl: 1 Fläche ges.: 17,66000 m²
3 Dachfläche	2	Fläche: 0,00000 m² Rw = 0,0 dB Anzahl: 0 Fläche ges.: 0,00000 m²	Fläche: 0,00000 m² Rw = 0,0 dB Anzahl: 0 Fläche ges.: 0,00000 m²	Fläche: 0,00000 m² Rw = 0,0 dB Anzahl: 0 Fläche ges.: 0,00000 m²
4				
5				
6				
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2	Fassadenbereich 3
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w= 60,1 dB	Re,w= 61,7 dB	Re,w= 60,0 dB
Fenster / Fenstertür		Re,w= 43,1 dB	Re,w= 43,1 dB	Re,w= 60,0 dB
Dachfläche		Re,w= 60,0 dB	Re,w= 60,0 dB	Re,w= 60,0 dB
		R'w,ges = 60,1 dB	R'w,ges = 43,0 dB	R'w,ges = 60,0 dB
		KLPB = 0,0 dB	KLPB = 0,0 dB	KLPB = 0,0 dB
		Re,w,i= 64,8 dB	Re,w,i= 49,5 dB	Re,w,i= 63,6 dB
		R'w,ges = 49,3 dB		

## 7.

Ergebnis: R'w,ges = 49,3 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 44,6 dB

R'w,ges - 2 dB = 47,3 dB

(informativ: D'nT,w = R'w - 2dB + 10lg(0,32\*V<sub>ER</sub>/S<sub>S</sub>))

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 42,9 dB

# RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage  
2 .3**

**Projekt:** L 915785 HFRW Lüdenscheid  
Lüdenscheid

ISRW



**Bauteil:** Fassade Büro 2. OG

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

**1. Anforderungen:** Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf.  $R'_w \geq 45$  dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w/2}$ dB	$R_{j,w/2}$ dB	$R_w$ bzw. $D_{n,f,w}$ dB	$K_{ij}$ bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/l)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	$R_{,Dd}$	31,8	31,8	63,6			0,0	<b>63,6</b>	44,6
	$R_{,1d}$	31,8	31,8	63,6	-4,0	9,4	0,0	<b>68,9</b>	13,1
	$R_{,2d}$	31,8	31,8	63,6	-5,4	9,4	0,0	<b>67,6</b>	17,8
	$R_{,3d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	4,2	0,0	<b>73,5</b>	4,5
	$R_{,4d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	4,2	0,0	<b>73,5</b>	4,5
Flanke 1	$R_{,D1}$	31,8	-	-	-	-	-		0,0
	$R_{,11}$	31,8	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 2	$R_{,D2}$	31,8	-	-	-	-	-		0,0
	$R_{,22}$	31,8	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	$R_{,D3}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	0,0	<b>72,6</b>	5,7
	$R_{,33}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	0,0	<b>72,6</b>	5,7
Flanke 4	$R_{,D4}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	4,4	<b>77,0</b>	2,1
	$R_{,44}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	4,4	<b>77,0</b>	2,1

V12-14.08.1

RECHNERISCHER NACHWEIS

"SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage

3 .1

Projekt:

L 915785 HFRW Lüdenscheid

ISRW

Bauteil:

Fassade Ruheräume 1. OG Süd

Nachweis nach:

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

1. Raumart nach Tabelle 7:

Übernachtungsraum Beherbergungsstätte

2. Maßgeblicher Außenlärmpegel:

Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):

3

Grundlage

LMAP:

LMAP:

LMAP:

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

75,0 dB

75,0 dB

75,0 dB

LMAP = 75,0 dB

K<sub>LPB</sub>

0,0 dB

0,0 dB

0,0 dB

Fläche je Fassadenbereich S<sub>si</sub>:

13,83 m²

12,56 m²

23,83 m²

Raumgrundfläche S<sub>G</sub>:

23,83 m²

Raumvolumen V<sub>E</sub>:

63,15 m³

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

erf. R'<sub>w,ges</sub> ≥ 45,0 dB

Korrekturfaktor K<sub>AL</sub>= 4,2 dB

erf.R'<sub>w,ges</sub> + K<sub>AL</sub>= 49,2 dB

(weiter mit Ziffern 4-9)

4. Konstruktion Fassade:

Beschreibung:

Typ

Dicke / cm

Rohdichte in kg/m³

m' in kg/m²

s'in MN/m²

Beton 2400

1

25,0

2400

600,0

Vorsatzschale:

keine

1

25

trag.Schale m' ges.= 600,0 kg/m²

Rechengewicht

Wand ges. m' ges.= 600,0 kg/m²

Berechnungsformel für R<sub>w</sub>: (13) nach DIN 4109-32

R<sub>s,w</sub> = 63,6 dB

5. Schalldämmung der Außenwand:

R<sub>Dd,w</sub> = 63,6 dB

6. Flankenbauteile:

(i.d.R. nur ab erf. R'<sub>w,ges</sub> + K<sub>AL</sub> > 40 dB erforderlich):

Außenbereich:

d (cm)

ρ (kg/m3)

Putz (kg/m²)

m' (kg/m²)

Typ

Stoßst.

R<sub>w</sub> (dB)

el. Tr.

VS

Außenflanke 1(W1)

Fassade(s.o.)

600

10

T

63,6

n

n

Außenflanke 2(W2)

Fassade(s.o.)

600

10

T

63,6

n

n

Außenflanke 3(De)

Fassade(s.o.)

600

10

T

63,6

n

n

Außenflanke 4(Fb)

Stb 2.4

30,0

2400

720

1

T

66,1

n

n

Empfangsraum:

Wand 1

GK-Wand

5

T

n

n

Wand 2

GK-Wand

5

T

n

n

Decke

Stb 2.4

25,0

2400

600

1

T

63,6

n

n

Fußboden

Stb 2.4

30,0

2400

720

1

T

66,1

n

j

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)

10,00 m

4,74 m

Flanke 1

x

2,65

m

10,00 m

5,22 m

Flanke 2

x

2,65

m

Flanke 3

x

9,96

m

Flanke 4

x

9,96

m

Volumen ER

gemeinsame Länge:

9,96 m

63,15 m³

gemeinsame Höhe:

2,65 m

Vertikale Fassadenfläche S:

26,39

m²

8. Vorsatzschalen:

1

2

3

4 Vorsatzschale Fußboden ER:

ZE ≥ 4,5cm / s' ≤ 20 MN/m3

ER

Folgeseite -->

3,0 .2

# RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage  
3.2

Rechenwerte ohne 2 dB Vorwegabzug

## 9. Bauteile in der Fassade:

Fassadenelement	Typ	Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2	Fassadenbereich 3
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 13,83 m² R'w= 60,2 dB	Fläche: 9,57 m² R'w= 60,2 dB	Fläche: 0,00 m² R'w= 60,2 dB
2 Fenster / Fenstertür	2	Fläche: 0,00000 m² Rw = 0,0 dB Anzahl: 0 Fläche ges.: 0,00000 m²	Fläche: 2,99450 m² Rw = 43,0 dB Anzahl: 1 Fläche ges.: 2,99450 m²	Fläche: 0,00000 m² Rw = 0,0 dB Anzahl: 0 Fläche ges.: 0,00000 m²
3 Dachfläche	2	Fläche: 0,00000 m² Rw = 0,0 dB Anzahl: 0 Fläche ges.: 0,00000 m²	Fläche: 0,00000 m² Rw = 0,0 dB Anzahl: 0 Fläche ges.: 0,00000 m²	Fläche: 23,83000 m² Rw = 65,0 dB Anzahl: 1 Fläche ges.: 23,83000 m²
4				
5				
6				
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1	Fassadenbereich 2	Fassadenbereich 3
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w= 60,2 dB	Re,w= 61,4 dB	Re,w=
Fenster / Fenstertür		Re,w=	Re,w= 49,2 dB	Re,w=
Dachfläche		Re,w=	Re,w=	Re,w= 65,0 dB
		R'w,ges = 60,2 dB	R'w,ges = 49,0 dB	R'w,ges = 65,0 dB
		KLPB = 0,0 dB	KLPB = 0,0 dB	KLPB = 0,0 dB
		Re,w,i= 65,8 dB	Re,w,i= 55,0 dB	Re,w,i= 68,2 dB
		R'w,ges = 54,5 dB		

## 7.

Ergebnis: R'w,ges = 54,5 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 49,2 dB

R'w,ges - 2 dB = 52,5 dB

(informativ: D'nT,w = R'w - 2dB + 10lg(0,32\*V<sub>ER</sub>/S<sub>S</sub>))

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 48,5 dB

# RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage  
3 .3

Projekt: L 915785 HFRW Lüdenscheid  
Lüdenscheid

ISRW



Bauteil: Fassade Ruheräume 1. OG Süd

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

1. Anforderungen: Bewertetes Schalldämm-Maß: erf.  $R'_w \geq 49 \text{ dB}$

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	$R_{Dd}$	31,8	31,8	63,6			0,0	<b>63,6</b>	46,1
	$R_{1d}$	31,8	31,8	63,6	-5,1	10,0	0,0	<b>68,5</b>	14,9
	$R_{2d}$	31,8	31,8	63,6	-5,4	10,0	0,0	<b>68,2</b>	15,9
	$R_{3d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	4,2	0,0	<b>73,5</b>	4,7
	$R_{4d}$	33,0	31,8	64,8	6,2	4,2	0,0	<b>75,3</b>	3,1
Flanke 1	$R_{D1}$	31,8	-	-	-	-	-		0,0
	$R_{11}$	31,8	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 2	$R_{D2}$	31,8	-	-	-	-	-		0,0
	$R_{22}$	31,8	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	$R_{D3}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	0,0	<b>72,6</b>	5,9
	$R_{33}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	0,0	<b>72,6</b>	5,9
Flanke 4	$R_{D4}$	31,8	33,0	64,8	4,7	4,2	3,3	<b>77,1</b>	2,1
	$R_{44}$	33,0	33,0	66,1	4,7	4,2	3,3	<b>78,3</b>	1,6



V12-14.08.1

RECHNERISCHER NACHWEIS

"SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage 4 .1

Projekt:

L 915785 HFRW Lüdenscheid

ISRW

Lüdenscheid

Bauteil:

Fassade Ruheräume 1. OG West

Nachweis nach:

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

1. Raumart nach Tabelle 7:

Übernachtungsraum Beherbergungsstätte

2. Maßgeblicher Außenlärmpegel:

Anzahl Fassadenbereiche (auch ggf.Dach):

1

Grundlage

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

LMAP:

75,0 dB

L<sub>MAP</sub> = 75,0 dB

K<sub>LPB</sub>

-

-

-

Fläche je Fassadenbereich S<sub>si</sub>:

6,49 m²

Raumgrundfläche S<sub>G</sub>:

12,78 m²

Raumvolumen V<sub>E</sub>:

33,87 m³

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

erf. R'<sub>w,ges</sub> ≥ 45,0 dB

Korrekturfaktor K<sub>AL</sub>=

-2,0 dB

erf.R'<sub>w,ges</sub> + K<sub>AL</sub>=

43,0 dB

(weiter mit Ziffern 4-9)

4. Konstruktion Fassade:

Beschreibung:

Typ

Dicke / cm

Rohdichte in kg/m³

m' in kg/m²

s'in MN/m²

Beton 2400

1

25,0

2400

600,0

Vorsatzschale:

keine

1

25

trag.Schale m' ges.=

600,0 kg/m²

Rechengewicht

Wand ges. m' ges.=

600,0 kg/m²

Berechnungsformel für R<sub>w</sub>: (13) nach DIN 4109-32

R<sub>s,w</sub> =

63,6 dB

5. Schalldämmung der Außenwand:

R<sub>Dd,w</sub> = 63,6 dB

6. Flankenbauteile:

(i.d.R. nur ab erf. R'<sub>w,ges</sub> + K<sub>AL</sub> > 40 dB erforderlich):

Außenbereich:		d (cm)	ρ (kg/m3)	Putz (kg/m²)	m' (kg/m²)	Typ	Stoßst.	R <sub>w</sub> (dB)	el. Tr.	VS
Außenflanke 1(W1)	Fassade(s.o.)				600	10	T	63,6	n	n
Außenflanke 2(W2)	Fassade(s.o.)				600	10	T	63,6	n	n
Außenflanke 3(De)	Fassade(s.o.)				600	10	T	63,6	n	n
Außenflanke 4(Fb)	Fassade(s.o.)				600	10	T	63,6	n	n
Empfangsraum:										
Wand 1	GK-Wand					5	T		n	n
Wand 2	GK-Wand					5	T		n	n
Decke	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	n
Fußboden	Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	j

7. Geometrie:

W1

W2

Fassade

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

10,00 m	5,34 m	Flanke 1			x	2,65	m
10,00 m	5,34 m	Flanke 2			x	2,65	m
		Flanke 3			x	2,45	m
		Flanke 4			x	2,45	m
Volumen ER		gemeinsame Länge:		2,45 m			
33,87 m³		gemeinsame Höhe:		2,65 m			
		Vertikale Fassadenfläche S:		6,49		m²	

8. Vorsatzschalen:

1					
2					
3					
4	Vorsatzschale Fußboden ER:	ZE ≥ 4,5cm / s' ≤ 20 MN/m3			

ER

Folgeseite -->

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					
1 Hauptfassade nach Ziffer 4		Fläche: 2,71 m²					
		R'w= 57,2 dB					
Fenster / Fenstertür	2	Fläche: 3,78000 m²					
		Rw = 43,0 dB					
2		Anzahl: 1					
		Fläche ges.: 3,78000 m²					
3							
4							
5							
6							
Bauteile in der Fassade:		Fassadenbereich 1					
Hauptfassade nach Ziffer 4		Re,w= 61,0 dB					
Fenster / Fenstertür		Re,w= 45,3 dB					
		R'w,ges = 45,2 dB					
		KLPB = -					
		Re,w,i= 45,2 dB					
			R'w,ges = 45,2 dB				

7.

Ergebnis: R'w,ges = 45,2 dB

Anforderung: R'w,ges - 2 dB ≥ erf. R'w = 43,0 dB

R'w,ges - 2 dB = 43,2 dB

(informativ: D'nT,w = R'w - 2dB + 10lg(0,32\*V<sub>ER</sub>/S<sub>S</sub>))

Anforderung erfüllt !

D'nT,w (Außen-ER) = 45,5 dB

# RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage  
4 .3**

**Projekt:** L 915785 HFRW Lüdenscheid  
Lüdenscheid

ISRW



**Bauteil:** Fassade Ruheräume 1. OG West

**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	$R_{,Dd}$	31,8	31,8	63,6			0,0	<b>63,6</b>	22,8
	$R_{,1d}$	31,8	31,8	63,6	-5,4	3,9	0,0	<b>62,1</b>	32,4
	$R_{,2d}$	31,8	31,8	63,6	-5,4	3,9	0,0	<b>62,1</b>	32,4
	$R_{,3d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	4,2	0,0	<b>73,5</b>	2,3
	$R_{,4d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	4,2	0,0	<b>73,5</b>	2,3
Flanke 1	$R_{,D1}$	31,8	-	-	-	-	-		0,0
	$R_{,11}$	31,8	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 2	$R_{,D2}$	31,8	-	-	-	-	-		0,0
	$R_{,22}$	31,8	-	-	-	-	-		0,0
Flanke 3	$R_{,D3}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	0,0	<b>72,6</b>	2,9
	$R_{,33}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	0,0	<b>72,6</b>	2,9
Flanke 4	$R_{,D4}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	4,4	<b>77,0</b>	1,0
	$R_{,44}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	4,4	<b>77,0</b>	1,0

# RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

Anlage

5.1

**Projekt:** L 915785 Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache  
Lüdenscheid

ISRW



**Bauteil:** Aufzugschachtwand

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

1.	<b>Anforderung:</b>	Bewertetes Schalldämm-Maß:	erf. $R'_w \geq$	<b>57 dB</b>																																																																																																																
2.	<b>Konstruktion Trennbauteil</b>																																																																																																																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Beschreibung:</th> <th>Typ</th> <th>Dicke/cm</th> <th>Rohdichte in kg/m<sup>3</sup></th> <th><math>m'</math> in kg/m<sup>2</sup></th> <th>RDK</th> <th rowspan="6" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Flanke</th> <th rowspan="6" style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">el. Trennung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>Beton 2400</td><td>1</td><td>25</td><td>2400</td><td>600,00</td><td> </td><td>1</td><td>n</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td>2</td><td>n</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td>3</td><td>n</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td>4</td><td>n</td></tr> <tr> <td>Vorsatzschalen:</td> <td>nein</td> <td>1</td> <td>25</td> <td><math>m'_{ges.} =</math></td> <td>600,00</td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>	Beschreibung:	Typ	Dicke/cm	Rohdichte in kg/m <sup>3</sup>	$m'$ in kg/m <sup>2</sup>	RDK	Flanke	el. Trennung																	Beton 2400	1	25	2400	600,00		1	n							2	n							3	n							4	n	Vorsatzschalen:	nein	1	25	$m'_{ges.} =$	600,00			<p>Berechnungsformel für <math>R_w</math>: (13) nach DIN 4109-32 <span style="float: right;"><math>R_w = 63,6 \text{ dB}</math></span></p>																																																		
Beschreibung:	Typ	Dicke/cm	Rohdichte in kg/m <sup>3</sup>	$m'$ in kg/m <sup>2</sup>	RDK	Flanke	el. Trennung																																																																																																													
Beton 2400	1	25	2400	600,00						1	n																																																																																																									
										2	n																																																																																																									
								3	n																																																																																																											
						4	n																																																																																																													
Vorsatzschalen:	nein	1	25	$m'_{ges.} =$	600,00																																																																																																															
3.	<b>Luftschalldämmung der Trennwand:</b>																																																																																																																			
	Entkopplungen: $n = 0$		$K_E = 0 \text{ dB}$	$R_{w,KE} = 63,6 \text{ dB}$																																																																																																																
4.	<b>Flankenbauteile:</b>																																																																																																																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Senderraum:</th> <th>d (cm)</th> <th><math>\rho</math> (kg/m<sup>3</sup>)</th> <th>Putz o. zus. Masse (kg/m<sup>2</sup>)</th> <th><math>m'</math> (kg/m<sup>2</sup>)</th> <th>Typ</th> <th>Stoßst.</th> <th><math>R_w</math> (dB)</th> <th>el. Tr.</th> <th>VS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Wand 1 Stb 2.4</td><td>25,0</td><td>2400</td><td> </td><td>600</td><td>1</td><td>T</td><td>63,6</td><td>n</td><td>n</td></tr> <tr><td>2</td><td>Wand 2 Stb 2.4</td><td>25,0</td><td>2400</td><td> </td><td>600</td><td>1</td><td>T</td><td>63,6</td><td>n</td><td>n</td></tr> <tr><td>3</td><td>Decke Stb 2.4</td><td>25,0</td><td>2400</td><td> </td><td>600</td><td>1</td><td>T</td><td>63,6</td><td>n</td><td>n</td></tr> <tr><td>4</td><td>Fußboden Stb 2.4</td><td>25,0</td><td>2400</td><td> </td><td>600</td><td>1</td><td>T</td><td>63,6</td><td>n</td><td>n</td></tr> <tr><td colspan="11"><b>Empfangsraum:</b></td></tr> <tr><td>1</td><td>Wand 1 Stb 2.4</td><td>25,0</td><td>2400</td><td> </td><td>600</td><td>1</td><td>T</td><td>63,6</td><td>n</td><td>n</td></tr> <tr><td>2</td><td>Wand 2 GK-Wand</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td>5</td><td>T</td><td> </td><td>n</td><td>n</td></tr> <tr><td>3</td><td>Decke Stb 2.4</td><td>25,0</td><td>2400</td><td> </td><td>600</td><td>1</td><td>T</td><td>63,6</td><td>n</td><td>j</td></tr> <tr><td>4</td><td>Fußboden Stb 2.4</td><td>25,0</td><td>2400</td><td> </td><td>600</td><td>1</td><td>T</td><td>63,6</td><td>n</td><td>j</td></tr> </tbody> </table>	Senderraum:		d (cm)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Putz o. zus. Masse (kg/m <sup>2</sup> )	$m'$ (kg/m <sup>2</sup> )	Typ	Stoßst.	$R_w$ (dB)	el. Tr.	VS	1	Wand 1 Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	n	2	Wand 2 Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	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	n	<b>Empfangsraum:</b>											1	Wand 1 Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	n	2	Wand 2 GK-Wand					5	T		n	n	3	Decke Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	j	4	Fußboden Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	j					
Senderraum:		d (cm)	$\rho$ (kg/m <sup>3</sup> )	Putz o. zus. Masse (kg/m <sup>2</sup> )	$m'$ (kg/m <sup>2</sup> )	Typ	Stoßst.	$R_w$ (dB)	el. Tr.	VS																																																																																																										
1	Wand 1 Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	n																																																																																																										
2	Wand 2 Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	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	n																																																																																																										
<b>Empfangsraum:</b>																																																																																																																				
1	Wand 1 Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	n																																																																																																										
2	Wand 2 GK-Wand					5	T		n	n																																																																																																										
3	Decke Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	j																																																																																																										
4	Fußboden Stb 2.4	25,0	2400		600	1	T	63,6	n	j																																																																																																										
5.	<b>Geometrische Situation</b>																																																																																																																			
		maßg. Längen der Flanken				Versatz zwischen SR und ER			Kopplungs- länge																																																																																																											
		Länge SR	Länge ER	x-Eingabe	$+\Delta (\geq 0,5\text{m})$	ohne Versatz	$-\Delta (\geq 0,5\text{m})$																																																																																																													
				Flanke 1		x		2,65	m																																																																																																											
				Flanke 2		x		2,65	m																																																																																																											
				Flanke 3		x		4,66	m																																																																																																											
				Flanke 4			x	4,66	m																																																																																																											
		Volumen SR	Volumen ER	gemeinsame Trennwandhöhe:			2,65 m																																																																																																													
		108	161	gem. Trennwandlänge Länge 0:			4,66 m																																																																																																													
		m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	gemeinsame Trennwandfläche S:			12,34	m <sup>2</sup>																																																																																																												
6.	<b>Vorsatzschalen bzw. Anforderung Norm-Schallpegeldifferenz:</b>																																																																																																																			
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>2</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>3</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>4</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>1</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>2</td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>3</td><td>Vorsatzschale Decke ER:</td><td colspan="3">1xGK / <math>\geq 40\text{mmMf} / d_l \geq 6 \text{ cm}</math></td><td colspan="5"> </td></tr> <tr><td>4</td><td>Vorsatzschale Fußboden ER:</td><td colspan="3"><math>ZE \geq 4,5\text{cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3</math></td><td colspan="5"> </td></tr> </table>									1										2										3										4										1										2										3	Vorsatzschale Decke ER:	1xGK / $\geq 40\text{mmMf} / d_l \geq 6 \text{ cm}$								4	Vorsatzschale Fußboden ER:	$ZE \geq 4,5\text{cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$																																		
1																																																																																																																				
2																																																																																																																				
3																																																																																																																				
4																																																																																																																				
1																																																																																																																				
2																																																																																																																				
3	Vorsatzschale Decke ER:	1xGK / $\geq 40\text{mmMf} / d_l \geq 6 \text{ cm}$																																																																																																																		
4	Vorsatzschale Fußboden ER:	$ZE \geq 4,5\text{cm} / s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$																																																																																																																		
7.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Ergebnis: <math>R'_w = 61,4 \text{ dB}</math></td> <td style="width: 30%;">Anforderung: <math>R'_w - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_w = 57,0 \text{ dB}</math></td> <td style="width: 40%; text-align: center;"><b><math>R'_w - 2 \text{ dB} = 59,4 \text{ dB}</math></b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">(informativ: <math>D'_{nT,w} = R'_w - 2 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)</math>)</td> <td style="text-align: center;"><b>Anforderung erfüllt !</b></td> </tr> <tr> <td><math>D'_{nT,w}(\text{SR-ER}) = 65,6 \text{ dB}</math></td> <td><math>D'_{nT,w}(\text{ER-SR}) = 63,9 \text{ dB}</math></td> <td></td> </tr> </table>									Ergebnis: $R'_w = 61,4 \text{ dB}$	Anforderung: $R'_w - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_w = 57,0 \text{ dB}$	<b><math>R'_w - 2 \text{ dB} = 59,4 \text{ dB}</math></b>	(informativ: $D'_{nT,w} = R'_w - 2 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$ )		<b>Anforderung erfüllt !</b>	$D'_{nT,w}(\text{SR-ER}) = 65,6 \text{ dB}$	$D'_{nT,w}(\text{ER-SR}) = 63,9 \text{ dB}$																																																																																																			
Ergebnis: $R'_w = 61,4 \text{ dB}$	Anforderung: $R'_w - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_w = 57,0 \text{ dB}$	<b><math>R'_w - 2 \text{ dB} = 59,4 \text{ dB}</math></b>																																																																																																																		
(informativ: $D'_{nT,w} = R'_w - 2 \text{ dB} + 10 \lg(0,32 \cdot V_{ER}/S)$ )		<b>Anforderung erfüllt !</b>																																																																																																																		
$D'_{nT,w}(\text{SR-ER}) = 65,6 \text{ dB}$	$D'_{nT,w}(\text{ER-SR}) = 63,9 \text{ dB}$																																																																																																																			

# RECHNERISCHER NACHWEIS "SCHALLSCHUTZ IM HOCHBAU"

**Anlage  
5.2**

**Projekt:** L 915785 Hauptamtliche Feuer- und Rettungswache  
Lüdenscheid



**Bauteil:** Aufzugschachtwand

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

**1. Anforderungen:** Bewertetes Schalldämm-Maß: **erf.  $R'_w \geq 57$  dB**

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

Bezeichnung		$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$R_w$ bzw. $D_{n,f,w}$ dB	$K_{ij}$ bzw. $10\lg(S_S/A_0)$ dB	$10\lg(S/I)$ bzw. $10\lg(I_{Lab}/I_f)$ dB	$\Delta R'_w$ dB	$R_{ij,w}$ dB	Anteil %
Trennbauteil	$R_{Dd}$	31,8	31,8	63,6			0,0	<b>63,6</b>	59,8
	$R_{1d}$	31,8	31,8	63,6	4,7	6,7	0,0	<b>75,0</b>	4,4
	$R_{2d}$	31,8	31,8	63,6	2,7	6,7	0,0	<b>73,0</b>	6,9
	$R_{3d}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	0,0	<b>72,6</b>	7,7
	$R_{4d}$	31,8	31,8	63,6	5,7	4,2	0,0	<b>73,6</b>	6,1
Flanke 1	$R_{D1}$	31,8	31,8	63,6	4,7	6,7	0,0	<b>75,0</b>	4,4
	$R_{11}$	31,8	31,8	63,6	5,7	6,7	0,0	<b>76,0</b>	3,5
Flanke 2	$R_{D2}$	31,8	-	-	0,0	6,7	0,0		0,0
	$R_{22}$	31,8	-	-	0,9	0,2	0,0		0,0
Flanke 3	$R_{D3}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	8,7	<b>81,3</b>	1,0
	$R_{33}$	31,8	31,8	63,6	5,7	4,2	8,7	<b>82,3</b>	0,8
Flanke 4	$R_{D4}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	4,4	<b>77,0</b>	2,8
	$R_{44}$	31,8	31,8	63,6	4,7	4,2	4,4	<b>77,0</b>	2,8