

Graner + Partner Ingenieure GmbH
Lichtenweg 15-17
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0
Immission +49 (0) 2202 936 30-10
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln • HRB 45768

Schallschutznachweis (nach DIN 4109)

Projektnummer 22164

Bauvorhaben Zusammenlegung der Müllstationen
Universitätsklinikum Düsseldorf

Aussteller Dipl.-Ing. Architekt Wabbels
Graner+Partner Ingenieure GmbH
Lichtenweg 15-17
51465 Bergisch Gladbach

Bauherr Universitätsklinikum Düsseldorf
Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf

Erstellungsdatum 21.02.2023 / Wa



Raumakustik
Ton- und Medientechnik
Bauakustik/Schallschutz
Thermische Bauphysik
Schallimmissionsschutz
Messtechnik
Bau-Mykologie

VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Schallschutznachweis nach DIN 4109

**Bezeichnung des Gebäudes
oder des Gebäudeteils**

 : Zusammenlegung der Müllstationen
Universitätsklinikum Düsseldorf

Straße und Hausnummer

: Moorenstraße

Ort

: 40225 Düsseldorf

Baujahr

: 2023

Bauherr

 : Universitätsklinikum Düsseldorf
Moorenstraße 5
40225 Düsseldorf

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	Erläuterungsbericht	2
2.	Übersicht	3
2.1.	Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse	3
3.	Referenzbauteile für die Fassade	3
3.1.	AUSSENWAND 1: Außenwand mit WDVS	3
3.2.	AUSSENWAND 2: Außenwand mit StB-Fertigteil	4
3.3.	FENSTER 1: Fenster (30 dB)	4
3.4.	FENSTER 2: Fenster (32 dB)	5
4.	Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)	5
4.1.	RAUM 1: Pausenraum	5
4.2.	RAUM 2: Büro neben Einfahrt	5

Name und Anschrift des Aufstellers

Bearbeiter: Wa

GRANER+
PARTNER
 INGENIEURE

 Graner + Partner Ingenieure GmbH
 Lichtenweg 15-17
 51465 Bergisch Gladbach

Datum und Unterschrift

 Bergisch Gladbach, den 21. Februar 2023

 Unterschrift

1. Erläuterungsbericht

1. Erläuterungsbericht

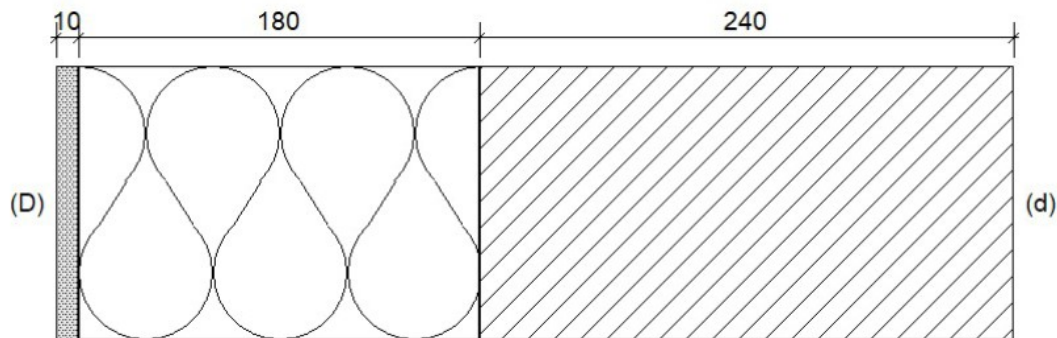
Aufstellung nachgewiesener Bauteile und ihrer Aufbauten

Hinweis: Die Trennbauteile werden nur mit den schalltechnisch relevanten Schichten aufgeführt.

AUSSENBAUTEILE:

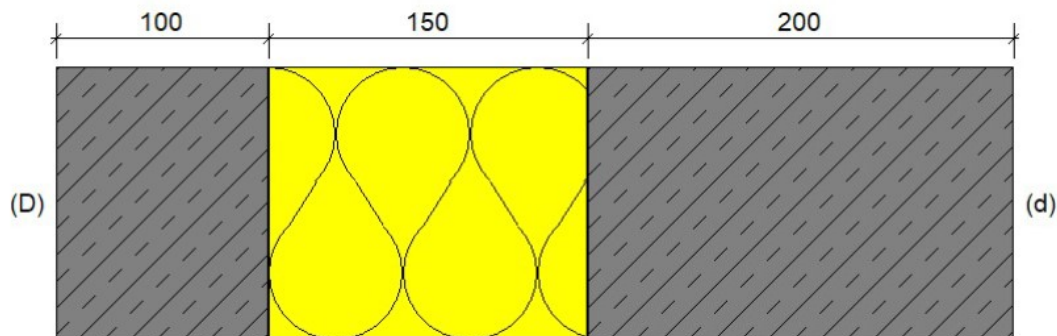
Außenwand: Mauerwerk gem. Statik mit WDVS

Aufbau (von außen nach innen):



- 240 MM Mauerwerk **gem. Statik**
- 180 MM Wärmedämmung des WDVS **gem. Wärmeschutznachweis**
- Außenputz gemäß Hersteller

Außenwand: StB-Wand gem. Statik mit StB-Fertigteil



Aufbau (von außen nach innen):

- 200 MM StB-Wand **gem. Statik**
- 150 MM Wärmedämmung **gem. Wärmeschutznachweis**
- StB-Fertigteil

Fenster:

Erf. Schalldämm-Maß der Fenster:

Pausenraum: $R_w = 30$ dB (Prüfwert gem. Herstellerprüfzeugnis)

Büro: $R_w = 32$ dB (Prüfwert gem. Herstellerprüfzeugnis)

Die geforderten Prüfwerte sind unter Einbezug der objektbezogenen Fensterabmessungen, die zur Reduzierung des Schalldämmmaßes führen können, vom Fensterbauer einzuhalten

2. Übersicht

2.1 Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse

Bauteile	erf. $D_{n,w}/R'_w$	vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
RAUM 1: "Pausenraum"	28,5/-	38,8	- -/-	--	✓	--
RAUM 2: "Büro neben Einfahrt"	35,3/-	35,8	- -/-	--	✓	--

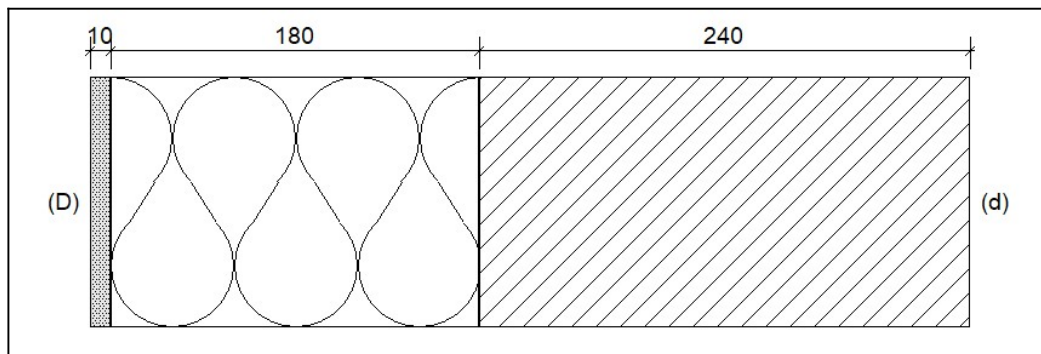
ÖR: Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

ZR: Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

3. Referenzbauteile für die Fassade

3.1 AUSSENWAND 1: Außenwand mit WDVS

3.1.1 Bauteilquerschnitt



3.1.2 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Vorsatzschale Sendeseite:

180 mm Wärmedämmung gem. Wärmeschutznachweis

Aufbau des Massivbauteils:

- 240 MM Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Dünnbettmörtel (1.400 kg/m³).

TRENNBAUTEIL:

VSS: $\Delta R_{D,w} = 0,0$ dB, $\Delta R_{d,w} = 0,0$ dB, $\Delta R_{Dd,w} = 0,0$ dB,

$S_s = 11,40$ m², $m' = 312,0$ kg/m², $R_{Dd,w} = 54,9$ dB.

3.1.3 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1": Nicht berücksichtigt ($I_g = 0$).

FLANKE 2: "Flanke 2": Nicht berücksichtigt ($I_g = 0$).

FLANKE 3: "Flanke 3": Nicht berücksichtigt ($I_g = 0$).

FLANKE 4: "Flanke 4": Nicht berücksichtigt ($I_g = 0$).

3.1.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Außenwand mit WDVS"	R_{Dd}	54,9/2	54,9/2			0,0	54,9

3.1.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

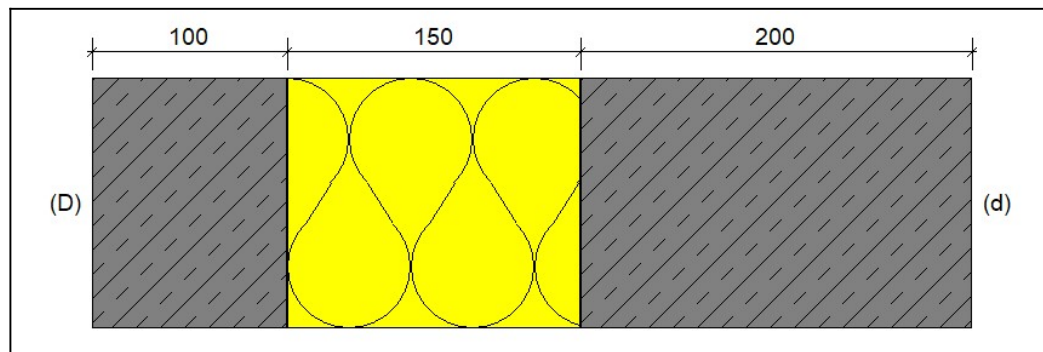
$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Fd,w}/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-54,9/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 54,9 \text{ dB}.$$

$$u_{\text{prog}} = 0,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 54,9 \text{ dB}$ **3.2 AUSSENWAND 2:****Außenwand mit StB-Fertigteil****3.2.1 Bauteilquerschnitt****3.2.2 Bauteildefinition**

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Vorsatzschale Sendeseite:

- 100 MM Vorsatzschale an Drahtankern aus Beton (1800 kg/m³) (bewehrter Beton)

- 150 MM Dämmschicht

Aufbau des Massivbauteils:

- 200 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³).

TRENNBAUTEIL:VSS: $\Delta R_{D,w} = 0,0 \text{ dB}$, $\Delta R_{d,w} = 0,0 \text{ dB}$, $\Delta R_{Dd,w} = 0,0 \text{ dB}$, $S_s = 11,40 \text{ m}^2$, $m' = 720,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 71,1 \text{ dB}$.**3.2.3 Angeschlossene Flanken****FLANKE 1:** "Flanke 1": Nicht berücksichtigt ($I_g = 0$).**FLANKE 2:** "Flanke 2": Nicht berücksichtigt ($I_g = 0$).**FLANKE 3:** "Flanke 3": Nicht berücksichtigt ($I_g = 0$).**FLANKE 4:** "Flanke 4": Nicht berücksichtigt ($I_g = 0$).**3.2.4 Übersicht der Rechengrößen:**

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Außenwand mit StB-Fertigteil"	R_{Dd}	71,1/2	71,1/2			0,0	71,1

3.2.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-71,1/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 71,1 \text{ dB}.$$

$$u_{\text{prog}} = 0,0 \text{ dB (Sicherheitsabschlag)}.$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 71,1 \text{ dB}$ **3.3 FENSTER 1:****Fenster (30 dB)**

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 30,0 \text{ dB}$

3.4 FENSTER 2: Fenster (32 dB)

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 32,0 \text{ dB}$

4. Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)

4.1 RAUM 1: Pausenraum

4.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "III", maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **65 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(11,43 / (0,8 \cdot 20,00)) = -1,5 \text{ dB}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65 - 35) + -1,5.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 28,5 \text{ dB}$$

4.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.1.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R_w dB	K_{LPB} dB	$D_{n,e,w}$ dB	$R_{e,w}$ dB
1	WA1: ("Außenwand mit WDVS")	3.1	10,53	54,9	--	--	55,3
2	FE1: ("Fenster (30 dB)")	3.3	0,90	30,0	--	--	41,0

4.1.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i / S_{\text{ges}}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0 / S_{\text{ges}}),$$

$$R_{e,1,w} = (54,9 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(10,53 / 11,43) = 55,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (30,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(0,90 / 11,43) = 41,0 \text{ dB},$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$$

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-55,3/10} + 10^{-41,0/10}] = 40,8 \text{ dB}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w, \text{ges}} = 38,8 \text{ dB}$$

4.1.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.

4.2 RAUM 2: Büro neben Einfahrt

4.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 4, Lärmpegelbereich: "IV", maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **70 dB**.

Raumart: "Büroräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(14,21 / (0,8 \cdot 16,50)) = 0,3 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 70 - 35) + 0,3.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq 35,3 \text{ dB}$$

4.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.2.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	WA2: ("Außenwand mit StB-Fertigteil")	3.2	10,43	71,1	--	--	72,4
2	FE2: ("Fenster (32 dB)")	3.4	3,78	32,0	--	--	37,8

4.2.4 Berechnung

$$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$$

$$R_{e,1,w} = (71,1 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(10,43 / 14,21) = 72,4 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (32,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(3,78 / 14,21) = 37,8 \text{ dB},$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R(e,i,w)/10}],$$

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-72,4/10} + 10^{-37,8/10}] = 37,8 \text{ dB}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-
Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 35,8 \text{ dB}$$

4.2.5 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 4 sind **erfüllt**.