

MEURER INGENIEURE

INGENIEURKAMMER - BAU NRW

SCHALLSCHUTZNACHWEIS

Bauherr: SBO Servicebetriebe Oberhausen
Bahnhofstrasse 66
46145 Oberhausen

Bauvorhaben: Erweiterung & Sanierung der Melanchthonschule
Erzbergerstrasse 18
46145 Oberhausen

Entwurf: BST Architekten
Kirchstrasse 10
46117 Oberhausen

Grundlagen: alle gültigen DIN-Vorschriften und einschlägigen Regelwerke

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkungen.....	Seite: 3
1 Übersichtspläne	
1.1 Übersichtsplan. Obergeschoss.....	Seite: 5
1.2 Übersichtsplan. Erdgeschoss.....	Seite: 6
2 Nachweise gegen Außenlärm	
2.1 Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm.....	Seite: 7
2.2 Raum 1..... 1.11 - Klassenraum.....	Seite: 11
3 Nachweise Trennbauteile	
3.1 Trennwände	
3.1.1 S.TW1..... Trennwand zwischen Klassenraum & Treppenhaus	Seite: 12
3.1.2 S.TW2..... Trennwand zwischen Differenzierungsraum & Klassenraum	Seite: 13
3.1.3 S.TW3.1..... Trennwand zwischen Klassenraum & Flur	Seite: 14
3.1.4 S.TW3.2..... Trennwand zwischen Klassenraum & Flur	Seite: 15
3.1.5 S.TW4..... Trennwand zwischen Klassenraum & Flur	Seite: 16
3.2 Trenndecken	
3.2.1 S.TD1..... Trenndecke zwischen Klassenraum (EG) & Klassenraum (OG)	Seite: 17
3.2.2 S.TD2..... Trenndecke zwischen Lernzone (EG) & Klassenraum (OG)	Seite: 18
4 Anmerkungen zu sonstigen Bauteilen & ergänzende Ausführungshinweise	
4.1 SB/AH..... Sonstige Bauteile & Ausführungshinweise	Seite: 19
5 Gebäudetechnische Anlagen (Geräuschemissionen im Freien)	
5.1 WP I/II..... Ermittlung der Geräuschemission im Freien durch Prognose	Seite: 21
5.2 WP II/II..... Nachweis gegen Außenlärm durch Wärmepumpenanlage	Seite: 22
Schlussseiten.....	Seite: 23

Allgemeines

Auf den nachfolgenden Seiten erfolgen die erforderlichen schalltechnischen Untersuchungen und Nachweisführungen für den Neubau bzw. die Erweiterung der Melanchthonschule an der Erzbergerstraße 18 in 46145 Oberhausen auf Grundlage der normativen Anforderungen der DIN 4109.

Unterlagen

BST Architekten: Ausführungsplanung (Stand: 16.06.2025)

Objektbeschreibung

Bei dem untersuchten Objekt handelt es sich um den Neubau eines Schulgebäudes (neuer Gebäudetrakt) der Melanchthonschule (Grundschule) in Oberhausen.

Das untersuchte Objekt wird über ein Ober- sowie ein Erdgeschoss verfügen. Im direkten Anschlussbereich zum Bestand wird das Treppenhaus bis ins Untergeschoss geführt (Teilunterkellerung). Alle tragenden Innen- und Außenwände werden in massiver; alle nichttragenden Innenwände (ggf. ausgenommen schallbeaufschlagte Trennwände) mitunter in leichter Bauweise erstellt.

Die Fassadenflächenflächen werden gemäß der architektonischen Planung außenseitig gedämmt und mit einer Vorsatzschale (Klinker) ausgestattet. Das Flachdach des neuen Gebäudekomplexes wird extensiv begrünt. Die großen Fensterflächen werden mit strahlungsgesteuerten Raffstoreanlagen ausgestattet (genaue Angaben sind der Nachweisführung zum Wärmeschutz zu entnehmen).

Berechnungsgrundlagen

- DIN 4109-1:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen
- DIN 4109-2:2018-01, Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen
- DIN 4109-5:2020-08, Schallschutz im Hochbau – Teil 5: Erhöhte Anforderungen
- DIN 4109-31:2016-07, Schallschutz im Hochbau – Teil 31: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Rahmendokument
- DIN 4109-32:2016-07, Schallschutz im Hochbau – Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Massivbau
- DIN 4109-33:2016-07, Schallschutz im Hochbau – Teil 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau
- DIN 4109-34:2016-07, Schallschutz im Hochbau – Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen
- DIN 4109-35:2016-07, Schallschutz im Hochbau – Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden
- DIN 4109-36:2016-07, Schallschutz im Hochbau – Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Gebäudetechnische Anlagen
- DIN 18005-1:2002-07, Schallschutz im Städtebau – Teil 1: Grundlagen und Hinweise für die Planung

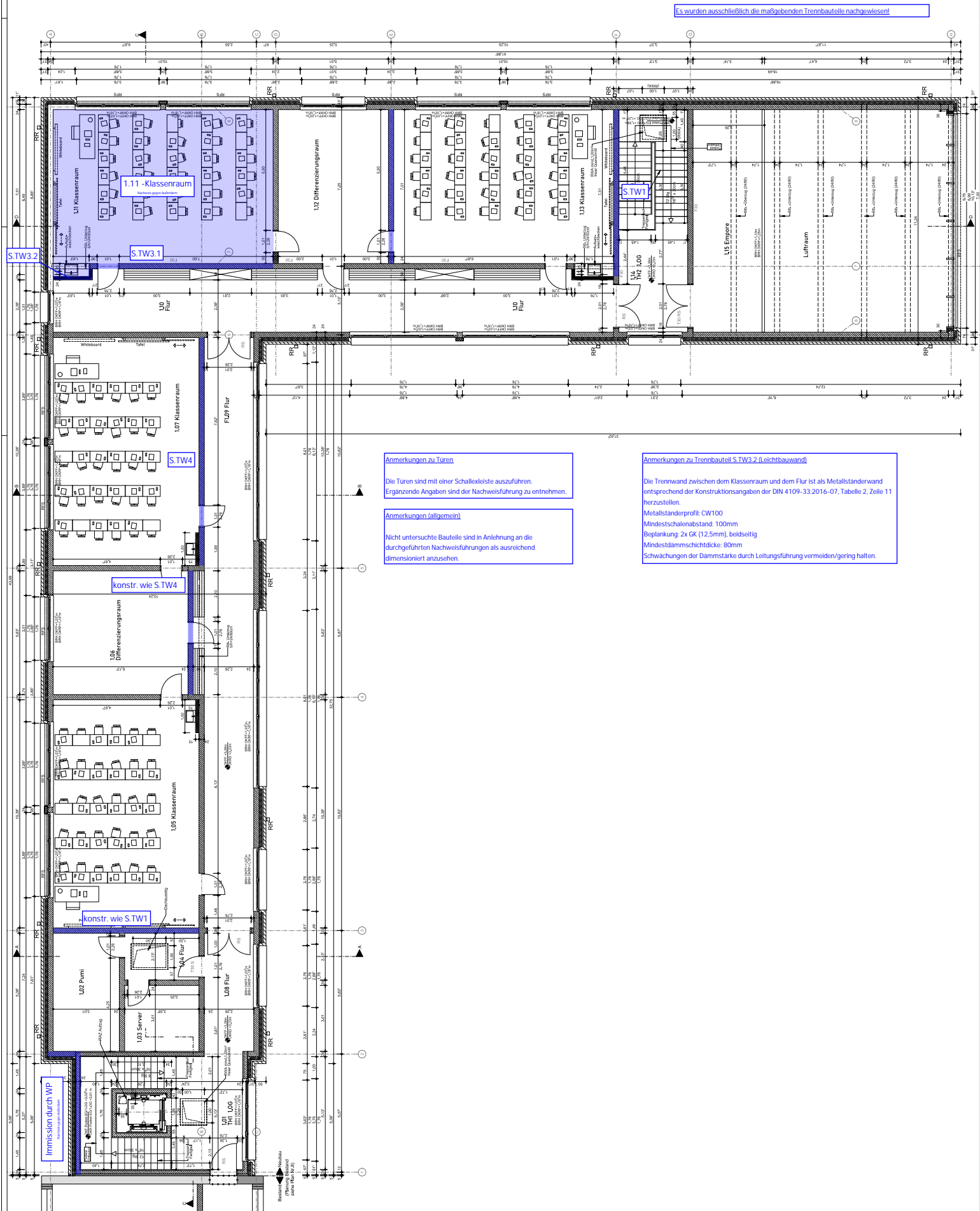
Literatur / Bemessungssoftware

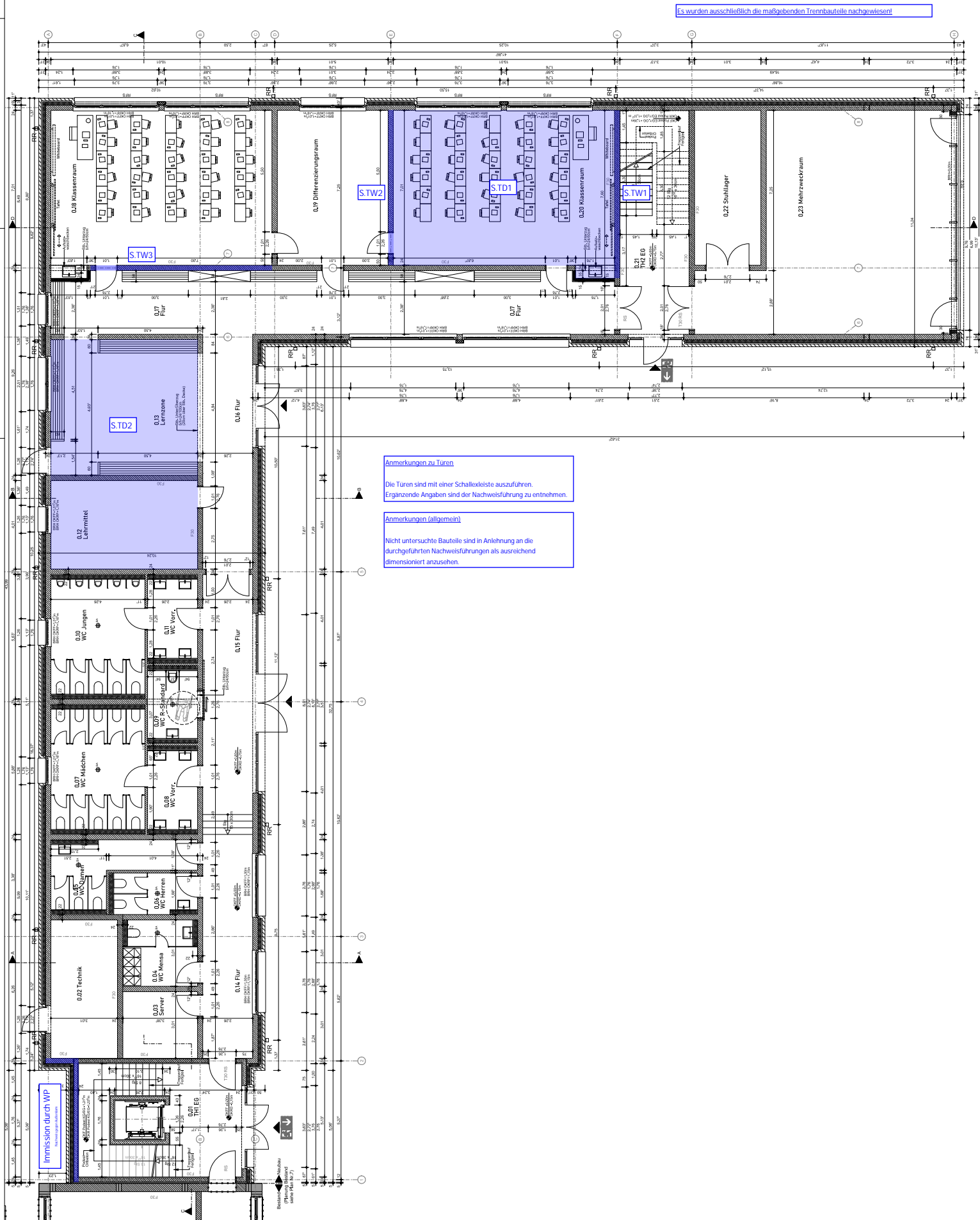
- Schneider: Bautabellen für Ingenieure, 26. Auflage
- Dämmwerk Bauphysik- und GEG-Software
- Excel-Tools (Meurer Ingenieure)

Anmerkungen

Alle im Rahmen des Schallschutznachweises gemachten Angaben sind bei der Bauausführung zwingend zu beachten. Abweichungen von den vorgegebenen Ausführungen sind zwingend mit dem Schallschutzsachverständigen abzustimmen und bedürfen ggf. einer gesonderten Betrachtung bzw. einer schalltechnischen Untersuchung.

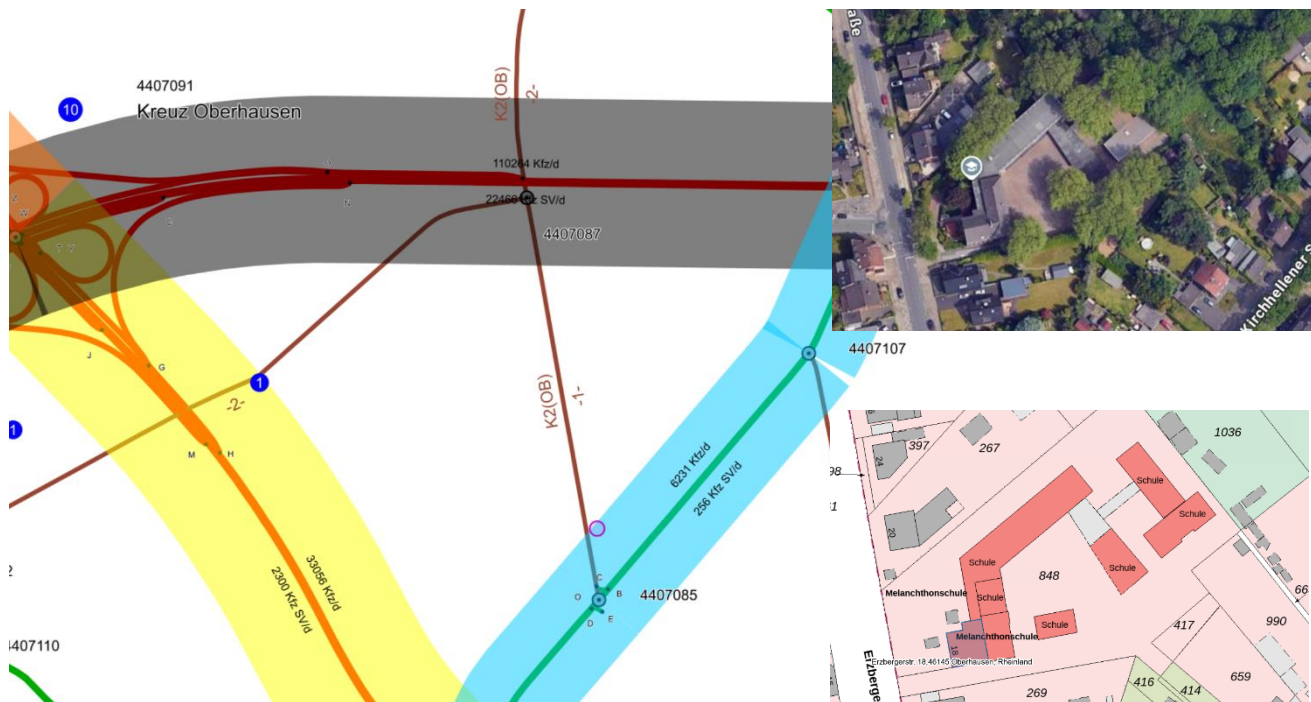
Nicht explizit untersuchte Bauteile sind in Anlehnung an die durchgeführten Berechnungen als ausreichend dimensioniert anzusehen. Ergänzend sind die Anmerkungen auf den Übersichtsplänen zu beachten. Die Übersichtspläne dienen der Orientierung; alle Geometriegrößen wurden den vorliegenden PDF-Dateien / DXF-Dateien der Architektin entnommen und im Bedarfsfall zur Flächenermittlung grafisch aufgearbeitet.





Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm

Das untersuchte Objekt (Neubaustrakt der Melanchthonschule) befindet sich an der Erzbergerstraße 18 unweit der Bundesautobahn A516 und A2 (Luftlinie: ca. 760m bzw. ca. 765m) in zweiter Reihe hinter dem bestehenden Schulhauptgebäude in 46145 Oberhausen. Da seitens der Stadt Oberhausen keine aktuellen Informationen über das Verkehrsaufkommen an der Erzbergerstraße 18 (Gemeindeverbindungsstraße, Tempolimit 30km/h) vorliegen, wird die zu erwartende Lärmbelastung aus Verkehrslärm für den Tag (Schulbetrieb) unter Berücksichtigung der Daten der NWSIB-Datenbank und unter Hinzunahme der Nomogramme nach DIN 18005-1 ermittelt. Da im Umfeld keine Bahntrassen und Wasserwege vorhanden sind, bestehen diesbezüglich keine Anforderungen. Eine Lärmbelastung durch Flugverkehr wird ebenfalls ausgeschlossen.



*Ungefähre Lage des untersuchten Objekts durch lila Kreis gekennzeichnet.

Unter Berücksichtigung obiger Ausführungen ergeben sich somit gem. DIN 18005-1 nachfolgende Beurteilungspegel (dB) für den Tag (Schulbetrieb nur tagsüber, nächtliche Lärmbelastung vernachlässigt).

Straße	Luftlinie [m]	DTV [Kfz/24h]	Straßenkategorie	Beurteilungspegel [dB]
Erzbergerstraße	85	ca. 6.000	B+C	59
Kirchhellener Straße	115	6.231	B+C	57
Bundesautobahn 516	760	33.056	A	53
Bundesautobahn 2	765	11.0264	A	58

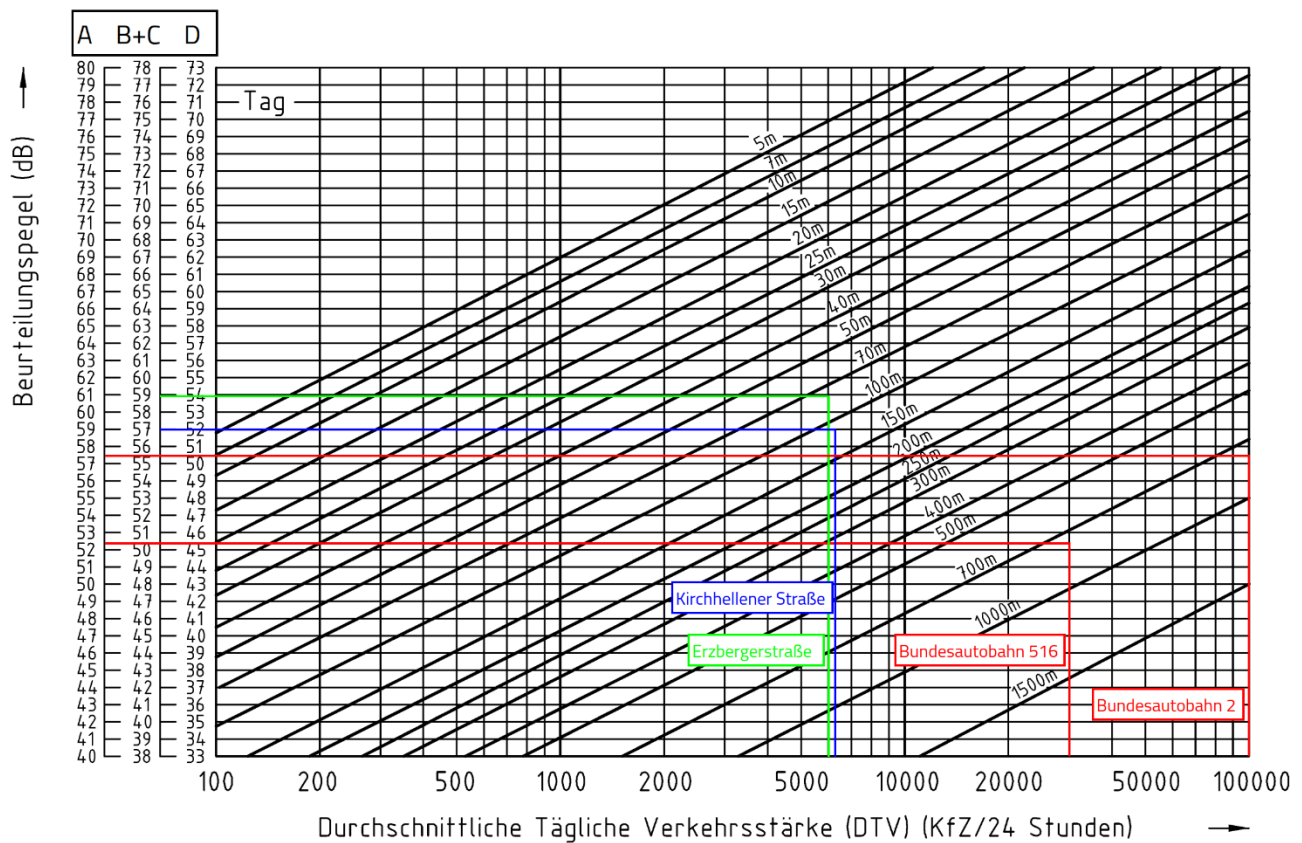
Aus dem Nomogramm wurde nachfolgender, maßgebender Beurteilungspegel (dB) für den Tag abgelesen.

$L_{a,Tag} = 58 \text{ dB}$ (abgelesen für Bundesautobahn 2)

$L_a = L_{a,Tag} = 58 \text{ dB} + 3 \text{ dB} = 61 \text{ dB}$

erf. $R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} + K_{AL}$

Die Modifikationsbeiwerte $K_{Raumart}$ und K_{AL} werden unter Berücksichtigung der vorliegenden Raumart sowie der vorliegenden Raumgeometrie im Rahmen der nachfolgenden Berechnungen gewählt/berücksichtigt.



Der Nachweis gegen Außenlärm wird für den maßgebenden Raum geführt.

- 1.11 – Klassenraum (erf. $R'_{w,ges} = 61\text{dB} - 30\text{dB} + 3,8\text{dB} = 34,8\text{dB}$)

Raum 1: 1.11 – Klassenraum (Obergeschoss)

Raum 1	1.11 - Klassenraum			
	Flächenzusammenstellung gem. Flächenplan			
Position	Bezeichnung	$S_{s,i}$	$R_{i,w}$	$R_{e,i,w}$
		[m²]	[dB]	[dB]
W1	Wandfläche	27,51	60,40	67,3
W2	Wandfläche	22,56	60,40	68,1
F1	Fensterfläche	6,84	32,00	44,9
F2	Fensterfläche	6,84	32,00	44,9
D1	Dachfläche	70,74	63,10	65,9
S_G [m²]	70,74			
S_S [m²]	134,49			
$R'_{w,ges}$	41,9			
Nachweisführung				
$R'_{w,ges} - 2dB$	39,9			
L_a	61,0			
$K_{Raumart}$	30,0			
K_{AL}	3,8			
$R'_{w,ges,erf}$	34,8			
41,9	>	34,8	Nachweis erfüllt	
*Gemäß DIN 4109 wird eine Mindestanforderung von $R'_{w,ges}$ von 30,0dB gestellt.				

errechnete Luftschalldämm-Maße (Einzelbauteile):

- W1-W2 – Wandflächen:

Bauteil	W1 / W2 - Wandflächen				
Schicht	Bezeichnung	s	ρ	Rechenwert	angesetzt
		[cm]	[kg/m³]	[kg/m³]	
1	Gipsputz ohne Zuschlag	1,5	1000	1000	15,0
2	Kalksandstein (KS)	24,0	2000	1900	456,0
3					
4					
5					
6					
7					
*Vorsatzschalen werden vernachlässigt					
			m'_1	[kg/m³]	471,0
			R_w	[dB]	60,4

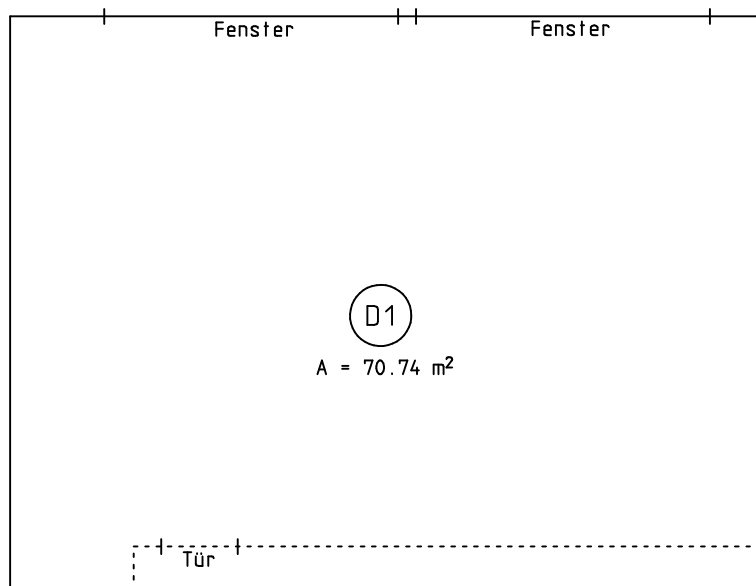
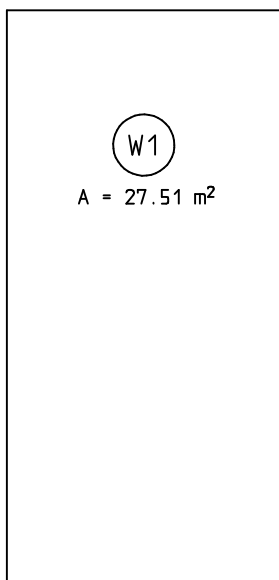
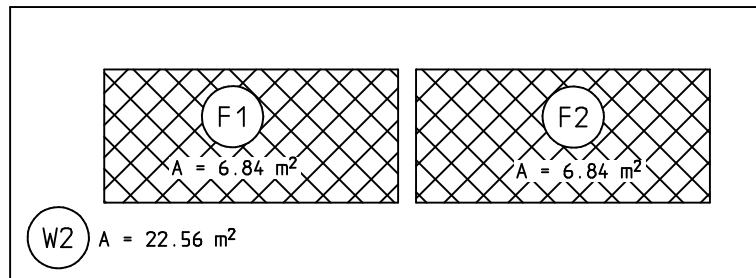
- D1 – Dachfläche:

Bauteil	D1 - Dachfläche (Flachdach)				
Schicht	Bezeichnung	s	ρ	Rechenwert	angesetzt
		[cm]	[kg/m³]	[kg/m³]	
1	Stahlbeton	24,0	2400	2400	576,0
2					
3					
4					
5					
6					
7					
*Vorsatzschalen werden vernachlässigt					
			m'_1	[kg/m³]	576,0
			R_w	[dB]	63,1

- F1-F2 – Fensterflächen: Annahme, als min. erf. vorausgesetzt. $R_w = 32,0\text{dB}^*$

*Eventuelle Rollladenkästen / Kästen für Raffstore werden bei den obigen Berechnungen übermessen.

Das Schalldämm-Maß der Rollladenkästen / Kästen für Raffstore wird in Anlehnung an die Fenster- und Fenstertürflächen zu min. erf. $R_w = 32,0\text{dB}$ vorausgesetzt.



Legende

W: Wandfläche
F: Fensterfläche
D: Dachfläche

Grundfläche: 70.74 m^2

Trennwand		S.TW1 - Trennwand zwischen Klassenraum & Treppenhaus					
Trennbauenteil							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
2	KS-Mauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
3	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
				m'₁	486,0		
Trennwandfläche S _s [m²]		28,50		R _w	60,8		
Massive Flanken (Wandbauteile)							
Bez.	Flanke 1.1 - AW1 - Außenwand (innenseitig verputzt)						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
2	Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
3		0,0	0	0	0,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5		0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		25,5		m'₁	471,0		
Kopplungslänge l _f		3,75		R _w	60,4		
Massive Flanken (Deckenbauteile)							
Bez.	Flanke 2.1 - DP1 - Deckenplatte über dem Erdgeschoss (schwimmender Estrich)						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Stb.-Bodenplatte (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0		
2		0,0	0	0	0,0		
3		0,0	0	0	0,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5	Zemetestrich	7,0	2000	2000	140,0		
6		0,0	0	0	0,0		
7		0,0	0	0	0,0		
	dyn. Steifigkeit [MN/m³]	20,0		m'₁	576,0		
	Resonanzfrequenz [Hz]	67,4		m'₂	140,0		
				R _{w,m1}	63,1		
				ΔR _w	6,3		
Kopplungslänge l _f		7,60		R _{w,ges}	69,4		
Bez.	Flanke 3.1 - FD1 - Flachdach (Gründachpaket und Abhangdecke vernachlässigt)						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Stb.-Decke (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0		
2		0,0	0	0	0,0		
3		0,0	0	0	0,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5		0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		24,0		m'₁	576,0		
Kopplungslänge l _f		7,60		R _w	63,1		
bewertetes Schalldämm-Maß R _{Dd,w} und bewertete Flankendämm-Maße R _{ij,w}							
Bauteil	Weg	R _{i,w} / 2	R _{j,w} / 2	K _{ij}	10*lg(S _s / I ₀ * I _f)	ΔR _{ij,w}	R _{ij,w}
Trennwand	R _{D d,w}	30,4	30,4	-	-	-	60,8
	R _{1,1 d,w}	30,2	30,4	4,7	8,8	-	74,1
	R _{2,1 d,w}	31,5	30,4	5,8	5,7	6,3	79,8
	R _{3,1 d,w}	31,5	30,4	4,7	5,7	-	72,4
Flanke 1.1	R _{D 1,1,w}	30,4	30,2	4,7	8,8	-	74,1
	R _{1,1 1,1,w}	30,2	30,2	5,9	8,8	-	75,1
Flanke 2.1	R _{D 2,1,w}	30,4	31,5	5,8	5,7	-	73,5
	R _{2,1 2,1,w}	31,5	31,5	7,5	5,7	6,3	82,6
Flanke 3.1	R _{D 3,1,w}	30,4	31,5	4,7	5,7	-	72,4
	R _{3,1 3,1,w}	31,5	31,5	4,7	5,7	-	73,5
Nachweisführung							
R' _{w,ges}	59,4						
R' _{w,ges} - 2dB	57,4						
R' _{w,erf,4109-1}	52,0	DIN 4109-1, Tabelle 6, Zeile 5 (Mindestanforderungen)					
57,4	>	52,0	Nachweis DIN 4109-1 erfüllt				

Trennwand		S.TW2 - Trennwand zwischen Differenzierungsraum & Klassenraum					
Trennbauenteil							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
2	KS-Mauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
3	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
				m'	486,0		
Trennwandfläche S _w [m²]		26,29	R _w		60,8		
Massive Flanken (Wandbauteile)							
Bez. Flanke 1.1 - AW1 - Außenwand (innenseitig verputzt)							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
2	Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
3		0,0	0	0	0,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5		0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		25,5	m'		471,0		
Kopplungslänge l _f		3,75	R _w		60,4		
Massive Flanken (Wandbauteile)							
Bez. Flanke 1.2 - IW1 - Innenwand (beidseitig verputzt)							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
2	Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
3	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5		0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		27,0	m'		486,0		
Kopplungslänge l _f		3,75	R _w		60,8		
Massive Flanken (Deckenbauteile)							
Bez. Flanke 2.1 - DP1 - Deckenplatte über dem Erdgeschoss (schwimmender Estrich)							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Stb.-Deckenplatte (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0		
2		0,0	0	0	0,0		
3		0,0	0	0	0,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5	Zemetestrich	7,0	2000	2000	140,0		
6		0,0	0	0	0,0		
7		0,0	0	0	0,0		
dyn. Steifigkeit [MN/m²]		20,0	m'		576,0		
Resonanzfrequenz [Hz]		67,4	m'		140,0		
				R _{w,m1}	63,1		
				ΔR _w	6,3		
Kopplungslänge l _f		7,01	R _{w,ges}		69,4		
Massive Flanken (Deckenbauteile)							
Bez. Flanke 3.1 - FD1 - Flachdach (Gründachpaket und Abhangdecke vernachlässigt)							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Stb.-Decke (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0		
2		0,0	0	0	0,0		
3		0,0	0	0	0,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5		0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		24,0	m'		576,0		
Kopplungslänge l _f		7,01	R _w		63,1		
bewertetes Schalldämm-Maß R _{D,w} und bewertete Flankendämm-Maße R _{f,w}							
Bauteil	Weg	R _{f,w} / 2	R _{f,w} / 2	K _f	10·lg(S _z / l ₀ · l _f)	ΔR _{f,w}	R _{f,w}
Trennwand	R _{D,D,w}	30,4	30,4	-	-	-	60,8
	R _{1,1,D,w}	30,2	30,4	4,7	8,5	-	73,8
	R _{1,2,D,w}	30,4	30,4	4,7	8,5	-	74,0
	R _{2,1,D,w}	31,5	30,4	5,8	5,7	6,3	79,8
	R _{3,1,D,w}	31,5	30,4	4,7	5,7	-	72,4
Flanke 1.1	R _{D,1,1,w}	30,4	30,2	4,7	8,5	-	73,8
	R _{1,1,1,1,w}	30,2	30,2	5,9	8,5	-	74,7
Flanke 1.2	R _{D,1,2,w}	30,4	30,4	4,7	8,5	-	74,0
	R _{1,2,1,2,w}	30,4	30,4	5,7	8,5	-	75,0
Flanke 2.1	R _{D,2,1,w}	30,4	31,5	5,8	5,7	-	73,5
	R _{2,1,2,1,w}	31,5	31,5	7,5	5,7	6,3	82,6
Flanke 3.1	R _{D,3,1,w}	30,4	31,5	4,7	5,7	-	72,4
	R _{3,1,3,1,w}	31,5	31,5	4,7	5,7	-	73,5
Nachweisführung							
R' _{w,ges}		58,9					
R' _{w,ges} - 2dB		56,9					
R' _{w,ref,4109-1}		47,0	DIN 4109-1, Tabelle 6, Zeile 4 (Mindestanforderungen)				
56,9	>	47,0	Nachweis DIN 4109-1 erfüllt				

Trennwand S.TW3.1 - Trennwand zwischen Klassenraum & Flur						
Trennbauenteil						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt	
1	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0	
2	KS-Mauerwerk	24,0	2000	1900	456,0	
3	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0	
				m'₁	486,0	
Trennwandfläche S _s [m²]		30,84		R _w	60,8	
Massive Flanken (Wandbauteile)						
Bez.	Flanke 1.1 - IW1 - Innenwand (beidseitig verputzt)					
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt	
1	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0	
2	Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0	
3	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0	
4		0,0	0	0	0,0	
5		0,0	0	0	0,0	
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		27,0		m'₁	486,0	
Kopplungslänge l _f		3,75		R _w	60,8	
Massive Flanken (Deckenbauteile)						
Bez.	Flanke 2.1 - DP1 - Deckenplatte über dem Erdgeschoss (schwimmender Estrich)					
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt	
1	Stb.-Bodenplatte (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0	
2		0,0	0	0	0,0	
3		0,0	0	0	0,0	
4		0,0	0	0	0,0	
5	Zemetestrich	7,0	2000	2000	140,0	
6		0,0	0	0	0,0	
7		0,0	0	0	0,0	
	dyn. Steifigkeit [MN/m³]	20,0		m'₁	576,0	
	Resonanzfrequenz [Hz]	67,4		m'₂	140,0	
				R _{w,m1}	63,1	
				ΔR _w	6,3	
Kopplungslänge l _f		8,23		R _{w,ges}	69,4	
Bez.	Flanke 3.1 - FD1 - Flachdach (Gründachpaket und Abhangdecke vernachlässigt)					
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt	
1	Stb.-Decke (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0	
2		0,0	0	0	0,0	
3		0,0	0	0	0,0	
4		0,0	0	0	0,0	
5		0,0	0	0	0,0	
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		24,0		m'₁	576,0	
Kopplungslänge l _f		8,23		R _w	63,1	
bewertetes Schalldämm-Maß R _{Dd,w} und bewertete Flankendämm-Maße R _{ij,w}						
Bauteil	Weg	R _{i,w} / 2	R _{j,w} / 2	K _{ij}	10*lg(S _s / I ₀ * I _f)	ΔR _{ij,w}
Trennwand	R _{D d,w}	30,4	30,4	-	-	-
	R _{1.1 d,w}	30,4	30,4	4,7	9,2	-
	R _{2.1 d,w}	31,5	30,4	5,8	5,7	6,3
	R _{3.1 d,w}	31,5	30,4	4,7	5,7	-
Flanke 1.1	R _{D 1.1,w}	30,4	30,4	4,7	9,2	-
	R _{1.1 1.1,w}	30,4	30,4	5,7	9,2	-
Flanke 2.1	R _{D 2.1,w}	30,4	31,5	5,8	5,7	-
	R _{2.1 2.1,w}	31,5	31,5	7,5	5,7	6,3
Flanke 3.1	R _{D 3.1,w}	30,4	31,5	4,7	5,7	-
	R _{3.1 3.1,w}	31,5	31,5	4,7	5,7	-
Nachweisführung						
R' _{w,ges}	59,4					
R' _{w,ges} - 2dB	57,4					
R' _{w,erf,4109-1}	47,0	DIN 4109-1, Tabelle 6, Zeile 4 (Mindestanforderungen)				
57,4	>	47,0	Nachweis DIN 4109-1 erfüllt			

Trennwand	S.TW3.2 - Trennwand zwischen Klassenraum und Flur						
Trennbauteil							
Ausführung gem. DIN 4109-33, Tabelle 2, Zeile 11							
Metallständerprofil: CW100							
Mindestschalenabstand: 100mm							
Beplankung: 2x GK (12,5mm), beidseitig							
Mindestdämmschichtdicke: 80mm							
Anmerkung: Versprung der Wand <50.0cm berücksichtigt							
Trennwandfläche S_s [m²]	7,41			$R_{w,ges}$	52,0		
Massive Flanken (Wandbauteile)							
Bez.	Flanke 1.1 - AW1 - Außenwand (innenseitig verputzt, Vorsatzschale vernachlässigt)						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
2	Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
3		0,0	0	0	0,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5		0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		25,5		m'_{11}	471,0		
Kopplungslänge l_f	3,75			R_w	60,4		
Massive Flanken (Deckenbauteile)							
Bez.	Flanke 2.1 - DP1 - Deckenplatte über dem Erdgeschoss (schwimmender Estrich)						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Stb.-Deckenplatte (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0		
2		0,0	0	0	0,0		
3		0,0	0	0	0,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5	Zemetestrich	7,0	2000	2000	140,0		
6		0,0	0	0	0,0		
7		0,0	0	0	0,0		
	dyn. Steifigkeit [MN/m²]	20,0		m'_{11}	576,0		
	Resonanzfrequenz [Hz]	67,4		m'_{12}	140,0		
				$R_{w,m1}$	63,1		
				ΔR_w	6,3		
Kopplungslänge l_f	1,98			$R_{w,ges}$	69,4		
Bez.	Flanke 3.1 - FD1 - Flachdach (Gründachpaket und Abhangdecke vernachlässigt)						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
2	Stb.-Decke (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0		
3		0,0	0	0	0,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5		0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		25,5		m'_{11}	591,0		
bewertetes Schalldämm-Maß $R_{Dd,w}$ und bewertete Flankendämm-Maße $R_{ij,w}$							
Bauteil	Weg	$R_{i,w} / 2$	$R_{j,w} / 2$	K_{ij}	$10 \cdot \lg(S_s / I_0 \cdot l_f)$	$\Delta R_{ij,w}$	$R_{ij,w}$
Trennwand	$R_{Dd,w}$	-	-	-	-	-	52,0
Flanke 1.1	$R_{1.1.1.1,w}$	30,2	30,2	-2,6	3,0	-	60,8
Flanke 2.1	$R_{2.1.2.1,w}$	34,7	34,7	-2,6	5,7	-	72,5
Flanke 3.1	$R_{3.1.3.1,w}$	31,7	31,7	-2,6	5,7	-	66,6
Nachweisführung							
$R'_{w,ges}$	51,3						
$R'_{w,ges} - 2dB$	49,3						
$R'_{w,erf,4109-1}$	47,0	DIN 4109-1, Tabelle 6, Zeile 4 (Mindestanforderungen)					
49,3	>	47,0	Nachweis DIN 4109-1 erfüllt				

Trennwand		S.TW4 - Trennwand zwischen Klassenraum & Flur					
Trennbauenteil							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
2	KS-Mauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
3	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
				m' ₁	486,0		
Trennwandfläche S _w [m²]		38,94	R _w		60,8		
Massive Flanken (Wandbauteile)							
Bez. Flanke 1.1 - IW1 - Innenwand (beidseitig verputzt)							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
2	Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
3	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5		0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		27,0	m' ₁		486,0		
Kopplungslänge l _f		3,75	R _w		60,8		
Massive Flanken (Wandbauteile)							
Bez. Flanke 1.2 - IW2 - Innenwand (beidseitig verputzt)							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
2	Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
3	Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5		0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		27,0	m' ₁		486,0		
Kopplungslänge l _f		3,75	R _w		60,8		
Massive Flanken (Deckenbauteile)							
Bez. Flanke 2.1 - DP1 - Deckenplatte über dem Erdgeschoss (schwimmender Estrich)							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Stb.-Bodenplatte (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0		
2		0,0	0	0	0,0		
3		0,0	0	0	0,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5	Zemetestrich	7,0	2000	2000	140,0		
6		0,0	0	0	0,0		
7		0,0	0	0	0,0		
dyn. Steifigkeit [MN/m³]		20,0	m' ₁		576,0		
Resonanzfrequenz [Hz]		67,4	m' ₂		140,0		
				R _{w,m1}	63,1		
				ΔR _w	6,3		
Kopplungslänge l _f		10,39	R _{w,ges}		69,4		
Massive Flanken (Deckenbauteile)							
Bez. Flanke 3.1 - FD1 - Flachdach (Gründachpaket und Abhangdecke vernachlässigt)							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
1	Stb.-Decke (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0		
2		0,0	0	0	0,0		
3		0,0	0	0	0,0		
4		0,0	0	0	0,0		
5		0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		24,0	m' ₁		576,0		
Kopplungslänge l _f		10,39	R _w		63,1		
bewertetes Schalldämm-Maß R _{D,w} und bewertete Flankendämm-Maße R _{f,w}							
Bauteil	Weg	R _{f,w} / 2	R _{f,w} / 2	K _f	10 · lg(S _c / l ₀ · l _f)	ΔR _{f,w}	R _{f,w}
Trennwand	R _{D,D,w}	30,4	30,4	-	-	-	60,8
	R _{1,1,D,w}	30,4	30,4	4,7	10,2	-	75,7
	R _{1,2,D,w}	30,4	30,4	4,7	10,2	-	75,7
	R _{2,1,D,w}	31,5	30,4	4,7	5,7	6,3	78,7
	R _{3,1,D,w}	31,5	30,4	4,7	5,7	-	72,4
Flanke 1.1	R _{D,1,1,w}	30,4	30,4	4,7	10,2	-	75,7
	R _{1,1,1,1,w}	30,4	30,4	5,7	10,2	-	76,7
Flanke 1.2	R _{D,1,2,w}	30,4	30,4	4,7	10,2	-	75,7
	R _{1,2,1,2,w}	30,4	30,4	5,7	10,2	-	76,7
Flanke 2.1	R _{D,2,1,w}	30,4	31,5	4,7	5,7	-	72,4
	R _{2,1,2,1,w}	31,5	31,5	4,7	5,7	6,3	79,8
Flanke 3.1	R _{D,3,1,w}	30,4	31,5	4,7	5,7	-	72,4
	R _{3,1,3,1,w}	31,5	31,5	4,7	5,7	-	73,5
Nachweisführung							
R' _{w,ges}		59,1	47,0 DIN 4109-1, Tabelle 6, Zeile 4 (Mindestanforderungen)				
R' _{w,ges} - 2dB		57,1					
R' _{w,ref,4109-1}							
57,1	>	47,0	Nachweis DIN 4109-1 erfüllt				

Trennwand		S.TD1 - Trenndecke zwischen Klassenraum (EG) & Klassenraum (OG)					
Trennbauteil							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
	1 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	2 Stb.-Decke (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0		
	3 Zementestrich	7,0	2000	2000	140,0		
	dyn. Steifigkeit [MN/m²]	20		m'₁	591,0		
	Resonanzfrequenz [Hz]	67,3		m'₂	140,0		
				R _{w,m1}	63,4		
				ΔR _w	6,1		
Trennwandfläche S _w [m²]		70,78		R _w	69,6		
Massive Flanken (Wandbauteile)							
Bez. Flanke 1.1 - AW1 - Außenwand (innenseitig verputzt)							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
	1 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	2 Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
	3	0,0	0	0	0,0		
	4	0,0	0	0	0,0		
	5	0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		25,5		m'₁	471,0		
Kopplungslänge l _k		10,01		R _w	60,4		
Bez. Flanke 1.2 - IW1 - Innenwand (beidseitig verputzt)							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
	1 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	2 Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
	3 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	4	0,0	0	0	0,0		
	5	0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		27,0		m'₁	486,0		
Kopplungslänge l _k		7,01		R _w	60,8		
Bez. Flanke 1.3 - IW2 - Innenwand (beidseitig verputzt)							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
	1 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	2 Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
	3 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	4	0,0	0	0	0,0		
	5	0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		27,0		m'₁	486,0		
Kopplungslänge l _k		7,60		R _w	60,8		
Bez. Flanke 1.4 - IW3 - Innenwand (beidseitig verputzt)							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
	1 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	2 Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
	3 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	4	0,0	0	0	0,0		
	5	0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		27,0		m'₁	486,0		
Kopplungslänge l _k		8,25		R _w	60,8		
Holz-, Leicht- und Trockenbauteile							
Bez. Flanke 2.1 - IW4 - Innenwand (Ausführung entspr. S.TW3.2)							
D _{h,w}		76,0					
l _{ab}		2,8					
l _t		2,11					
S _e		70,78					
A _G		10					
R _{ef,w}		85,7					
bewertetes Schalldämm-Maß R _{0,w} und bewertete Flankendämm-Maße R _{f,w}							
Bauteil	Weg	R _{0,w} / 2	R _{f,w} / 2	K _s	10 · lg(S _e / l ₀ · l _t)	ΔR _w	R _{f,w}
Trennwand	R _{0,d,w}	31,7	31,7	-	-	6,1	69,6
	R _{1,1,d,w}	30,2	31,7	4,8	8,5	-	75,2
	R _{1,2,d,w}	30,4	31,7	5,8	10,0	-	78,0
	R _{1,3,d,w}	30,4	31,7	4,7	9,7	-	76,6
	R _{1,4,d,w}	30,4	31,7	5,8	9,3	-	77,3
Flanke 1.1	R _{0,1,1,w}	31,7	30,2	4,8	8,5	6,1	81,3
	R _{1,1,1,w}	30,2	30,2	7,1	8,5	-	76,0
Flanke 1.2	R _{0,1,2,w}	31,7	30,4	5,8	10,0	6,1	84,1
	R _{1,2,1,w}	30,4	30,4	10,2	10,0	-	81,1
Flanke 1.3	R _{0,1,3,w}	31,7	30,4	4,7	9,7	6,1	82,7
	R _{1,3,1,w}	30,4	30,4	6,9	9,7	-	77,4
Flanke 1.4	R _{0,1,4,w}	31,7	30,4	5,8	9,3	6,1	83,4
	R _{1,4,1,w}	30,4	30,4	10,2	9,3	-	80,3
Flanke 2.1	R _{0,1,2,1,w}	-	-	-	-	-	85,7
Nachweisführung Luftschallübertragung							
R _{w,gps}		65,5					
R _{w,gps} - 2dB		63,5					
R _{w,ref,4109-1}		55,0 DIN 4109-1, Tabelle 6, Zeile 1 (Mindestanforderungen)					
63,5		>	55,0	Nachweis DIN 4109-1 erfüllt			
Nachweisführung Trittschallübertragung							
L _{n,eq,0,5,w}		67,0					
ΔL _w		30,2					
m' _{total}		964,5					
K		-0,6					
L' _{n,w}		36,2					
L' _{n,w} + 3dB		39,2					
L _{n,w,ref,4109-1}		53,0 DIN 4109-1, Tabelle 6, Zeile 1 (Mindestanforderungen)					
39,2		<	53,0	Nachweis DIN 4109-1 erfüllt			

Trennwand S.TD2 - Trenndecke zwischen Lernzone (EG) & Klassenraum (OG)							
Trennbauteil							
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
	1 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	2 Stb.-Decke (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0		
	3 Zementestrich	7,0	2000	2000	140,0		
	dyn. Steifigkeit [MN/m²]	20		m'₁	591,0		
	Resonanzfrequenz [Hz]	67,3		m'₂	140,0		
				R _{ew,m1}	63,4		
				ΔR _{ew}	6,1		
Trennwandfläche S _t [m²]		40,71		R _w	69,6		
Massive Flanken (Wandbauteile)							
Bez.	Flanke 1.1 - AW1 - Außenwand (innenseitig verputzt)						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
	1 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	2 Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
	3 Gipsputz (ohne Zuschlag)	0,0	0	0	0,0		
	4	0,0	0	0	0,0		
	5	0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		25,5		m'₁	471,0		
Kopplungslänge l _k		6,14		R _w	60,4		
Bez.	Flanke 1.2 - IW1 - Innenwand (beidseitig verputzt)						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
	1 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	2 Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
	3 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	4	0,0	0	0	0,0		
	5	0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		27,0		m'₁	486,0		
Kopplungslänge l _k		6,64		R _w	60,8		
Bez.	Flanke 1.3 - IW2 - Innenwand (beidseitig verputzt)						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
	1 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	2 Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
	3 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	4	0,0	0	0	0,0		
	5	0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		27,0		m'₁	486,0		
Kopplungslänge l _k		6,14		R _w	60,8		
Bez.	Flanke 1.4 - IW3 - Innenwand (beidseitig verputzt)						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
	1 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	2 Kalksandsteinmauerwerk	24,0	2000	1900	456,0		
	3 Gipsputz (ohne Zuschlag)	1,5	1000	1000	15,0		
	4	0,0	0	0	0,0		
	5	0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		27,0		m'₁	486,0		
Kopplungslänge l _k		6,64		R _w	60,8		
Massive Flanken (Deckenbauteile)							
Bez.	Flanke 2.1 - DP1 - Trenndecke als Flanke (Vorsatzschale vernachlässigt)						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
	1 Stb.-Decke (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0		
	2	0,0	0	0	0,0		
	3	0,0	0	0	0,0		
	4	0,0	0	0	0,0		
	5	0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		24,0		m'₁	576,0		
Kopplungslänge l _k		6,14		R _w	63,1		
Bez.	Flanke 2.2 - FD1 - Trenndecke als Flanke (Vorsatzschale vernachlässigt)						
Schichten	Bezeichnung	Dicke [cm]	Dichte [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt		
	1 Stb.-Decke (2% Stahl)	24,0	2400	2400	576,0		
	2	0,0	0	0	0,0		
	3	0,0	0	0	0,0		
	4	0,0	0	0	0,0		
	5	0,0	0	0	0,0		
Dicke d des Bauteils ohne Vorsatzschalen		24,0		m'₁	576,0		
Kopplungslänge l _k		6,64		R _w	63,1		
Bewertetes Schalldämm-Maß R _{DAW} und bewertete Flankendämm-Maße R _{FAW}							
Bauteil	Weg	R _{DAW} / 2	R _{FAW} / 2	K _f	10•lg(S ₀ / l ₀ • l)	ΔR _{FAW}	R _{FAW}
Trennwand	R _{0,DAW}	31,7	31,7	-	-	-	63,4
	R _{1,1,DAW}	30,2	31,7	4,8	8,2	-	74,9
	R _{1,2,DAW}	30,4	31,7	5,8	7,9	-	75,8
	R _{2,1,DAW}	31,5	31,7	4,7	8,2	-	76,2
	R _{2,2,DAW}	31,5	31,7	4,7	7,9	-	75,8
Flanke 1.1	R _{0,1,FAW}	31,7	30,2	4,8	8,2	-	74,9
	R _{1,1,1,FAW}	30,2	30,2	7,1	8,2	-	75,8
Flanke 1.2	R _{0,1,FAW}	31,7	30,4	5,8	7,9	-	75,8
	R _{1,2,1,2,FAW}	30,4	30,4	10,2	7,9	-	78,9
Flanke 1.3	R _{0,1,FAW}	31,7	30,4	4,7	8,2	-	75,1
	R _{2,1,1,3,FAW}	31,5	30,4	6,8	8,2	-	76,9
Flanke 1.4	R _{0,1,FAW}	31,7	30,4	4,7	7,9	-	74,7
	R _{2,2,1,4,FAW}	31,5	30,4	6,8	7,9	-	76,6
Nachweisführung Luftschallübertragung							
R _{w,gWS}	61,2						
R _{w,gWS} - 2dB	59,2						
R _{w,gWS} (A.109-1)	55,0	DIN 4109-1, Tabelle 6, Zeile 2 (Mindestanforderungen)					
59,2	>	55,0	Nachweis DIN 4109-1 erfüllt				

Estrichausführungen

Im untersuchten Neubaustrakt kommt zur Wahrung einer ausreichenden Trittschalldämmung ein schwimmender Estrich (Zementestrich) zum Einsatz. Im Rahmen der Bauausführung sind in diesem Zusammenhang die nachfolgenden Ausführungshinweise zu berücksichtigen:

- Im Bereich aufgehender Bauteile (Wände, Türleibungen, Rohrdurchführungen, Abkastungen, etc.) sind selbstklebende Randdämmstreifen mit Schleppfolie zu verbauen. Dabei ist auf eine ausreichende Höhe der Randdämmstreifen zu achten. Die elastischen Streifen sollten mindestens die Estrichoberkante überragen. Zur Vermeidung von ungewollten Schallbrücken sollte zudem die Aufbauhöhe des Oberbodens berücksichtigt werden. Der über den Oberboden hinausstehende Teil des Randdämmstreifens kann mit geeignetem Werkzeug entfernt werden.
Werden die Randdämmstreifen abweichend von der o.g. Ausführungsvariante punktuell angeheftet/getackert, sollten die einzelnen Befestigungspunkte (Klammern) oberhalb der späteren Oberbodenebene liegen und mit dem Überstand des Randdämmstreifens vollständig entfernt werden.
- Bei harten Oberböden ist zwischen Wand-, Sockel- bzw. Bodenfliese eine ausreichend breite Fuge auszulegen. Erst nach dem Verfugen der gefliesten Wand- und Bodenflächen kann die offene Randfuge nach sorgfältiger Säuberung (bspw. Entfernen von Kleberückständen, etc.) und Begutachtung eines Fachkundigen dauerelastisch verschlossen werden.
- Unter Berücksichtigung der nachfolgenden Berechnungen ist das Verlegen von Ver- und Entsorgungsleitungen jeglicher Art in der Ebene der Trittschalldämmung planerisch zu vermeiden und aus schalltechnischer Sicht unzulässig. Sofern Versorgungs- und Installationsleitungen auf dem Boden aber besonders bei Decken verzogen werden, sind zwingend entsprechende Installationsebenen anzulegen. Bei Erfordernis ist dann eine ausgleichende Dämmschicht anzulegen (maßgeblicher Höhenbezugspunkt: Kreuzungspunkte der Leitungsführung beachten) oberhalb welcher eine vollflächige Trittschalldämmung vorzusehen ist.

Treppenanlagen

Alle Treppenläufe des zu errichtenden Objekts werden aus Stahlbeton gefertigt und als Fertigteil auf die Baustelle geliefert. Eine schalltechnische Entkopplung erfolgt über den Tronsolentyp F (Fa. Schöck*). Die Podeste werden mit einer Schallentkopplungsmatte ausgestattet. Gewählt wird ein Schallschutzsystem der Fa. Schöck*. Die Tronsolentypen wurden unter Berücksichtigung der statischen Anforderungen gewählt (hier: Tronsole Typ B mit Typ D sowie Tronsole Typ F). Zur Wand hin sind alle Treppenläufe durch den Tronsolentyp L fachgerecht zu entkoppeln oder mit einem ausreichenden Wandabstand herzustellen.

*Die Verwendung von gleichwertigen Bauteilen/Bauprodukten ist grundsätzlich möglich, aber mit dem Aufsteller der schallschutztechnischen Ausführungen abzustimmen.

Heizungs- / Lüftungs- und Telefonanlagen

Alle schallerzeugenden Einbaugeräte der Hausversorgung (Heizungsanlage, Lüftungsanlage, etc.) müssen körperschallentkoppelt aufgestellt werden und dürfen nicht kraftschlüssig mit massiven Bauteilen verbunden sein. Verbindungen jeglicher Art (bspw. angeschlossene Leitungsführung) sind im Bedarfsfall flexibel und körperschallentkoppelt auszuführen. Bei der Planung sowie dem Einbau haustechnischer Anlagen sind grundsätzlich schalldämpfende Elemente zu verwenden.

Der untersuchte Gebäudekomplex wird durch eine Wärmepumpenanlage versorgt. Die Anlagentechnik ist körperschallentkoppelt aufzustellen. Eine gesonderte schalltechnische Untersuchung/Nachweisführung der Anlagentechnik ist nachfolgenden Ausführungen zu entnehmen. Die Mindestabstände in Bezug auf den Aufstellungsort der Anlagentechnik sind zwingend zu berücksichtigen.

Versorgungsschächte / Strömungsgeräusche aus Ver- und Entsorgungsleitungen

Installationsschächte für haustechnische Anlagen, die an schutzbedürftige Räume Grenzen sind ohne gesonderten, schalltechnischen Nachweis in massiver Bauweise herzustellen.

Der innere Schalldruckpegel von haustechnischen Anlagen im Schacht ist durch geeignete technische Maßnahmen zu minimieren.

Alle Ver- und Entsorgungsleitungen sind schallbrückenfrei mit massiven Bauteilen zu verbinden und zu dämmen. Es sind geeignete Befestigungsmaterialien mit körperschallreduzierenden Eigenschaften zu verbauen (bspw. Federbügelhalter und/oder elastische Einlagen). Einzelne Rohrdurchführungen sind schallbrückenfrei auszubilden.

Körperschallübertragende Sanitäreinrichtungen und Strömungsgeräusche aus Armaturen

Alle schallübertragenden Sanitärgegenstände müssen körperschallgedämmt aufgelagert, eingebaut und aufgestellt werden. Dies gilt sowohl für bodenständige Gegenstände als auch für wandhängende Einrichtungen.

Bade- bzw. Duschwannen und Wannenschürzen (hier nicht vorgesehen) sind auf dem schwimmenden Estrich aufzustellen und von aufgehenden Wandscheiben zu entkoppeln. Bei bodengleichen Duschen ist auf eine technisch optimierte Ausführung zu achten (hier nicht vorgesehen). Auf dem Boden stehende Klosettbecken sind auf den schwimmenden Estrich zu stellen und nur in diesem zu befestigen. Wandhängende Klosetts sind körperschallgedämmt zu befestigen (z.B. mit Geberit Schallschutzset o. glw.). Waschbecken und Wandablagen sind durch Einlage von ca. 2-3mm dicken Gummiunterlagen (Shore A=40°) von der Wand zu trennen, sodass nur noch über die Befestigungen mit Kunststoffunterlegscheiben Verbindungen vorhanden sind. Sinngemäß ist bei der Ablage zu verfahren.

Im Bereich von Trennwänden mit Schallschutzanforderungen sind grundsätzlich Armaturen mit Prüfzeugnis zu verbauen. Der Ruhedruck der Wasserversorgungsanlagen darf vor den Armaturen nicht mehr als 5.0bar betragen. Durchgangsventile müssen im Betrieb immer voll geöffnet sein. Die Armaturengruppe muss gemäß der Schallschutzklasse gewählt werden.

Türen

Alle Türen sind gemäß den Anforderungen der DIN 4109-1 (Mindestanforderungen) zu wählen / auszuführen. Es sind die Angaben und Hinweise der jeweiligen Produkthersteller hinsichtlich des fachgerechten Einbaus zu berücksichtigen. Abweichungen können zu einer deutlichen Minderung des angegebenen Schalldämmmaßes führen. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Planung werden nachfolgende Mindestanforderungen an das Trennbauteil Tür gestellt.

DIN 4109-1:2020-08, Tabelle 6, Zeile 8

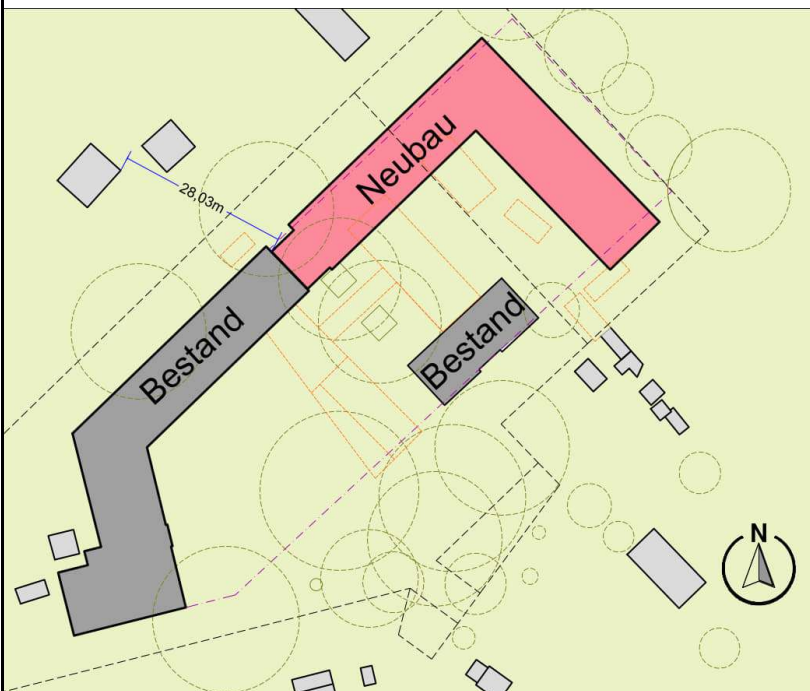
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren

$$\text{erf. } R'_w [\text{dB}] \geq 32\text{dB} + 5\text{dB} = \mathbf{37\text{dB}^*}$$

*Es sind zwingend die Anmerkungen und Empfehlungen auf den Übersichtsplänen zu berücksichtigen (hier: min. erforderliches Schalldämmmaß angepasst). Aufgrund der Geräuschemission der haustechnischen Anlagen wird für die betroffenen Räumlichkeiten der Einbau von Türen derselben Schallschutzklasse empfohlen.

Stichprobenhafte Kontrollen des Schallschutzes

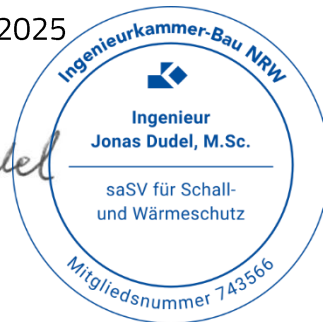
Seitens des staatlich anerkannten Sachverständigen für Schallschutz werden während der Bauphase stichprobenhafte Kontrollen in Bezug auf die schallschutztechnischen Ausführungen durchgeführt; ist über den Stand der Arbeiten in regelmäßigen Abständen zu unterrichten. Der Sachverständige bescheinigt vorab die Beauftragung der stichprobenhaften Kontrollen und bescheinigt bei sachgemäßer und fachlich korrekter Ausführung die Einhaltung der Anforderungen des Schallschutzes.

Ermittlung der Geräuschimmission im Freien durch Prognose				
Anlagentechnik				
WATERKOTTE Industrial Line Air Kaskade R32, Konfiguartion 5048.6				
Schallleistung Tag	L _{w,aeq,T}	60,0	dB	
Schallleistung Nacht	L _{w,aeq,N}	58,0	dB	
Tonhaltigkeit (hörbar)	K _T	3,0	dB	
Aufstellbedingungen				
Wärmepumpenanlage in Nische (zwischen Wänden)				
				
Raumwinkelmaß aus der Aufstellungssituation	K ₀	9,0	dB	
Entfernung Schallquelle zu Immissionsort	s _m	28,03	m	
Zuschlag für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	K _R	6,0	dB	
Anforderungen				
allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete				
Immissionsrichtwert	Tagbetrieb	55,0	dB	
	Nachtbetrieb	40,0	dB	
Nachweisführung				
	Tag	Nacht	Anmerkungen	
L _{w,aeq}	60,0	58,0	Herstellerangaben	
K _T	3,0	3,0	gem. TA-Lärm	
K ₀ -20log(s _m)-11	-31,0	-31,0	Wandaufstellung	
K _R	6,0	-	Zuschlag	
L _r	38,0	30,0		
Anforderung	55,0	40,0	gem. TA-Lärm	
	38,0	≤	55,0	Nachweis erbracht
	30,0	≤	40,0	Nachweis erbracht

Nachweis gegen Außenlärm durch Wärmepumpenanlage				
Anlagentechnik				
WATERKOTTE Industrial Line Air Kaskade R32, Konfiguartion 5048.6				
Schallleistung Tag	$L_{w,aeq,T}$	60,0	dB	
Tonhaltigkeit (hörbar)	K_T	3,0	dB	
Aufstellbedingungen				
Wärmepumpenanlage in Nische (zwischen Wänden)				
Raumwinkelmaß aus der Aufstellungssituation	K_0	9,0	dB	
Entfernung Schallquelle zu Immissionsort	s_m	1,30	m	
Zuschlag für Zeiten mit erhöhter Empfindlichkeit	K_R	6,0	dB	
Berechnung des Beurteilungspegels				
	Tag	Anmerkungen		
$L_{w,aeq}$	60,0	Herstellerangaben		
K_T	3,0	gem. TA-Lärm		
$K_0 - 20\log(s_m) - 11$	-4,3	Wandaufstellung		
K_R	6,0	Zuschlag		
L_r	64,7			
Nachweis				
Raum 2	Schulleitung (bestehender Schultrakt)			
	Flächenzusammenstellung gem. Flächenplan			
Position	Bezeichnung	$S_{s,i}$ [m ²]	$R_{i,w}$ [dB]	$R_{e,i,w}$ [dB]
W1	Wandfläche (Bestand)	3,96	63,7	69,0
W2	Wandfläche (Bestand)	3,87	63,7	69,1
F1	Fensterfläche (neu)	5,43	32	35,9
S_G	[m ²]	19,80		
S_S	[m ²]	13,26		
$R'_{w,ges}$	[dB]	35,9		
$R'_{w,ges} - 2dB$	33,9			
L_r	64,7			
$K_{Raumart}$	35,0			
K_{AL}	-0,8			
$R'_{w,ges,erf}$	30,0			
35,9	≥	30,0	Nachweis erbracht	

Moers, 26. September 2025

Jonas Dudel



i.A. Jonas Dudel M.Sc.
Bauingenieur