

Schallschutznachweis nach DIN 4109: 2018-01

Projekt: Grundschohle Am Grünen Kamp
Standort: Delmenhorst

Bericht Nr.: W2024056-03
Datum: 13.03.2024

Ersteller:

B. Eng. Viktoria Magiera
Staatlich anerkannte
Sachverständige für Schall- und
Wärmeschutz

Auftraggeber/ Bauherr:

Stadt Delmenhorst
Am Stadtwall 1
27749 Delmenhorst

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Angaben.....	3
1.1	Beschreibung des Gebäudes	3
2	Berechnungsgrundlagen	4
2.1	Allgemeine Angaben zum Berechnungsverfahren.....	4
3	Nachweisführung	7
3.1	Luft- und Trittschallschutz	7
3.1.1	Decke/Boden von lauten Räumen/ Boden Turnhalle.....	8
3.1.2	Boden/ Decke von Klassenräumen und Fluren	9
3.1.3	Wände von Unterrichts-/ Büro- und Besprechungsräumen - massiv	10
3.1.4	Wände zwischen Klassen/ Büroraum und Treppenraum	12
3.1.5	Wände Sporthalle	13
3.1.6	Wände von lauten Räumen	14
3.1.7	Türen 37 dB	15
3.1.8	Türen 32 dB	16
3.1.9	Aufzug	16
3.1.10	Schallschutz bei haustechnischen Anlagen	18
3.1.11	Schallschutz von sanitären Anlagen	18
4	Zusammenfassung.....	20
	Anlage 1	21
	Ausführungshinweise	21
	Anlage 2.....	36
	Schallschutzpläne	36

Änderungsindex

Index	Ergänzungen / Änderungen	Datum
-03	Ausgangsfall	13.03.2024

Die vorliegende Ausarbeitung wurde von Viktoria Magiera ausschließlich für den beschriebenen Zweck, das genannte Objekt und den genannten Auftraggeber erstellt. Die Weitergabe jeder Art, die Vervielfältigung und die Veröffentlichung, auch auszugsweise, ist ausschließlich mit schriftlicher Genehmigung von Viktoria Magiera gestattet. Eine weitere Verwendung oder Übertragung auf andere Objekte ist ausgeschlossen. Alle Urheberrechte bleiben vorbehalten.

1 Allgemeine Angaben

Die Stadt Delmenhorst, Am Stadtwall 1 in Delmenhorst, plant die Erweiterung der Grundschule Am Grünen Kamp. Die Grundschule besteht aus 2 Vollgeschossen mit Klassenräumen, einer Bibliothek, einer Aula/ Mensa mit Küche, diversen Büroräumen und einer Turnhalle. Im Dachgeschoss ist zudem die Technikzentrale untergebracht.

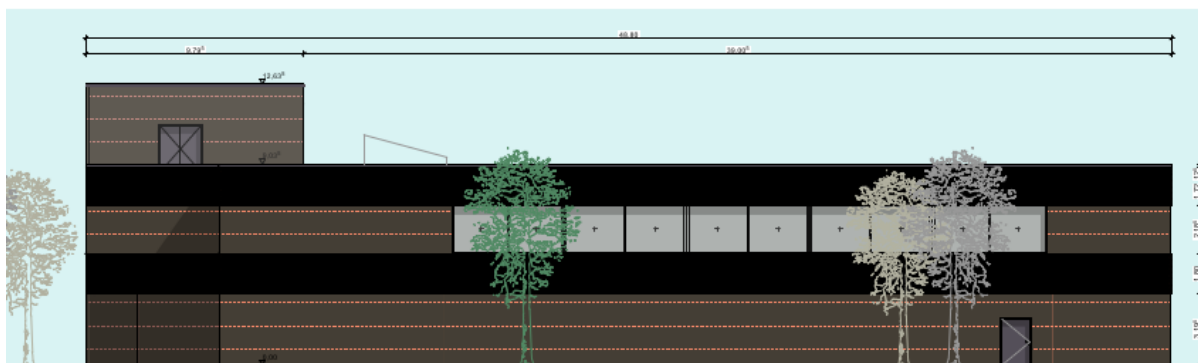
Die Architekturplanung wird von den Architekten erstellt.

Der Nachweis wird nach DIN 4109: 2018-01 geführt.

Mit der Erstellung des Schallschutznachweises haben die Architekten, B. Eng. Viktoria Magiera, Lengericher Landstr. 15B, 49078 Osnabrück, beauftragt.

1.1 Beschreibung des Gebäudes

Das Gebäude wird in Massivbauweise mit Flachdach errichtet. Es hat zwei Vollgeschosse mit Klassenräumen, einer Bibliothek, einer Aula/ Mensa mit Küche, diversen Büroräumen und einer Turnhalle.



icht Ost - Nordost

Abbildung 1: Perspektive

Die Berechnungen basieren auf dem, vom Architekten zur Verfügung gestellten, nachfolgenden Planstand.

Geschoss, Darstellung	Planname	Datum
Erdgeschoss	03.01.2 Erdgeschoss	19.09.2023
Obergeschoss	03.01.3 1.Obergeschoss	19.09.2023
Dachgeschoss	03.01.4 Dachgeschoss	19.09.2023
Schnitte	03.02.1 Schnitte A und B 03.02.2 Schnitte C und D 03.02.3 Schnitt E	19.09.2023
Ansichten	03.03.1 Ansichten	19.09.2023

2 Berechnungsgrundlagen

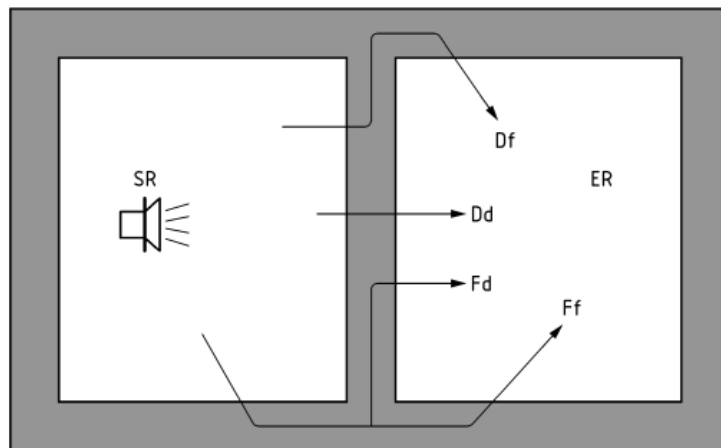
2.1 Allgemeine Angaben zum Berechnungsverfahren

Die Berechnungen des baulichen Schallschutzes richten sich nach der DIN 4109: 2018-01 . Diese besteht aus verschiedenen Teilen, in welchen u.a. die Mindestanforderungen, erhöhte Anforderungen, sowie Bauteilkataloge zur rechnerischen Nachweisführung vorhanden sind.

Für die Luftschalldämmung wird das zugehörige Schalldämm-Maß $R'w$ des trennenden Bauteils mit den nach Norm zu berücksichtigten Schallübertragungswegen ermittelt. Abschließend wird der Sicherheitsbeiwert $u_{\text{prog}} = 2\text{dB}$ abgezogen.

Die Schallübertragungswege sind je nach Situation zu ermitteln und logarithmisch zu addieren. Grundsätzlich werden berücksichtigt:

Bezeichnung Übertragungswegs	des Bauteil im Senderaum	Bauteil im Empfangsraum
Dd	Direkt / Trennendes Bauteil	Direkt / Trennendes Bauteil
Df	Direkt / Trennendes Bauteil	Flanke
Fd	Flanke	Direkt / Trennendes Bauteil
Ff	Flanke	Flanke



Legende

SR Senderaum

ER Empfangsraum

Dd, Df, Ff, Fd Die Buchstabenkombinationen Dd, Df, Ff und Fd kennzeichnen die verschiedenen Schallübertragungswege, wobei der Buchstabe f für ein flankierendes Bauteil, der Buchstabe d für das trennende Bauteil steht. Großbuchstaben kennzeichnen das angeregte Bauteil im Senderaum, Kleinbuchstaben das abstrahlende Bauteil im Empfangsraum. Nachfolgend werden verallgemeinernd diese Übertragungswege mit deren beteiligten Bauteilen durch die Buchstabenkombination ij beschrieben.

Abbildung 2: DIN4109-2:2018-01 Schallübertragungswege

Für die Trittschalldämmung wird der zugehörige Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ der einschaligen Grundkonstruktion ermittelt. Die Flankenübertragung wird pauschal mit einem Korrekturwert K_T berücksichtigt, dem berechneten Norm-Trittschallpegel ist der Sicherheitsbeiwert $u_{\text{prog}} = 3$ dB hinzuzuaddieren.

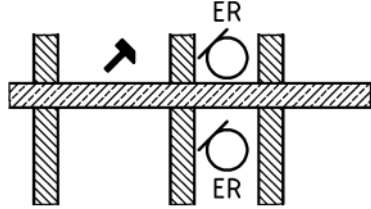
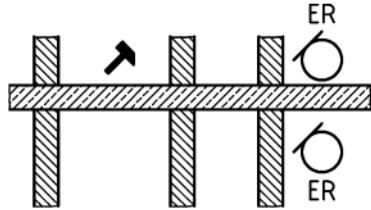
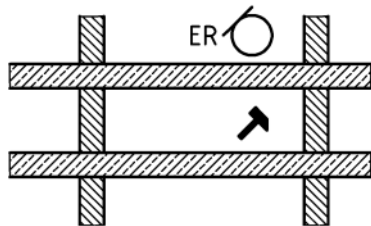
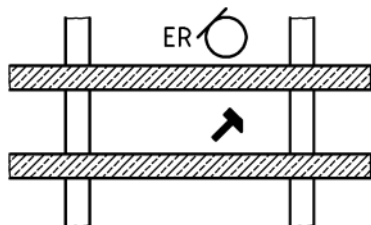
Spalte	1		2
Zeile	Lage der Empfangsräume (ER)		K_T dB
1	neben oder schräg unter der angeregten Decke		+5 ^b
2	wie Zeile 1, jedoch ein Raum dazwischenliegend		+10 ^b
3	über der angeregten Decke (Gebäude mit tragenden Wänden)		+10 ^c
4	über der angeregten Decke (Skelettbau)		+20
<p>a Norm-Hammerwerk nach DIN EN ISO 10140-5:2014-09, Anhang E.</p> <p>b Voraussetzung: Zur Sicherstellung einer ausreichenden Stoßstellendämmung müssen die Wände zwischen angeregter Decke und Empfangsraum starr angebunden sein und eine flächenbezogene Masse $m' \geq 150 \text{ kg/m}^2$ haben.</p> <p>c Dieser Korrekturwert gilt sinngemäß auch für Bodenplatten.</p>			

Abbildung 3: DIN 4109: 2018-01 -2:2018-01 Korrekturwert K_T

3 Nachweisführung

3.1 Luft- und Trittschallschutz

Die Anforderungen an den Luft- und Trittschallschutz ergeben sich aus den Mindestanforderungen der DIN 4109: 2018-01 -1.

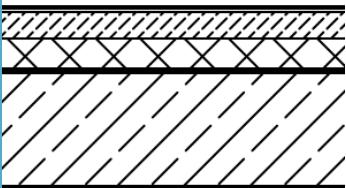
Nr.	Bauteil	Anforderung	
		R'w	L'n,w
1	Decke/ Boden von Aula/ Mensa und Küche	≥ 55	≤ 46
2	Boden Turnhalle		≤ 46
3	Decken/ Boden von Klassenräumen und Fluren	≥ 55	≤ 53
4	Wände von Klassenräumen und zu Fluren Wände von Besprechungs-/ Büroräumen	≥ 47	
5	Wände zwischen Treppenräumen und Klassenräumen/ Büro	≥ 52	
6	Wände von Turnhallen	≥ 60	
7	Türen von Klassen- und Besprechungsräumen	≥ 32	
8	Wände von lauten Räumen	≥ 55	
9	Türen von lauten Räumen	≥ 37	
10	Aufzug Schachtwand	$m'_{ges} \geq 580$ kg/m ²	
11	Treppenraumwand	$m'_{ges} \geq 380$ kg/m ²	

Die im folgenden angegebenen Bauteilaufbauten stellen die minimalen Stärken und Rohdichten zur Einhaltung der Anforderungen dar. Sollten nach Statik oder anderen Anforderungen höhere Rohdichten oder Bauteildicken notwendig sein, werden diese das Ergebnis noch verbessern.

Die Technikgeräte im Dachgeschoss sind Körperschalltechnisch zu entkoppeln.

3.1.1 Decke/Boden von lauten Räumen/ Boden Turnhalle

Für den Nachweis der Decke/ des Bodens wurde folgende Konstruktion angesetzt:

Querschnitt	Bauteilaufbau	
	Dicke [mm]	Baustoff
	50	Zementestrich
		Trittschalldämmung $s' = 50 \text{ MN/m}^3$
	250	Normalbeton $\rho = 2400 \text{ kg/m}^3$
Anforderung nach DIN 4109: 2018-01 -1	$R'_{w,\text{erf}} \geq 55 \text{ dB}$	
Bau-Schalldämmmaß - U_{prog}	$R'_w = 59,7 \text{ dB}$	
Anforderung erfüllt!		
Anforderung nach DIN 4109: 2018-01 -1	$L'_{n,w,\text{erf}} \leq 46 \text{ dB}$	
Bau-Schalldämmmaß + U_{prog}	$L'_{n,w} = 37,7 \text{ dB}$	
Anforderung erfüllt!		

Hinweis: detaillierte Berechnung siehe Anlage

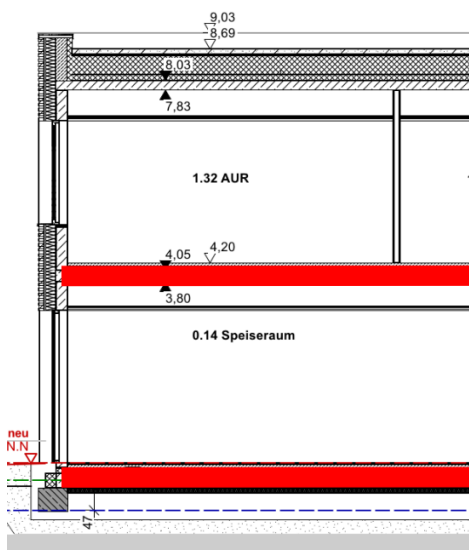
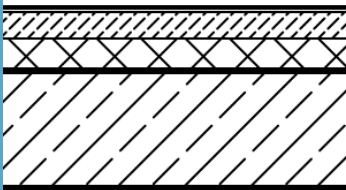


Abbildung 4: Boden/ Decke von lauten Räumen (Speiseraum, AUR)

3.1.2 Boden/ Decke von Klassenräumen und Fluren

Für den Nachweis der Decke/ des Bodens wurde folgende Konstruktion angesetzt:

Querschnitt	Bauteilaufbau	
	Dicke [mm]	Baustoff
	50	Zementestrich
		Trittschalldämmung $s' = 50 \text{ MN/m}^3$
	250	Normalbeton $\rho = 2400 \text{ kg/m}^3$
Anforderung nach DIN 4109: 2018-01 -1	$R'_{w,\text{erf}} \geq 55 \text{ dB}$	
Bau-Schalldämmmaß - U_{prog}	$R'_w = 59,7 \text{ dB}$	
Anforderung erfüllt!		
Anforderung nach DIN 4109: 2018-01 -1	$L'_{n,w,\text{erf}} \leq 53 \text{ dB}$	
Bau-Schalldämmmaß + U_{prog}	$L'_{n,w} = 47,7 \text{ dB}$	
Anforderung erfüllt!		

Hinweis: detaillierte Berechnung siehe Anlage

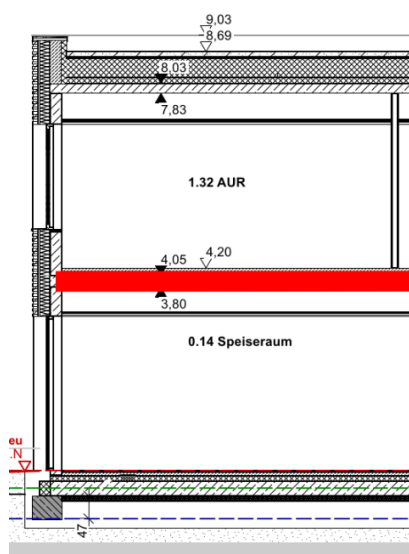
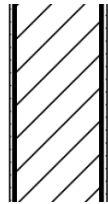


Abbildung 5: Boden/Decke von Klassenräumen (Speiseraum, AUR)

3.1.3 Wände von Unterrichts-/ Büro- und Besprechungsräumen - massiv

Für den Nachweis der Wände wurde folgende Konstruktion angesetzt:

Querschnitt	Bauteilaufbau	
	Dicke [mm]	Baustoff
	10	Putz $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
	175	Kalksandstein RK 1.4
	10	Putz $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
Anforderung nach DIN 4109: 2018-01 -1	$R'_{w, \text{erf}} \geq 47 \text{ dB}$	
Bau-Schalldämmmaß - U_{prog}	$R'_w = 48,8 \text{ dB}$	
Anforderung erfüllt!		

Hinweis: detaillierte Berechnung siehe Anlage

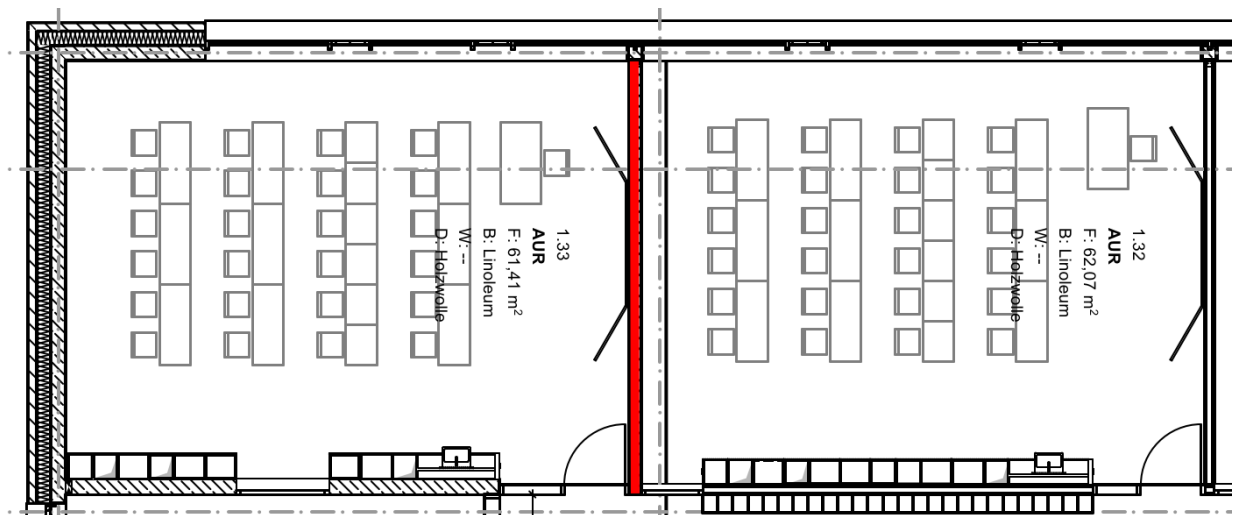
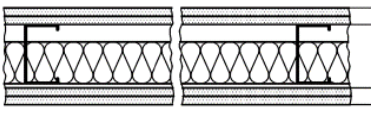


Abbildung 6: Wand zwischen Klassenräumen

3.1.3.1 Alternativaufbau – Leichtbau

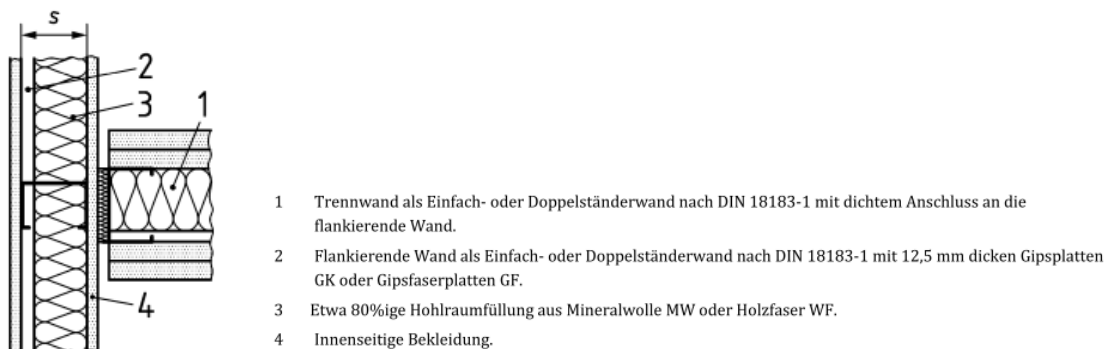
Querschnitt	Bauteilaufbau	
	Dicke [mm]	Baustoff
	DIN 4109-33, Tab. 2 Zeile 11 CW100, doppeltbeplankt, Minstdämmung 80mm $R_w = 52 \text{ dB}$	
Anforderung nach DIN 4109: 2018-01 -1		$R'_{w, \text{erf}} \geq 47 \text{ dB}$
Bau-Schalldämmmaß - U_{prog}		$R'_w \geq 48,9 \text{ dB}$
Anforderung erfüllt!		

Hinweis: detaillierte Berechnung siehe Anlage

Ausführungshinweise:

Anschluss flankierende Bauteile:

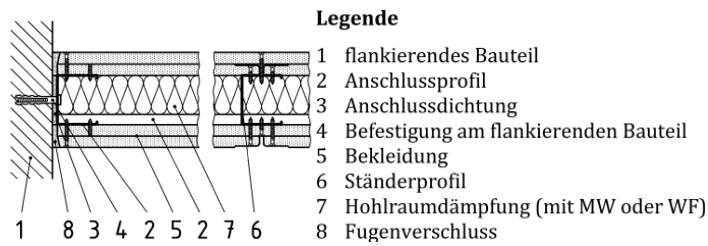
Trennbauteil an Leichtbauwand (DIN 4109: 2018-01 -33 – Tab. 26 Zeile 4):



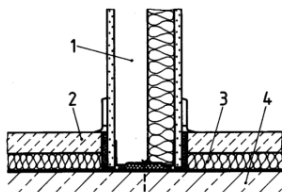
Trennbauteil an Decke (DIN 4109: 2018-01 -33 – 4.1.1.1 Beschreibung der Bauteilgruppe):



Trennbauteil an Massivwand (DIN 4109: 2018-01 -33 – 4.1.1.1 Beschreibung der Bauteilgruppe):



Trennbauteil auf Massivdecke:

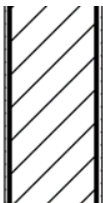


Estrich durch Trennwandanschluß konstruktiv getrennt

- 1 Trennwand als Einfach- oder Doppelständerwand mit Unterkonstruktion aus Holz oder Metall oder elementierte Trennwand; Anschluß am Estrich ist mit Anschlußdichtung abgedichtet
- 2 Estrich
- 3 Faserdämmstoff nach DIN 18 165 Teil 2, Anwendungstyp T oder TK
- 4 Flächenbezogene Masse der Massivdecke $m' \geq 300 \text{ kg/m}^2$

3.1.4 Wände zwischen Klassen/ Büroraum und Treppenraum

Für den Nachweis der Wände wurde folgende Konstruktion angesetzt:

Querschnitt	Bauteilaufbau	
	Dicke [mm]	Baustoff
	10	Putz $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
	175	Kalksandstein RK 2.0
	10	Putz $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
Anforderung nach DIN 4109: 2018-01 -1	$R'_{w, \text{erf}} \geq 52 \text{ dB}$	
Bau-Schalldämmmaß - U_{prog}	$R'_w = 52,9 \text{ dB}$	
Anforderung erfüllt!		

Hinweis: detaillierte Berechnung siehe Anlage

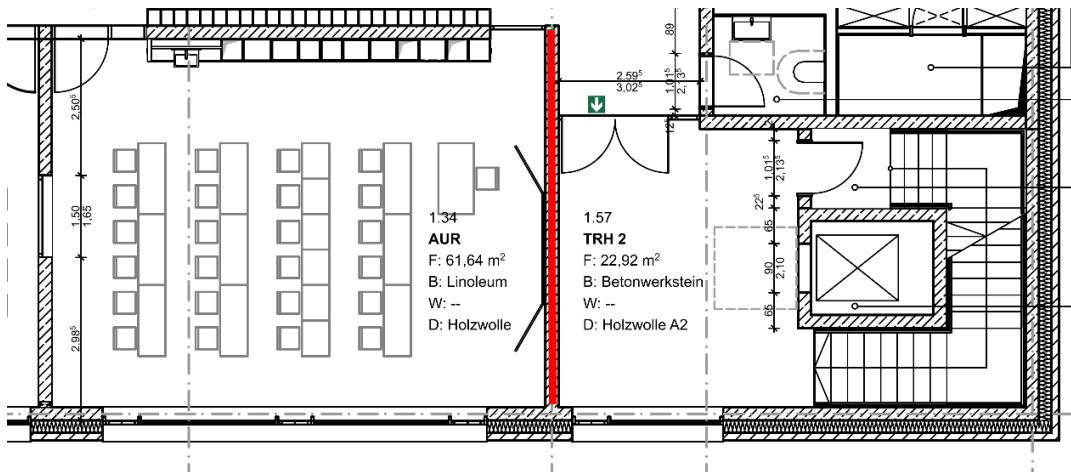



Abbildung 7: Wand vom Treppenraum

3.1.5 Wände Sporthalle

Für den Nachweis der Wände wurde folgende Konstruktion angesetzt:

Querschnitt	Bauteilaufbau	
	Dicke [mm]	Baustoff
	15	Putz $\rho = 1600 \text{ kg/m}^3$
	250	Stahlbeton $\rho = 2400 \text{ kg/m}^3$
	15	Putz $\rho = 1600 \text{ kg/m}^3$
Anforderung nach DIN 4109: 2018-01 -1	$R'_{w, \text{erf}} \geq 60 \text{ dB}$	
Bau-Schalldämmmaß - U_{prog}	$R'_w = 60,1 \text{ dB}$	
Anforderung erfüllt!		

Hinweis: detaillierte Berechnung siehe Anlage

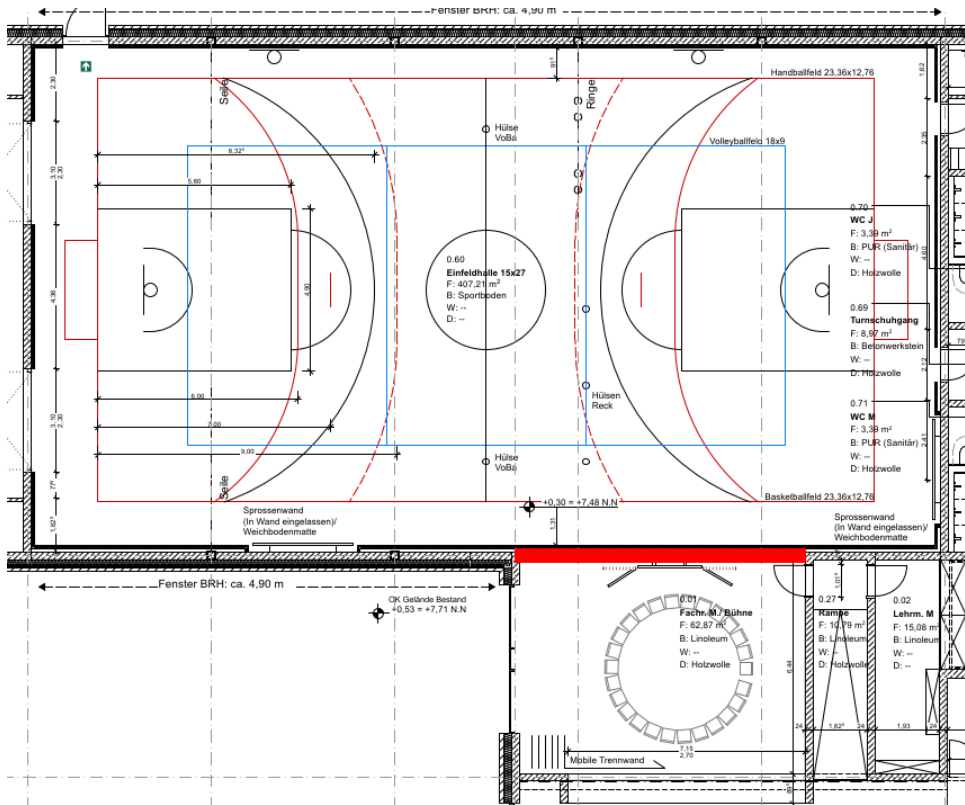
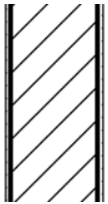


Abbildung 8: Wand Sporthalle

3.1.6 Wände von lauten Räumen

Für den Nachweis der Wände wurde folgende Konstruktion angesetzt:

Querschnitt	Bauteilaufbau	
	Dicke [mm]	Baustoff
	10	Putz $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
	200	Normalbeton $\rho = 2400 \text{ kg/m}^3$
	10	Putz $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
Anforderung nach DIN 4109: 2018-01 -1		$R'_{w, \text{erf}} \geq 55 \text{ dB}$
Bau-Schalldämmmaß - U_{prog}		$R'_w = 57,3 \text{ dB}$
Anforderung erfüllt!		

Hinweis: detaillierte Berechnung siehe Anlage

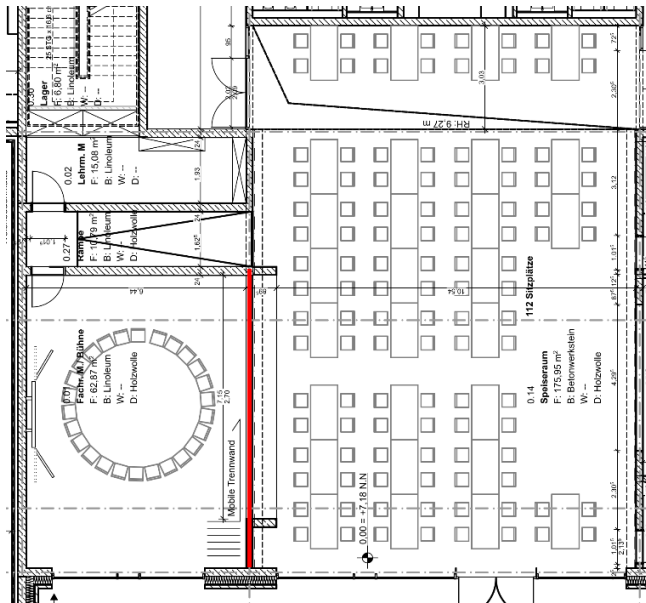


Abbildung 9: Wand von lauten Räumen

3.1.7 Türen 37 dB

Bei Labor-Prüfzeugnissen ist ein Vorhaltemaß von 5 dB zu berücksichtigen. Die Schalldämmung der einzubauenden Türen ist grundsätzlich durch ein Prüfzeugnis nachzuweisen.

Die Türen sind nach Tabelle 14 – Schalldämmung von Türsystemen - der VDI Richtlinie Nr. 3728 vorzusehen. Das Schalldämm-Maß des funktionsfähig eingebauten Gesamtsystems der Tür gemessen in einem Prüfstand ohne Nebenwegübertragung sollte $R_{w,P} \geq 42$ dB sein.

Hinweise zur Wahl der richtigen Tür:

- das bewertete Schalldämm-Maß R_w des Türblattes sollte ≥ 45 dB sein; bei stumpfeinschlagenden Blättern ist ein um 2 dB höheres Schalldämmmaß erforderlich
- die Tür muss eine mehrschichtige Konstruktion aufweisen
- die Tür muss einen Doppelfalz haben
- es sind mindestens zwei umlaufende Dichtungen im Zargenbereich erforderlich
- es ist mindestens eine mechanisch absenkbare Dichtung mit einer ausreichend hohen Einfügungsdämmung erforderlich.
- die Bänder der Türen sollten für Schallschutztüren geeignet sein, „starke Bänder“
- die Zarge ist vollständig zu hinterfüllen und beizuputzen
- es ist eine zweiseitige Abdichtung zum Baukörper erforderlich
- der schwimmende Estrich unterhalb des Türelements ist zu trennen

3.1.8 Türen 32 dB

Bei Labor-Prüfzeugnissen ist ein Vorhaltemaß von 5 dB zu berücksichtigen. Die Schalldämmung der einzubauenden Türen ist grundsätzlich durch ein Prüfzeugnis nachzuweisen.

Die Türen sind nach Tabelle 14 – Schalldämmung von Türsystemen - der VDI Richtlinie Nr. 3728 vorzusehen. Das Schalldämm-Maß des funktionsfähig eingebauten Gesamtsystems der Tür gemessen in einem Prüfstand ohne Nebenwegübertragung sollte $R_{w,P} \geq 42$ dB sein.

Hinweise zur Wahl der richtigen Tür:

- das bewertete Schalldämm-Maß R_w des Türblattes sollte ≥ 45 dB sein; bei stumpfeinschlagenden Blättern ist ein um 2 dB höheres Schalldämmmaß erforderlich
- die Tür muss eine mehrschichtige Konstruktion aufweisen
- die Tür muss einen Doppelfalz haben
- es sind mindestens zwei umlaufende Dichtungen im Zargenbereich erforderlich
- es ist mindestens eine mechanisch absenkbare Dichtung mit einer ausreichend hohen Einfügungsdämmung erforderlich.
- die Bänder der Türen sollten für Schallschutztüren geeignet sein, „starke Bänder“
- die Zarge ist vollständig zu hinterfüllen und beizuputzen
- es ist eine zweiseitige Abdichtung zum Baukörper erforderlich
- der schwimmende Estrich unterhalb des Türelements ist zu trennen

3.1.9 Aufzug

Der Nachweis des Aufzugs erfolgt nach DIN 8989. Nach dieser kann zum Nachweis des vollständigen baulichen Schallschutzes eine ein- oder zweischalige Konstruktion herangezogen werden.

Einzuhaltende Anforderung an den A-bewerteten Schalldruckpegel aus haustechnischen Anlagen in Aufenthaltsräumen:

Arbeitsräume $L_{AF,A} \leq 35$ dB

Wohn- und Schlafräume $L_{AF,A} \leq 30$ dB

Für den Nachweis des Aufzugs wurde folgende Konstruktion angesetzt:

Bauteil	Bauteilaufbau	
	Dicke [mm]	Baustoff
Schachtwand		
	240	Stahlbeton $\rho = 2400 \text{ kg/m}^3$
Erforderlich $m' 580 \geq [\text{kg/m}^2]$ $m' = 600 \geq [\text{kg/m}^2]$		
Treppenraumwand		
	240	Stahlbeton $\rho = 2400 \text{ kg/m}^3$
Erforderlich $m' 380 \geq [\text{kg/m}^2]!$ $m' = 576 [\text{kg/m}^2]!$		

Die Konstruktionen wurden mit den Anforderungen nach der Raumsituation „A“ berechnet.

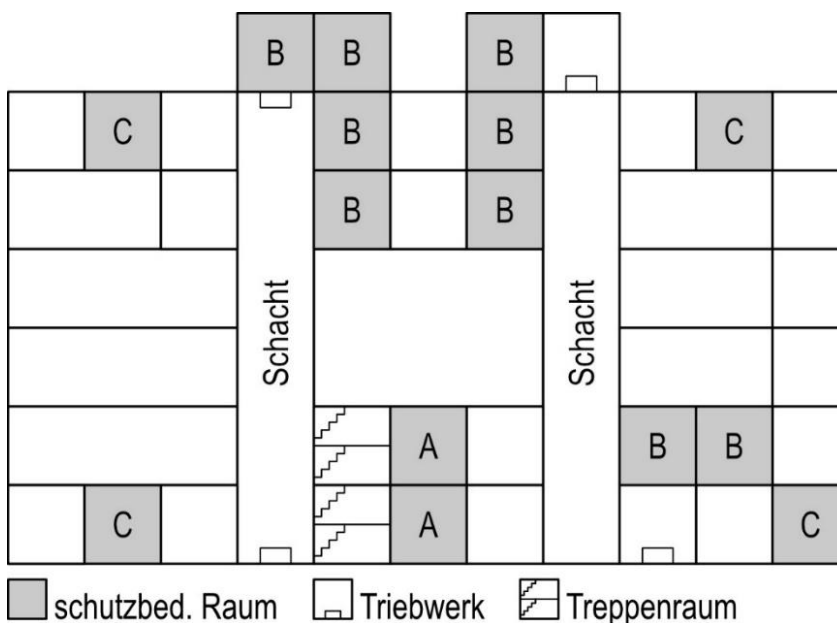


Abbildung 10: Raumsituationen nach DIN 8989

Hinweis: detaillierte Berechnung siehe Anlage

3.1.10 Schallschutz bei haustechnischen Anlagen

Die Anforderungen an die haustechnischen Anlagen ergeben sich aus den Mindestanforderungen der DIN 4109: 2018-01 -1:2018-01.

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel	
			Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
1	Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (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	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
4		nachts nach TALärm	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
<p>^a Einzelne kurzzeitige 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> <ul style="list-style-type: none">— Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen;— außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. <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>				

Abbildung 11: DIN 4109: 2018-01 -1 Tabelle 9

3.1.11 Schallschutz von sanitären Anlagen

Die Anforderungen an die sanitären Anlagen ergeben sich aus den Mindestanforderungen der DIN 4109: 2018-01 -1:2018-01.

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel	
			Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
1	Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (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	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
4		nachts nach TALärm	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
<p>^a Einzelne kurzzeitige 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> <ul style="list-style-type: none">— Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen;— außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. <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>				

Abbildung 12: DIN 4109: 2018-01 -1 Tabelle 9

Einzelne, kurzzeitige Spitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, werden beim den Mindestanforderungen nach DIN 4109: 2018-01 -1 nicht berücksichtigt. Nach DIN 4109: 2018-01 -5 dürfen die o. g. kurzzeitigen Spitzen die Kennwerte um 10 dB nicht überschreiten.

Voraussetzung zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:

- Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigt, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen;
- Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden. (Gemäß DIN 4109-1, Tabelle 9)

4 Zusammenfassung

Die Stadt Delmenhorst, Am Stadtwall 1 in Delmenhorst, plant die Erweiterung der Grundschule Am Grünen Kamp. Die Grundschule besteht aus 2 Vollgeschossen mit Klassenräumen, einer Bibliothek, einer Aula/ Mensa mit Küche, diversen Büroräumen und einer Turnhalle. Im Dachgeschoss ist zudem die Technikzentrale untergebracht.

Der Nachweis wird nach DIN 4109: 2018-01 geführt.

Mit den in Kapitel 3 angesetzten Berechnungsgrundlagen werden die Anforderungen nach der DIN-Reihe 4109 eingehalten.

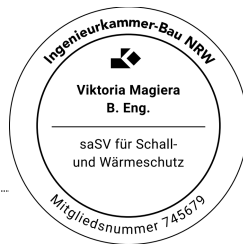
Sollten sich planerische Änderungen gegenüber den im Nachweis angesetzten Randbedingungen ergeben sind uns diese mitzuteilen.

Osnabrück, im März 2024

V.M.

B. Eng. Viktoria Magiera

Staatlich anerkannte Sachverständige für Schall- und
Wärmeschutz



Anlage 1

Ausführungshinweise

Schallschutznachweis nach

DIN 4109: 2018-01

Projekt: Grundschole Am Grünen Kamp

Standort: Delmenhorst

Bericht Nr.: W2024056-03

Sanitärtechnische Anlagen

Abwasseranlagen

Leitungen

- Leitungen sollten nicht an Wänden zu schutzbedürftigen Räumen befestigt werden
- Wand- und Deckendurchführungen erfordern körperschalldämmende Maßnahmen
- Zur Verminderung von Aufprallgeräuschen sind starke Richtungsumlenkungen (90° Bögen) zu vermeiden.
- andere bauphysikalische Anforderungen (z.B. Brandschutz) dürfen den Schallschutz nicht beeinträchtigen
- Abwasserleitungen sind mit körperschallgedämmten Elementen zu befestigen.
- Abwasserleitungen in schutzbedürftigen Räumen sind in Installationsschächte mit ausreichender Schalldämmung zu verlegen.
- Schachtwände von Installationsschächten sind dicht anzuschließen

Wasseranlagen (Trinkwasserinstallation)

Leitungen

- Leitungen sollten nicht an Wänden zu schutzbedürftigen Räumen befestigt werden
- Trinkwasserleitungen sind gegenüber dem Bauwerk schalltechnisch zu dämmen.
Zum Beispiel:
 - Armaturenanschluss mit integrierter Körperschallentkopplung
 - Rohrschellen mit Dämmeinlage
 - Körperschalldämmung bei Wand- und Deckendurchführungen
- Der Ruhedruck der Wasserversorgungsanlage darf vor den Armaturen nicht mehr als 5 bar (0,5Mpa) betragen; ggf. sind Druckminderer einzubauen
- Rohre sollten in Wandbereichen mit hoher Steifigkeit befestigt werden.

Pumpen

- Pumpen mit einer niedrigen Drehzahl begünstigen den schalltechnischen Betriebszustand.
- Um Körperschallübertragungen zu vermeiden, müssen saug- und druckseitig akustisch wirksame Kompensatoren eingebaut werden.
- Pumpenaggregate und Abstützungen von Rohrleitungskrümmern sind körperschallgedämmt aufzustellen.

Schalteinrichtungen

- Schaltkästen sollten entdröhnt und körperschallentkoppelt befestigt werden. (s. auch Richtlinien VDI 2062, Blatt 1 und 2 und VDI 3727, Blatt 1 und 2)

Armaturen und Geräte

- die Anforderungen gemäß der DIN 4109: 2018-01 -1:2018-01, Tabelle 11 sind einzuhalten.
- Durchgangsarmaturen (z.B. Absperrventile, Ecksperrventile, Vorabsperrventile bei bestimmten Armaturen und Geräten) müssen im Betrieb immer voll geöffnet sein und dürfen nicht zum Drosseln verwandt werden.
- Die Durchflussklasse der Armaturen darf nicht überschritten werden. Es ist daher erforderlich, dass Auslaufvorrichtungen wie Strahlregler, Brausen und Durchflussbegrenzer den Durchfluss entsprechend begrenzen (Auslaufvorrichtungen dürfen keiner höheren Durchflussklasse angehören als die zugehörige Armatur). Dies gilt auch für eventuell den Armaturen nachgeschaltete Auslaufvorrichtungen wie Kugelgelenke, Rohrbelüfter etc. Eckventile dürfen keiner niedrigeren Durchflussklasse angehören als durch Armatur und Auslaufvorrichtung vorgegeben ist.

Tabelle 11 — Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation

Spalte	1	2	3
Zeile	Armaturen	Armaturengeräuschpegel L_{ap} ^a für kennzeichnenden Fließdruck oder Durchfluss nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 ^b dB	Armaturen- gruppe
1	Auslaufarmaturen	$\leq 20^c$	I
2	Anschlussarmaturen — Geräte Anschlussarmaturen — Elektronisch gesteuerte Armaturen mit Magnetventil		
3	Druckspüler		
4	Spülkästen		
5	Durchflusswassererwärmer		
6	Durchgangsarmaturen, wie — Absperrventile — Eckventile — Rückflussverhinderer — Sicherheitsgruppen — Systemtrenner — Filter	$\leq 30^c$	II
7	Drosselarmaturen, wie — Vordrosseln — Eckventile		
8	Druckminderer		
9	Duschköpfe		
10	Auslaufvorrichtungen, die direkt an die Auslaufarmatur angeschlossen werden, wie — Strahlregler — Durchflussbegrenzer	≤ 15	I
	— Kugelhelenke — Rohrbelüfter — Rückflussverhinderer	≤ 25	II
<p>^a Die Messungen von L_{ap} müssen bei 0,3 MPa und 0,5 MPa erfolgen.</p> <p>^b Dieser Wert darf bei dem in DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 für die einzelnen Armaturen genannten oberen Fließdruck von 0,5 MPa oder Durchfluss Q 1 um bis zu 5 dB überschritten werden.</p> <p>^c Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen entstehen (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. a.), werden bei der Prüfung nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 im Allgemeinen nicht erfasst. Der A-bewertete Schallpegel dieser Geräusche, gemessen mit der Zeitbewertung FAST wird erst dann zur Bewertung herangezogen, wenn es die Messverfahren nach einer nationalen oder Europäischen Norm zulassen.</p>			

Abbildung 13: Tabelle 11 DIN 4109: 2018-01 -1

Installationssysteme und sanitäre Ausstattungsgegenstände

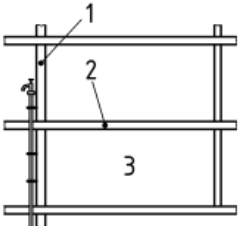
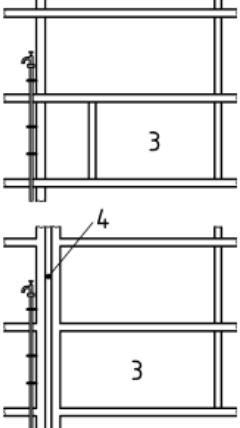
Allgemein

- Eine Trennung von Installation und Baukonstruktion wird empfohlen. Verlegte Leitungen in Schlitzfenstern von Wänden führen zu einer Verminderung der Schalldämmung der Wände
- Die Befestigung von Teilen der Sanitär-Installation und deren sanitären Ausstattungsgegenstände an Installationssystemen und Decken ist körperschallentkoppelt auszuführen

Zur Erfüllung der schalltechnischen Anforderungen werden nachfolgend Musterinstallationswände als Referenzkonstruktionen mit entsprechenden Konstruktionsmerkmalen und Randbedingungen aufgeführt.

Einschalige Massivbau-Musterinstallationswand

- die flächenbezogene Masse der massiven Wand sollte, unter der Berücksichtigung von Putzschichten, $\geq 220 \text{ kg/m}^2$ betragen
- Trink- und Abwasserleitungen sind körperschallentkoppelt vor der Wand anzubringen.
- Installationssysteme (z.B. Spülkasten, Heberglocke, ...) müssen vom Gebäudekörper schallentkoppelt ausgeführt werden
- Sanitäre Ausstattungsgegenstände sind an der Installationswand schallentkoppelt zu befestigen.
- Körperschallübertragungen aufgrund Durchdringungen von Leitungen und Armaturen sind zu vermeiden. (z.B. durch elastische Manschetten oder elastische Rohrumhüllungen)
- Für massive Installationswände sind Armaturen der Armaturengruppe I nach DIN 4109: 2018-01 -1:2018-01 Tabelle 11 zulässig. Die Armaturen müssen ein Prüfzeichen mit der Angabe der Armaturengruppe, ggf. der Durchflussklasse, und ein Herstellerkennzeichen aufweisen.
- Armaturen der Armaturengruppe II dürfen nicht an schutzbedürftige Räume grenzen oder an die Wände schutzbedürftiger Räume stoßen. (siehe nachfolgende Abbildung)

Armaturen- gruppe	Anordnung von Räumen mit Wasserinstallationen und schutzbedürftigen Räumen
I	
II	

Legende

- 1 Trennwand $m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$
- 2 Wohnungstrenndecke
- 3 schutzbedürftiger Raum
- 4 Gebäudetrennfuge

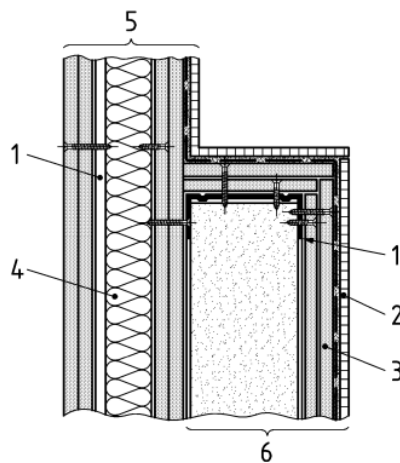
Bild 2 — Anordnung von Sanitärinstallationen

Abbildung 14: DIN 4109: 2018-01 -36

Leichtbau-Musterinstallationswand

- Die Leichtbau-Musterinstallationswand wird aus Gipsplatten nach DIN 18183-1 und Metallunterkonstruktionen nach DIN EN 14195 bzw. DIN 18182-1 als Einfachständerwand mit zusätzlicher Vorwandinstallation, Doppelständerwand mit zusätzlicher Vorwandinstallation oder Doppelständerwand mit innenliegender Sanitärinstallation ausgeführt
- Die Ständerwand und die Vorwandinstallation sind beidseitig mit 12,5 mm Gips- oder Gipsfaserplatten 2-lagig zu beplanken. Auf eine flächenbezogene Masse je Plattenlage von $\geq 11 \text{ kg/m}^2$ ist zu achten.
- Der Abstand der Beplankung zur Ständerwand beträgt $\geq 75 \text{ mm}$

- Ein Faserdämmstoff ≥ 60 mm mit einem längenspezifischen Strömungswiderstand von $\geq 5 \text{ kPa s/m}^2$ ist zu verwenden
- Anschlusspunkte der Unterkonstruktionen sind vom Baukörper schalltechnisch zu entkoppeln.
- Installationssysteme (z.B. Spülkasten, Heberglocke, ...) müssen vom Gebäudekörper schallentkoppelt ausgeführt werden
- Sanitäre Ausstattungsgegenstände sind an der Installationswand schallentkoppelt zu befestigen.
- Körperschallübertragungen aufgrund Durchdringungen von Leitungen und Armaturen sind zu vermeiden. (z.B. durch elastische Manschetten oder elastische Rohrumhüllungen)
- Es sind Armaturen der Armaturengruppe I nach DIN 4109: 2018-01 -1:2018-01 Tabelle 11 zulässig. Die Armaturen müssen ein Prüfzeichen mit der Angabe der Armaturengruppe, ggf. der Durchflussklasse, und ein Herstellerkennzeichen aufweisen.



Legende

- | | |
|---|-----------------------------|
| 1 | Einfachständerwerk |
| 2 | Oberflächenbeschichtung |
| 3 | Gipsplatte, Gipsfaserplatte |
| 4 | Hohlraumdämmung |
| 5 | Einfachständerwand |
| 6 | Vorwand |

Bild 3 — Einfachständerwand mit zusätzlicher Vorwandinstallation

Abbildung 15: DIN 4109: 2018-01 -36

Wärmeversorgungsanlagen

Wärmeerzeugungsanlagen

- Wärmeerzeugungs- und Abgasanlagen sollten nicht unmittelbar an schutzbedürftige Räume grenzen
- Im Bereich von Wand- und Deckendurchführungen sind Körperschalldämmende Maßnahmen vorzusehen
- Wärmeerzeuger sind schallgedämmt aufzustellen
- Eine luftschalltechnische Beurteilung von Wärmeerzeugungsanlagen erfolgt durch die Hersteller nach DIN 15036-1.

Pumpen

- Pumpen mit einer niedrigen Drehzahl begünstigen den schalltechnischen Betriebszustand.
- Um Körperschallübertragungen zu vermeiden, müssen saug- und druckseitig akustisch wirksame Kompensatoren eingebaut werden.
- Pumpenaggregate und Abstützungen von Rohrleitungskrümmern sind körperschallgedämmt aufzustellen.

Schalteinrichtungen

- Schaltkästen sollten entdröhnt und körperschallentkoppelt befestigt werden (s. auch Richtlinien VDI 2062, Blatt 1 und 2 und VDI 3727, Blatt 1 und 2)

Rohrleitungen

- Rohrquerschnitte sind auf das jeweilige Wärmeerzeugungssystem abzustimmen
- Heizwasserleitungen sind gegenüber dem Bauwerk schalltechnisch zu entkoppeln

- Festpunkte sind körperschallgedämmt oder nach dem Prinzip der Sperrmasse anzuordnen (siehe VDI 3733) Eine Entkopplung bei Wand- und Deckendurchführungen und Rohrschellen mit Dämmeinlage sind zu berücksichtigen

Armaturen

- Heizungsarmaturen sind schallentkoppelt am Baukörper zu befestigen.

Lufttechnische Anlagen (RLT-Anlagen)

Allgemein

- Räume mit Lüftungszentralgeräten sollten nicht unmittelbar an schutzbedürftige Räume grenzen
- Bei Aufstellung auf Dächern ist auf eine Körperschallentkopplung zu achten
- Schallübertragungen über das Leitungsnetz sind gesondert zu betrachten; ggf. können Telefonie-Schalldämpfer eingebaut werden
- Zentralgeräte und Ventilatoren sind vom Baukörper schallentkoppelt auszuführen
- Verbindungen an Lüftungsleitungen dürfen nicht starr montiert werden
- Wanddurchbrüche sind schalldämmend zu verschließen oder mit Schalldämpfern zu versehen
- Querschnittübergänge und Formstücke bei Lüftungsleitungen sind strömungsgünstig auszuführen

Mobile Trennwände

Das erzielbare Ergebnis der Schalldämmung hängt maßgeblich von 4 Faktoren ab:

- Das im Prüflabor ermittelte Schalldämm-Maß $R_{w,P}$
- Schalldämmeinbußen zwischen Laborwerten und Baustelle:
- Laut DIN 4109: 2018-01 ergeben sich Einbußen von 5 – 10 dB. Die Forderung an die mobile Trennwand muss entsprechend höher sein. Wir empfehlen die mobile Trennwand mindestens 10 dB höher auszuscheiden, als der erforderliche Wert.
- Schallübertragung durch flankierende Bauteile wie Decken, Fußböden, Wände, Fenster, Fassaden: Die erzielbare Schalldämmung kann nur so gut sein, wie das schwächste flankierende Bauteil. Selbst wenn alle Bauteile am Bau die gleiche Schalldämmung haben ist das Ergebnis um mind. 3 dB geringer. Die flankierenden Bauteile der mobilen Trennwand müssen mindestens um 3 – 8 dB höher liegen
- Türen, Schienenkreuzungen usw. bei mobilen Trennwänden führen zu Schalldämmeinbußen.

Die im Prüflabor ermittelten Schalldämm-Maß $R_{w,P}$ der mobilen Trennwände sollten mindestens 10 dB höher sein als die jeweiligen Anforderungswerte.

Einbausituation von Fenstern und Außentüren

Gemäß der DIN 4109: 2018-01 -2 sind beim Fenstereinbau die Einbausituationen zu beurteilen.

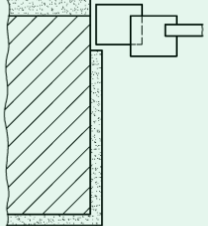
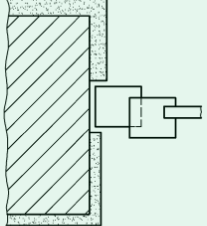
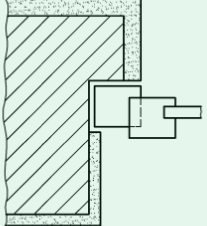
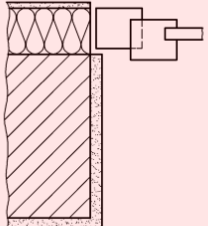
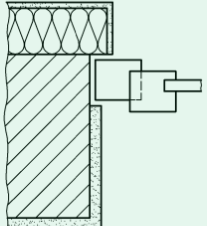
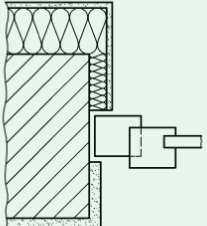
Für Fenster- und Türelemente kann die resultierende Schalldämmung im eingebauten Zustand von den Einbaufugen beeinflusst werden.

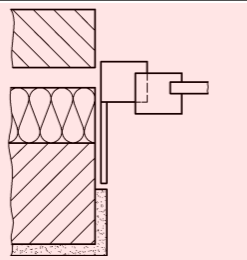
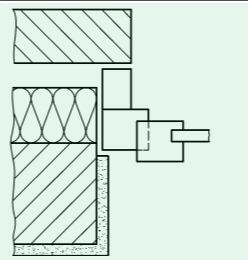
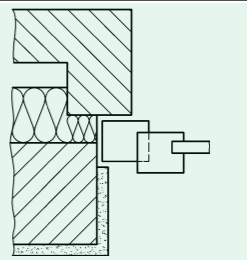
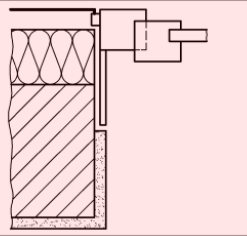
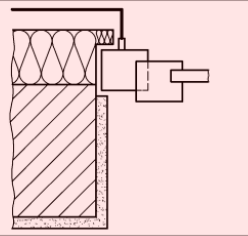
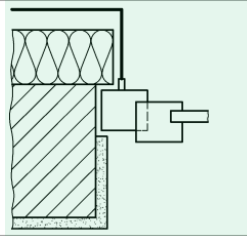
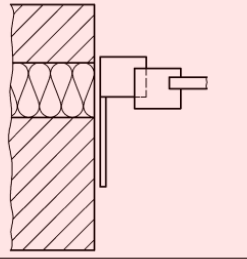
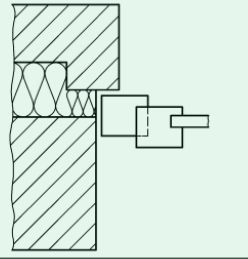
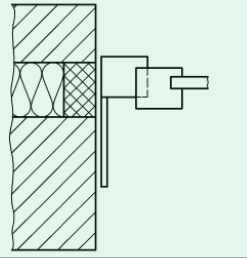
In der folgenden Tabelle sind grün hinterlegte Prinzip Skizzen abgebildet, wie der Einbau von Fenstern und Türen erfolgen sollte, um eine schalltechnisch unkritische Einbausituation zu schaffen.

Liegt bei der geplanten Ausführung eine schalltechnisch kritische Einbausituation nach den rothinterlegten Prinzip Skizzen vor, ist die geplante Einbausituation mit uns abzustimmen. Gegebenenfalls sind zusätzliche Schallschutzmaßnahmen zu treffen.

Fugen müssen so geplant und ausgeführt werden, dass das bewertete Schalldämm-Maß des Fensters erhalten bleibt. Als Planungskriterium gilt, dass die Schalldämmung R_w des Bauteils um nicht mehr als < 1 dB aufgrund der Fugen reduziert werden darf. Um dieses Kriterium zu erfüllen, muss das Fugenschalldämm-Maß $R_{s,w}$ 10 dB größer sein als das Bauteilschalldämm-Maß R_w .

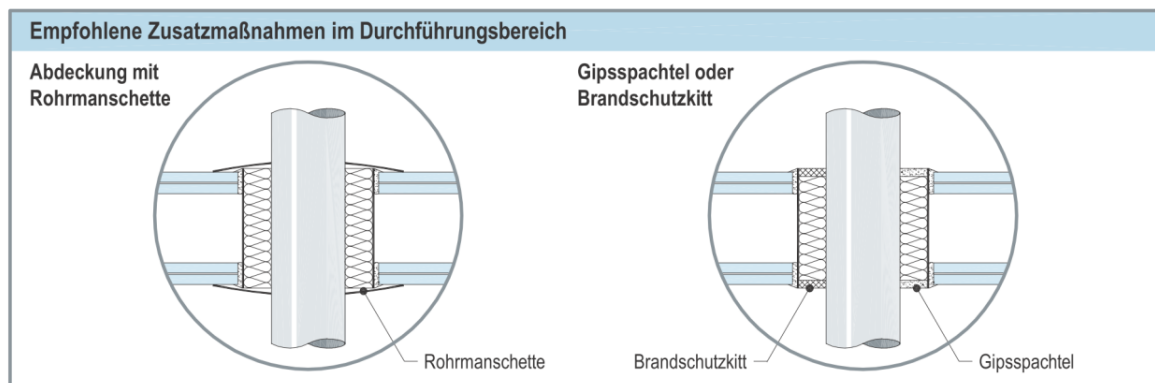
Tabelle 1: Einfluss der Außenwand- und Einbausituation auf die Schalldämmung von Fenstern und Türen in Massivbau (Prinzip Skizzen)

Außenwand	Einbaubeispiel 1	Einbaubeispiel 2	Einbaubeispiel 3
Monolithisches Mauerwerk			
Einbaulage	Einbau außen bündig	Einbau mittig in der Wand	Einbau gegen Anschlag
Einbausituation	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch
Massivwand mit WDVS			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene	Einbau außen bündig in der Massivwand	Einbau mittig in der Massivwand
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch

Außenwand	Einbaubeispiel 1	Einbaubeispiel 2	Einbaubeispiel 3
Hinterlüftete, zweischalige Massivwand			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in Dämmebene, innen bündig	Einbau außen bündig in die raumseitige Massivwand, gegen Anschlag
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch
Massivwand mit vorgehängter, hinterlüfteter Fassade			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in Dämmebene, innen bündig	Einbau außen bündig in der Massivwand
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch
Zweischalige Massivwand			
Einbaulage	Einbau in Dämmebene, außen bündig	Einbau in die raumseitige Massivwand, gegen Anschlag	Einbau in der Dämmebene mit Montagezarge
Einbausituation	schalltechnisch kritisch	schalltechnisch unkritisch	schalltechnisch unkritisch

Wanddurchbrüche

- Wanddurchbrüche sind schalldämmend zu verschließen oder mit Schalldämpfern zu versehen und dürfen das Schalldämmmaß der Wand nicht negativ beeinflussen
- Wanddurchdringungen für Kabeltrassen, Rohrleitungen oder Lüftungskanäle in Wänden mit Schallschutzanforderungen sind schalldämmend zu verschließen, um das Schalldämm-Maß der Trennwand nicht negativ zu beeinflussen. Dabei ist auf eine luftdichte Ausführung zu achten.
- Der Durchbruch in der Wand ist in der Regel größer als das durchzuführende Element. Die Hohlräume zwischen Element und Wandkonstruktion sind mit Mineralwolle dicht zu stopfen. Für die erforderliche Luftdichtheit können bei einzelnen Kabeln, Rohren oder Kanälen Luftdichtungsmanschetten eingesetzt werden. Alternativ sind die Durchdringungen luftdicht zu verspachteln. Bei Durchdringungen mit Anforderungen an die Körperschallisolierung ist die Verspachtelung durch einen dauerelastischen Dichtstoff zu ersetzen. Beispielhafte Darstellung der Maßnahmen in folgender Abbildung.



Das Durchführen von ganzen Kabelbündeln ist zu vermeiden. Die Bündel sind in einzelne Kabel aufzuteilen und die o.g. Maßnahmen anzuwenden. Alternativ können sogenannten Akustikboxen, z.B. der Firma Wichmann, eingesetzt werden.

Anlage 2

Schallschutzpläne

Schallschutznachweis nach

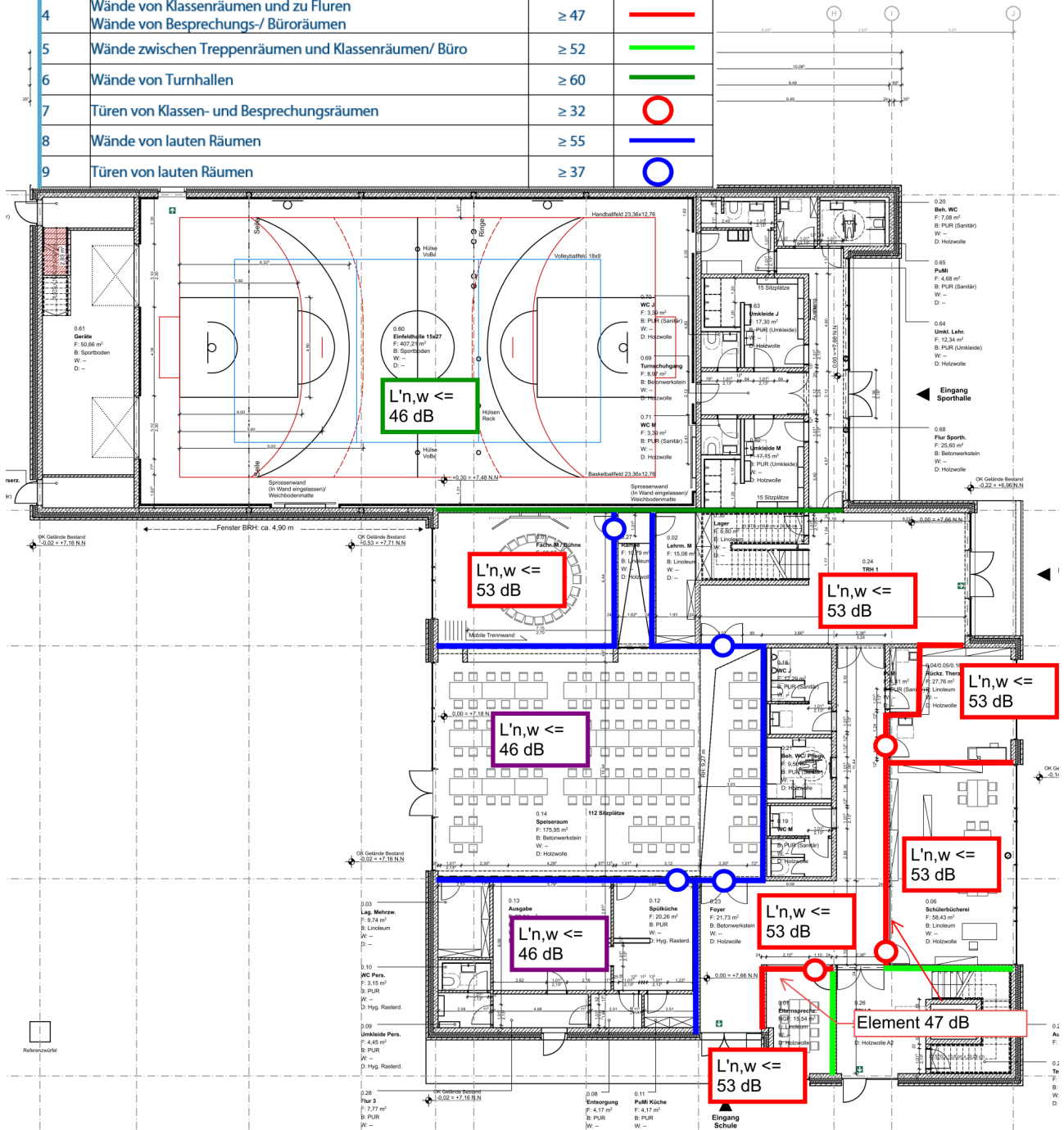
DIN 4109: 2018-01

Projekt: Grundschole Am Grünen Kamp

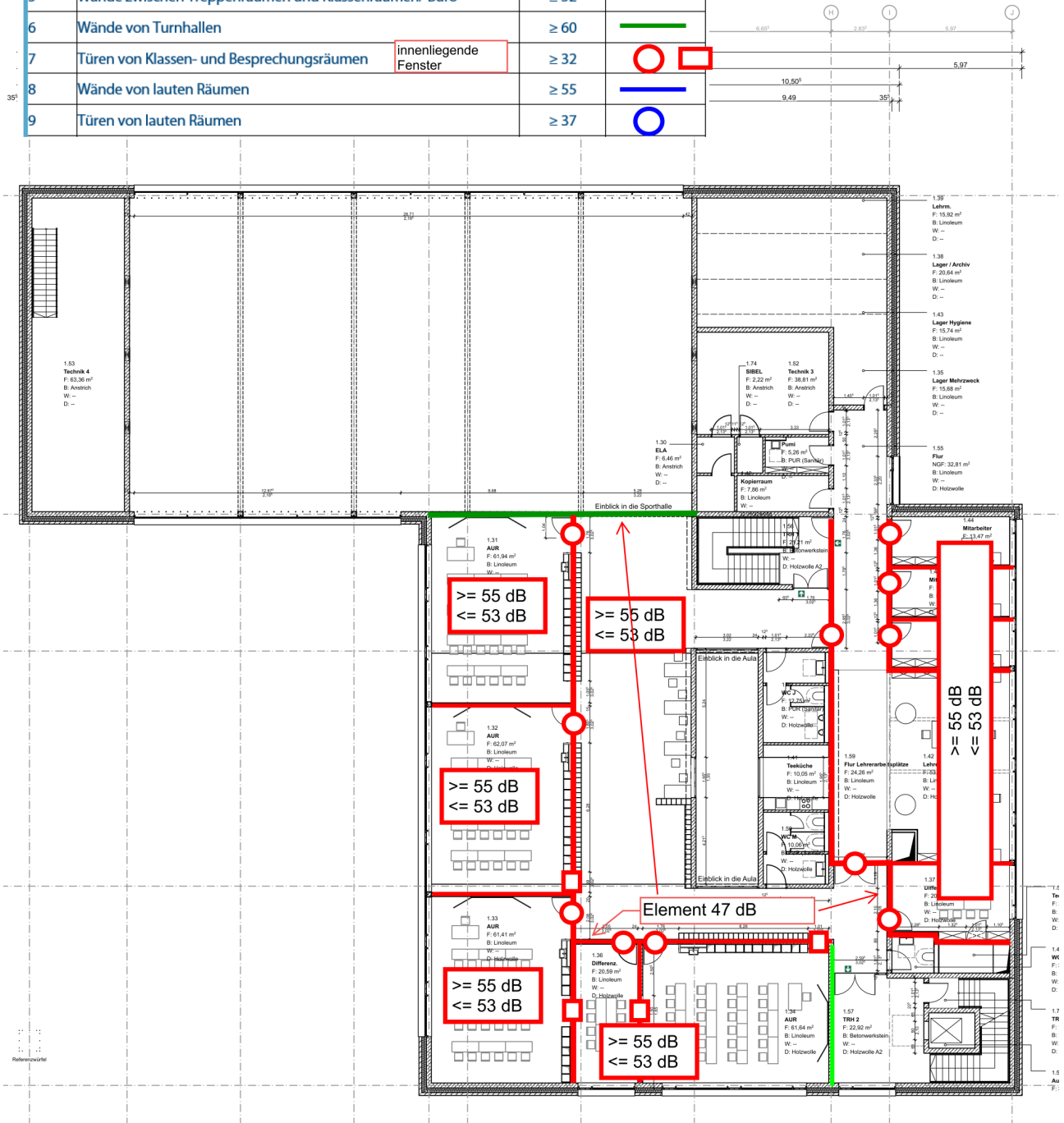
Standort: Delmenhorst

Bericht Nr.: W2024056-03

Nr.	Bauteil	Anforderung	
		R' _w	L' _{n,w}
1	Decke/ Boden von Aula/ Mensa und Küche	≥ 55	≤ 46
2	Boden Turnhalle		≤ 46
3	Decken/ Boden von Klassenräumen und Fluren	≥ 55	≤ 53
4	Wände von Klassenräumen und zu Fluren Wände von Besprechungs-/ Büroräumen	≥ 47	
5	Wände zwischen Treppenträumen und Klassenräumen/ Büro	≥ 52	
6	Wände von Turnhallen	≥ 60	
7	Türen von Klassen- und Besprechungsräumen	≥ 32	
8	Wände von lauten Räumen	≥ 55	
9	Türen von lauten Räumen	≥ 37	



Nr.	Bauteil	Anforderung	
		R _w	L _{n,w}
1	Decke/ Boden von Aula/ Mensa und Küche	≥ 55	≤ 46
2	Boden Turnhalle		≤ 46
3	Decken/ Boden von Klassenräumen und Fluren	≥ 55	≤ 53
4	Wände von Klassenräumen und zu Fluren Wände von Besprechungs-/ Büroräumen	≥ 47	
5	Wände zwischen Treppenträumen und Klassenräumen/ Büro	≥ 52	
6	Wände von Turnhallen	≥ 60	
7	Türen von Klassen- und Besprechungsräumen	≥ 32	
8	Wände von lauten Räumen	≥ 55	
9	Türen von lauten Räumen	≥ 37	



Anlage 3

Detaillierte Berechnung

Schallschutznachweis nach

DIN 4109: 2018-01

Projekt: Grundschole Am Grünen Kamp

Standort: Delmenhorst

Bericht Nr.: W2024056-03

Viktoria Magiera
Lengericher Landstr. 15B
49078 Osnabrück

Projektnummer: 2024056

13.03.2024

Schalltechnische Untersuchung

GS Am Grünen Kamp

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Klassenräume - 47dB - massiv	3
(V2)Klassenräume - 47dB - Leichtbau	7
Boden Speiseraum	11
Boden Klassenräume	14
Klassenräume/ Teppe - 52 db- massiv	18
Wände laute Räume - 55 db- massiv	22
Wände Sporthalle	26

GS Am Grünen Kamp

Klassenräume - 47dB - massiv

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

1.32 AUR

und

1.33 AUR

nach DIN 4109-2 : 2018-01 in Verbindung mit den Bauteilkatalogen DIN 4109-31 bis DIN 4109-36
Beurteilung der Schalldämmung nach DIN 4109-1 : 2018-01

GS Am Grünen Kamp

Schema Raumsituation

Klassenräume - 47dB - massiv

Raum 1: 1.32 AUR

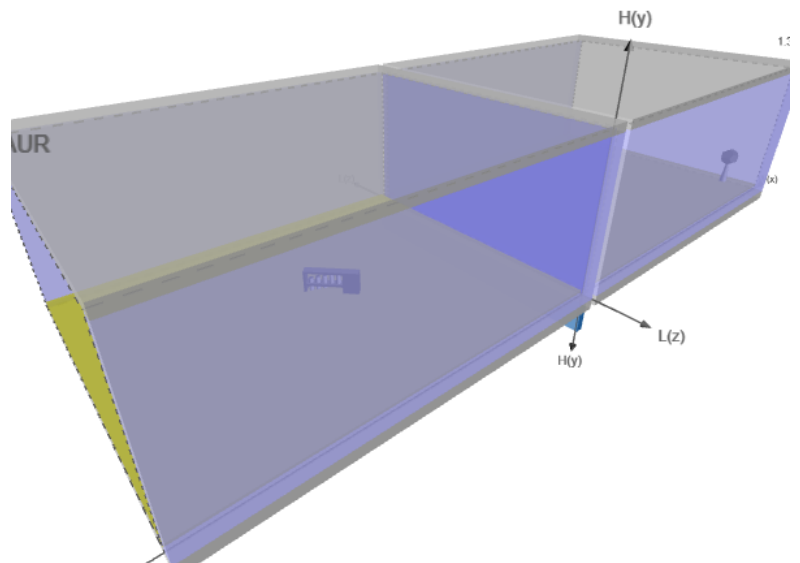
Volumen V1 = 235.35 m³

L x W x H: 6.99 x 9.1 x 3.7 [m]

Raum 2: 1.33 AUR

Volumen V2 = 240.53 m³

L x W x H: 6.99 x 9.3 x 3.7 [m]

**Trennbau teil**


Fläche = 25.86 m²

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³) (1000 kg/m³)

0.175 m KS-Mauerwerk / Dünnbettmörtel (1300 kg/m³)

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³) (1000 kg/m³)

flächenbezogene Masse $m' = 247.4999999999997 \text{ kg/m}^2$ bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 51.8 \text{ dB}$ **Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01**

Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 2 -> Raum 1) inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 2 \text{ dB}$	$D_{nT,w}$	53.4 dB	
bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 2 \text{ dB}$	R'_w	48.8 dB	
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Wände zwischen Unterrichtsräumen, Fluren	erf. R'_w	47 dB	Anforderung $R'_w \geq \text{erf. } R'_w$ erfüllt 

Trittschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

bewerteter Standard-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 3 \text{ dB}$	$L'_{nT,w}$	33.8 dB	
bewerteter Norm-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 3 \text{ dB}$ Korrekturwert für die Trittschallübertragung $K_T = 5 \text{ dB}$	$L'_{n,w}$	42.7 dB	
äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w} = 66.8 \text{ dB}$ Trittschallminderung $\Delta L_w = 22.1 \text{ dB}$			

Flankenbauteile Raum 1

Flankenbauteile Raum 2

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.70 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 33.67 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.24 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 586 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.3 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 34.41 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (Decke)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.99 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 63.61 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.2 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 480 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 60.7 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 65.01 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F2 (Raum 1)

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.70 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 33.67 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.175 m KS-Mauerwerk / Dünnbettmörtel (1300 kg/m^3)

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 247.49999999999997 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 51.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 34.41 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F3 (Raum 1)

Flanke F4 (Boden)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.99 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 63.61 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung, $s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$

flächenbezogene Masse $m' = 90 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der

Dämmschicht $s' = 50 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 0.5 \text{ dB}$ ($f_0 = 128 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.25 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 600 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.6 \text{ dB}$

äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w} = 66.8 \text{ dB}$

Trittschallminderung $\Delta L_w = 22.1 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 65.01 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

Korrekturwert Flankenentkopplung	KE	0 dB
Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1	ΔR_w	0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz)
Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2	ΔR_w	0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz)
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	$\Delta R_{Dd,w}$	0.0 dB
bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung)	$R_{Dd,w}$	51.8 dB

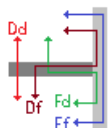
Flanke F1 (außen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	1.2 dB	5.5 dB	5.5 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	72.9 dB	71.5 dB	71.5 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	69.1 dB		

Flanke F2 (Decke)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	2.1 dB	5.2 dB	5.2 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	68.5 dB	67.1 dB	67.1 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	64.7 dB		

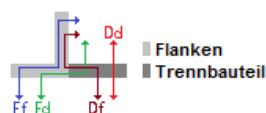
Flanke F3 (innen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	5.7 dB	4.7 dB	4.7 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	65.9 dB	64.9 dB	64.9 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	62.4 dB		

Flanke F4 (Boden)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.8 dB	0.5 dB	0.5 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	3.0 dB	8.0 dB	8.0 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	73.1 dB	71.9 dB	71.9 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	69.4 dB		

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke

abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

GS Am Grünen Kamp

(V2)Klassenräume - 47dB - Leichtbau

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

1.32 AUR

und

1.33 AUR

nach DIN 4109-2 : 2018-01 in Verbindung mit den Bauteilkatalogen DIN 4109-31 bis DIN 4109-36
Beurteilung der Schalldämmung nach DIN 4109-1 : 2018-01

GS Am Grünen Kamp

Schema Raumsituation

(V2)Klassenräume - 47dB - Leichtbau

Raum 1: 1.32 AUR

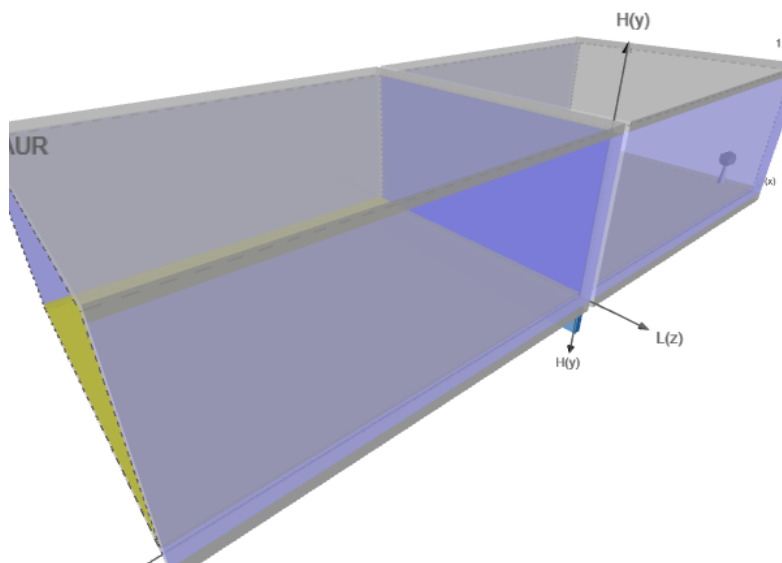
Volumen V1 = 235.35 m³

L x W x H: 6.99 x 9.1 x 3.7 [m]

Raum 2: 1.33 AUR

Volumen V2 = 240.53 m³

L x W x H: 6.99 x 9.3 x 3.7 [m]




Trennbau

Fläche = 25.86 m²

mehrschalige (leichte) Konstruktion:
DIN 4109-33 Tab.2 Zeile 11
Rw = 52.0 dB

Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 2 -> Raum 1) inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB	DnT,w	53.5 dB	
bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB	R'w	48.9 dB	
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Wände zwischen Unterrichtsräumen, Fluren	erf. R'w	47 dB	Anforderung R'w ≥ erf. R'w erfüllt 

Flankenbauteile Raum 1

Flankenbauteile Raum 2

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.70 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 33.67 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.24 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 586 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.3 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 34.41 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (Decke)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.99 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 63.61 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.2 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 480 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 60.7 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 65.01 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F2 (Raum 1)

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.70 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 33.67 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

DIN 4109-33 Tab.26 Zeile 4

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 59.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 34.41 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F3 (Raum 1)

Flanke F4 (Boden)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.99 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 63.61 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung, $s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$

flächenbezogene Masse $m' = 90 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der

Dämmschicht $s' = 50 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 0.5 \text{ dB}$ ($f_0 = 128 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.25 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 600 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.6 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 65.01 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

Korrekturwert Flankenentkopplung	KE	0 dB
Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1	ΔR_w	0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz)
Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2	ΔR_w	0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz)
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	$\Delta R_{Dd,w}$	0.0 dB
bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung)	$R_{Dd,w}$	52.0 dB

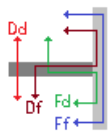
Flanke F1 (außen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	-5.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	66.7 dB	999.9 dB	999.9 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	66.7 dB		

Flanke F2 (Decke)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	-5.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	61.4 dB	999.9 dB	999.9 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	61.4 dB		

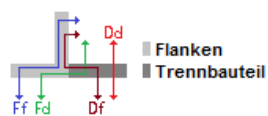
Flanke F3 (innen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	61.9 dB	999.9 dB	999.9 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	61.9 dB		

Flanke F4 (Boden)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.8 dB	0.5 dB	0.5 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	-5.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	65.1 dB	999.9 dB	999.9 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	65.1 dB		

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke

abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

GS Am Grünen Kamp

Boden Speiseraum

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

1.32

und

Speiseraum

nach DIN 4109-2 : 2018-01 in Verbindung mit den Bauteilkatalogen DIN 4109-31 bis DIN 4109-36
Beurteilung der Schalldämmung nach DIN 4109-1 : 2018-01

GS Am Grünen Kamp

Boden Speiseraum

Schema Raumsituation

Raum 1: 1.32

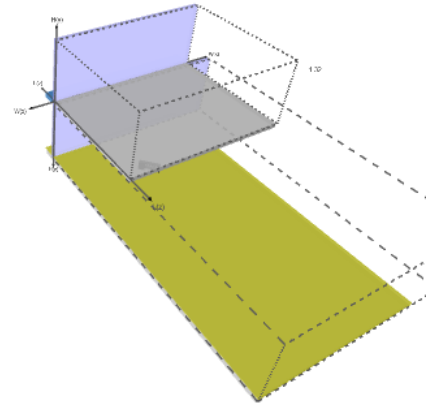
Volumen V1 = 235.35 m³

L x W x H: 6.99 x 9.1 x 3.7 [m]

Raum 2: Speiseraum

Volumen V2 = 660.77 m³

L x W x H: 15.88 x 10.95 x 3.8 [m]



Boden/Decke (Raum 2)

Fläche = 63.61 m²

Vorsatzkonstruktion (Raum 2) :

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung s'≤50 MN/m³flächenbezogene Masse m' = 90 kg/m²; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht s' = 50 MN/m³; ΔRw = 0.5 dB (fo = 128 Hz)0.25 m Normalbeton (2400 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 600 kg/m²

bewertetes Schalldämm-Maß Rw = 63.6 dB

äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel L_{n,eq,0,w} = 66.8 dBTrittschallminderung ΔL_w = 22.1 dB

Trittschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

bewerteter Standard-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 3 dB	L _{nT,w}	28.9 dB	
bewerteter Norm-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 3 dB Korrekturwert für die Trittschallübertragung KT = 10 dB	L _{n,w}	37.7 dB	
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Decken zwischen Unterrichtsräumen und lauten Räumen	zul. L _{n,w}	46 dB	Anforderung L _{n,w} ≤ zul. L _{n,w} erfüllt



Flanke (Raum 1)

Flanke (Raum 2)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbau teil: $l_f = 9.10 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 33.67 \text{ m}^2$

Flankenfläche $A_f = 41.61 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.24 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

flächenbezogene Masse $m' = 586 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.3 \text{ dB}$

GS Am Grünen Kamp

Boden Klassenräume

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

1.32 AUR

und

Speiseraum

nach DIN 4109-2 : 2018-01 in Verbindung mit den Bauteilkatalogen DIN 4109-31 bis DIN 4109-36
Beurteilung der Schalldämmung nach DIN 4109-1 : 2018-01

GS Am Grünen Kamp

Boden Klassenräume

Schema Raumsituation

Raum 1: 1.32 AUR

Volumen V1 = 235.35 m³

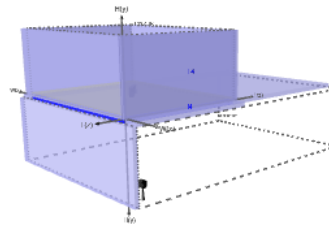
L x W x H: 6.99 x 9.1 x 3.7 [m]

Raum 2: Speiseraum

Volumen V2 = 660.77 m³

L x W x H: 15.88 x 10.95 x 3.8 [m]

X-Versatz: 0.832 m



Trennbauteil

Fläche = 63.61 m²

Vorsatzkonstruktion (Raum 1) :

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung $s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$ flächenbezogene Masse $m' = 90 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 50 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 0.5 \text{ dB}$ ($f_0 = 128 \text{ Hz}$)0.25 m Normalbeton (2400 kg/m^3)flächenbezogene Masse $m' = 600 \text{ kg/m}^2$ bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.6 \text{ dB}$ äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w} = 66.8 \text{ dB}$ Trittschallminderung $\Delta L_w = 22.1 \text{ dB}$

Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 2 -> Raum 1) inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 2 \text{ dB}$	$D_{nT,w}$	60.4 dB		
bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 2 \text{ dB}$	R'_w	59.7 dB		
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Decken zwischen Unterrichts- oder ähnlichen Räumen, Decken unter Fluren	erf. R'_w	55 dB	Anforderung $R'_w \geq \text{erf. } R'_w$ erfüllt	✓

Trittschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

bewerteter Standard-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 3 \text{ dB}$	$L'_{nT,w}$	34.4 dB		
bewerteter Norm-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 3 \text{ dB}$ Korrekturwert für die Trittschallübertragung $K = 0 \text{ dB}$	$L'_{n,w}$	47.7 dB		
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Decken zwischen Unterrichts- oder ähnlichen Räumen, Decken unter Fluren	zul. $L'_{n,w}$	53 dB	Anforderung $L'_{n,w} \leq \text{zul. } L'_{n,w}$ erfüllt	✓

Flankenbauteile Raum 1

Flankenbauteile Raum 2

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 9.10 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 33.67 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.24 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 586 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.3 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 41.61 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.99 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 25.86 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 59.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 7.12 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.25 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 610 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.9 \text{ dB}$

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 9.10 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 33.67 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 59.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 80.90 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.25 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 620 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 64.1 \text{ dB}$

Flanke F4 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.99 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 25.86 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 59.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 5.82 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.25 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 610 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.9 \text{ dB}$

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

Korrekturwert Flankenentkopplung	KE	0 dB
Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1	ΔR_w	0.5 dB ($f_0 = 128$ Hz)
Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2	ΔR_w	0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz)
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	$\Delta R_{Dd,w}$	0.5 dB
bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung)	$R_{Dd,w}$	64.1 dB

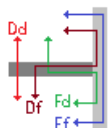
Flanke F1 (außen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.5 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	5.8 dB	4.7 dB	4.7 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	77.5 dB	76.6 dB	77.1 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	74.3 dB		

Flanke F2 (außen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.5 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	0.0 dB	0.0 dB	0.4 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	999.9 dB	999.9 dB	74.2 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	74.2 dB		

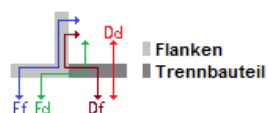
Flanke F3 (innen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.5 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	0.0 dB	0.0 dB	-5.0 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	999.9 dB	999.9 dB	67.8 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	67.8 dB		

Flanke F4 (innen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.5 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	0.0 dB	0.0 dB	1.2 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	999.9 dB	999.9 dB	75.0 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	75.0 dB		

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke

abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

GS Am Grünen Kamp

Klassenräume/ Teppe - 52 db- massiv

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

1.34 AUR

und

TRH2

nach DIN 4109-2 : 2018-01 in Verbindung mit den Bauteilkatalogen DIN 4109-31 bis DIN 4109-36
Beurteilung der Schalldämmung nach DIN 4109-1 : 2018-01

GS Am Grünen Kamp

Schema Raumsituation

Klassenräume/ Teppe - 52 db-massiv

Raum 1: 1.34 AUR

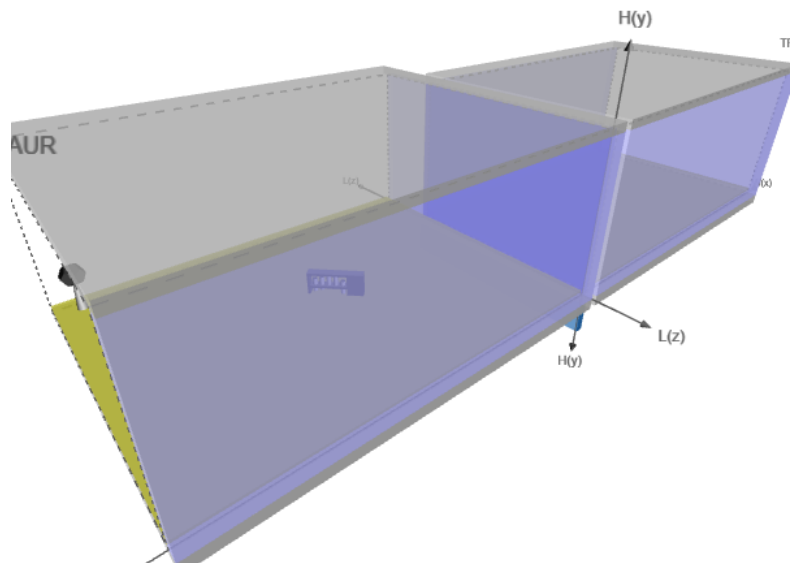
Volumen V1 = 226.02 m³


L x W x H: 6.75 x 9.05 x 3.7 [m]

Raum 2: TRH2

Volumen V2 = 170.61 m³

L x W x H: 5.24 x 8.8 x 3.7 [m]

**Trennbau**Fläche = 19.39 m²0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³) (1000 kg/m³)0.175 m KS-Mauerwerk / Dünnbettmörtel (1900 kg/m³)0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³) (1000 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 352.5 kg/m²bewertetes Schalldämm-Maß R_w = 56.5 dB**Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01**

Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 1 -> Raum 2) inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB	DnT,w	57.4 dB	
bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB	R'w	52.9 dB	
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Wände zwischen Unterrichtsräumen und Treppenhäusern	erf. R'w	52 dB	Anforderung R'w ≥ erf. R'w erfüllt 

Trittschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

bewerteter Standard-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 3 dB	L'nT,w	35.3 dB	
bewerteter Norm-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 3 dB Korrekturwert für die Trittschallübertragung KT = 5 dB	L'n,w	42.7 dB	
äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel L _{n,eq,0,w} = 66.8 dB Trittschallminderung ΔL _w = 22.1 dB			

Flankenbauteile Raum 1

Flankenbauteile Raum 2

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.70 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 33.49 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.24 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 586 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.3 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 32.56 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (Decke)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 5.24 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 61.09 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.2 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 480 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 60.7 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 46.11 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F2 (Raum 1)

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.70 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 5.59 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.175 m KS-Mauerwerk / Dünnbettmörtel (1900 kg/m^3)

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 352.5 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.5 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 32.56 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F3 (Raum 1)

Flanke F4 (Boden)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 5.24 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 61.09 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung, $s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$

flächenbezogene Masse $m' = 90 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der

Dämmschicht $s' = 50 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 0.5 \text{ dB}$ ($f_0 = 128 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.25 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 600 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.6 \text{ dB}$

äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w} = 66.8 \text{ dB}$

Trittschallminderung $\Delta L_w = 22.1 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 46.11 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

Korrekturwert Flankenentkopplung	KE	0 dB
Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1	ΔR_w	0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz)
Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2	ΔR_w	0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz)
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	$\Delta R_{Dd,w}$	0.0 dB
bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung)	$R_{Dd,w}$	56.5 dB

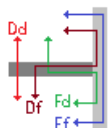
Flanke F1 (außen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	2.9 dB	5.0 dB	5.0 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	73.4 dB	72.1 dB	72.1 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	69.7 dB		

Flanke F2 (Decke)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	3.9 dB	4.8 dB	4.8 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	70.3 dB	69.1 dB	69.1 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	66.6 dB		

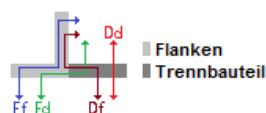
Flanke F3 (innen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	4.7 dB	5.7 dB	4.7 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	68.4 dB	69.4 dB	68.4 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	65.4 dB		

Flanke F4 (Boden)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.8 dB	0.5 dB	0.5 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	5.1 dB	6.5 dB	6.5 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	75.2 dB	72.7 dB	72.7 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	70.8 dB		

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke

abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

GS Am Grünen Kamp

Wände laute Räume - 55 db- massiv

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

0.01 Musik

und

Speiseraum

nach DIN 4109-2 : 2018-01 in Verbindung mit den Bauteilkatalogen DIN 4109-31 bis DIN 4109-36
Beurteilung der Schalldämmung nach DIN 4109-1 : 2018-01

GS Am Grünen Kamp

Schema Raumsituation

Wände laute Räume - 55 db- massiv

Raum 1: 0.01 Musik

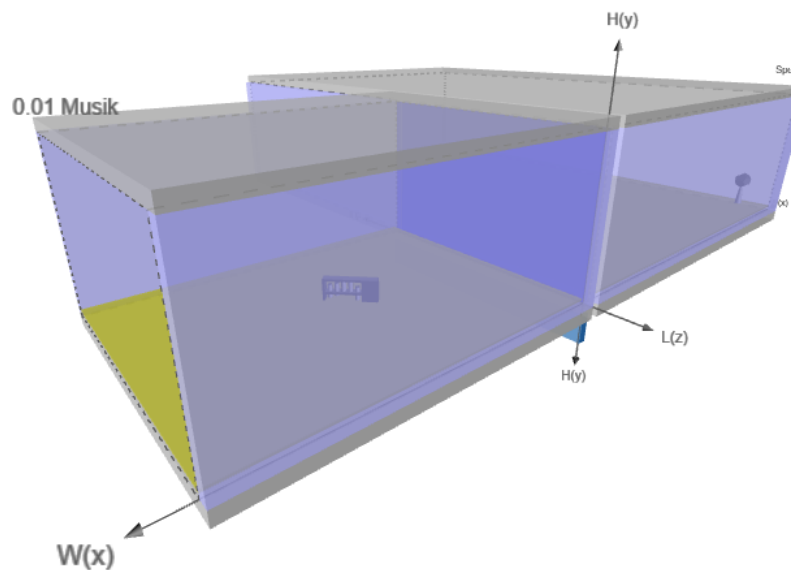
Volumen V1 = 209.48 m³


L x W x H: 6.44 x 8.56 x 3.8 [m]

Raum 2: Speiseraum

Volumen V2 = 660.77 m³

L x W x H: 15.88 x 10.95 x 3.8 [m]

**Trennbau teil**Fläche = 24.47 m²0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³) (1000 kg/m³)0.2 m Normalbeton (2400 kg/m³)0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m³) (1000 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 500 kg/m²bewertetes Schalldämm-Maß R_w = 61.2 dB**Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01**

Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 2 -> Raum 1) inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB	D _{nT,w}	61.7 dB	
bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB	R' _w	57.3 dB	
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Wände zwischen Unterrichtsräumen und 'lauten' Räumen	erf. R' _w	55 dB	Anforderung R' _w ≥ erf. R' _w erfüllt 

Trittschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

bewerteter Standard-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 3 dB	L' _{nT,w}	26.6 dB	
bewerteter Norm-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 3 dB Korrekturwert für die Trittschallübertragung K _T = 5 dB	L' _{n,w}	39.9 dB	
äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel L _{n,eq,0,w} = 64.0 dB Trittschallminderung ΔL _w = 22.1 dB			

Flankenbauteile Raum 1

Flankenbauteile Raum 2

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.80 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 32.53 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.24 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 586 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.3 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 41.61 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (Decke)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.44 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 55.13 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.25 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 600 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.6 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 173.89 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F2 (Raum 1)

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.80 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 32.53 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.24 m KS-Mauerwerk / Dünnbettmörtel (1900 kg/m^3)

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 476 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 60.5 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 35.87 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

0.2 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

0.01 m Gips- oder Dünnlagenputz (1000 kg/m^3) (1000 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 500 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 61.2 \text{ dB}$

Flanke F4 (Boden)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.44 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 55.13 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung, $s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$

flächenbezogene Masse $m' = 90 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der

Dämmschicht $s' = 50 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 0 \text{ dB}$ ($f_0 = 126 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.3 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 720 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 65.1 \text{ dB}$

äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w} = 64.0 \text{ dB}$

Trittschallminderung $\Delta L_w = 22.1 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 173.89 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

Korrekturwert Flankenentkopplung	KE	0 dB
Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1	ΔR_w	0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz)
Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2	ΔR_w	0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz)
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	$\Delta R_{Dd,w}$	0.0 dB
bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung)	$R_{Dd,w}$	61.2 dB

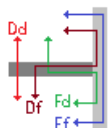
Flanke F1 (außen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	4.8 dB	4.7 dB	4.7 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	76.2 dB	75.0 dB	75.0 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	72.5 dB		

Flanke F2 (Decke)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	4.6 dB	4.7 dB	4.7 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	74.0 dB	72.9 dB	72.9 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	70.4 dB		

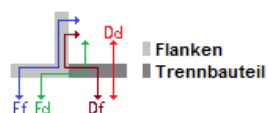
Flanke F3 (innen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	4.7 dB	4.7 dB	5.4 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	73.6 dB	73.6 dB	74.7 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	71.1 dB		

Flanke F4 (Boden)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	6.1 dB	6.1 dB	6.1 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	77.0 dB	75.0 dB	75.0 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	72.9 dB		

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke

abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

GS Am Grünen Kamp

Wände Sporthalle

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

0.01 Musik

und

Sporthalle

nach DIN 4109-2 : 2018-01 in Verbindung mit den Bauteilkatalogen DIN 4109-31 bis DIN 4109-36
Beurteilung der Schalldämmung nach DIN 4109-1 : 2018-01

GS Am Grünen Kamp

Schema Raumsituation

Wände Sporthalle

Raum 1: 0.01 Musik

Volumen V1 = 209.48 m³

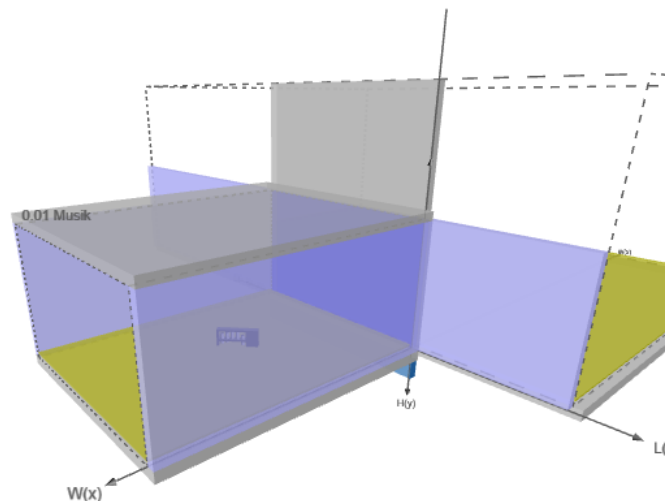
L x W x H: 6.44 x 8.56 x 3.8 [m]

Raum 2: Sporthalle

Volumen V2 = 2175.00 m³

L x W x H: 20 x 15 x 7.25 [m]

Z-Versatz: -4.463 m



Trennbau teil

Fläche = 24.47 m²0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³) (1600 kg/m³)0.25 m Normalbeton (2400 kg/m³)0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m³) (1600 kg/m³)flächenbezogene Masse m' = 648 kg/m²bewertetes Schalldämm-Maß R_w = 64.7 dB

Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 2 -> Raum 1) inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB	D _{nT,w}	64.5 dB	
bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB	R' _w	60.1 dB	
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Wände zwischen Unterrichtsräumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	erf. R' _w	60 dB	Anforderung R' _w ≥ erf. R' _w erfüllt



Trittschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

bewerteter Standard-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 3 dB	L' _{nT,w}	21.5 dB	
bewerteter Norm-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 3 dB Korrekturwert für die Trittschallübertragung K _T = 5 dB	L' _{n,w}	39.9 dB	
äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel L _{n,eq,0,w} = 64.0 dB Trittschallminderung ΔL _w = 22.1 dB			

Flankenbauteile Raum 1

Flankenbauteile Raum 2

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.80 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 32.53 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m^3) (1600 kg/m^3)

0.24 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m^3) (1600 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 624 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 64.2 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 16.96 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m^3) (1600 kg/m^3)

0.25 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m^3) (1600 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 648 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 64.7 \text{ dB}$

Flanke F2 (Decke)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.44 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 55.13 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.25 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 600 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.6 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 22.22 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m^3) (1600 kg/m^3)

0.25 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m^3) (1600 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 648 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 64.7 \text{ dB}$

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.80 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 32.53 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.015 m Kalk- oder Kalkzementputz (1600 kg/m^3) (1600 kg/m^3)

0.24 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 600 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 63.6 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 34.57 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F3 (Raum 1)

Flanke F4 (Boden)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.44 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 55.13 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung, $s' \leq 50 \text{ MN/m}^3$

flächenbezogene Masse $m' = 90 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der

Dämmschicht $s' = 50 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 0 \text{ dB}$ ($f_0 = 126 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.3 m Normalbeton (2400 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 720 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 65.1 \text{ dB}$

äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w} = 64.0 \text{ dB}$

Trittschallminderung $\Delta L_w = 22.1 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 300.00 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

Korrekturwert Flankenentkopplung	KE	0 dB
Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1	ΔR_w	0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz)
Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2	ΔR_w	0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz)
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	$\Delta R_{Dd,w}$	0.0 dB
bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung)	$R_{Dd,w}$	64.7 dB

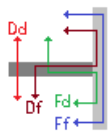
Flanke F1 (außen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	4.7 dB	4.7 dB	5.5 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	77.2 dB	77.2 dB	78.3 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	74.7 dB		

Flanke F2 (Decke)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	4.7 dB	4.7 dB	5.2 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	74.6 dB	74.6 dB	75.7 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	72.1 dB		

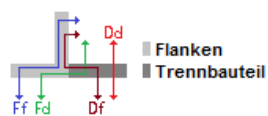
Flanke F3 (innen)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	9.2 dB	4.7 dB	1.7 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	80.9 dB	76.9 dB	73.9 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	73.1 dB		

Flanke F4 (Boden)		Weg Ff	Weg Fd	Weg Df
bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en)	ΔR_w	0.0 dB	0.0 dB	0.0 dB
Stoßstellendämm-Maß	K	7.9 dB	5.7 dB	5.7 dB
bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en)	R	78.8 dB	76.4 dB	76.4 dB
Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df)	R_{fw}	74.4 dB		

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke

abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)