

SCHALLSCHUTZNACHWEIS

Bauvorhaben: Einfeld-Sporthalle Geithain
 Schillerstraße 13
 04643 Geithain

Auftraggeber: Stadt Geithain
 Markt 11
 04643 Geithain

Entwurfsverfasser: S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für
 Bauwesen mbH Leipzig
 Rathenaustraße 19
 04179 Leipzig

Projekt-Nr. S&P: L230311

Dieses Projekt ist nach dem Urheberrecht ausschließlich unser Eigentum und darf ohne unsere Zustimmung weder vervielfältigt noch dritten Personen zugänglich gemacht oder in anderer Weise missbräuchlich verwendet werden.

Diese Ausfertigung umfasst 75 Seiten inklusive des Deckblatts und der Anlage 1.

Leipzig, 12.03.2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'ppa. Kersten'.

Dipl.-Ing. G.-P. Kersten
Prokurist

(Listen-Nr. 60532, qualifizierter TWP der IK Sachsen)

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'A. Mönch'.

Dipl.-Ing. (FH) A. Mönch
Projektbearbeiter

(Listen-Nr. 61882, qualifizierter TWP der IK Sachsen)

S&P Sahlmann Planungsgesellschaft
für Bauwesen mbH Leipzig
Rathenaustraße 19
04179 Leipzig, GERMANY
Telefon: +49 341 453 000
E-Mail: leipzig@sup-sahlmann.com

www.sup-gruppe.com

Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Ero Heidmann


Vorsitzender der S&P Gruppe
Dr.-Ing. Mathias Reuschel

zertifiziert nach ISO 9001

Amtsgericht Leipzig
HRB 15255

USt.-Identifikationsnr.
DE197762741


Stadt- und Kreissparkasse Leipzig
IBAN DE50 8605 5592 1100 8302 90
BIC WELADE8LXXX

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 2
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Inhaltsverzeichnis

0. Haftungsausschluss.....	3
1. Vorbemerkungen	3
2. Nachweisgrundlagen	6
2.1. Vorschriften und Regelwerke	6
2.2. Planunterlagen	7
3. Nachweis einzelner Bauteile	11
3.1. Trennwände	11
3.1.1. Position 100 – Trennwand zwischen Umkleide und Flur.....	11
3.1.2. Position 101 – Trennwand zw. barrierefreies WC und Tribünenbereich....	14
3.1.3. Position 102 – Trennwand zwischen Umkleide und Ganztagsangebot ...	17
3.1.4. Position 103 – Trennwand zw. Ganztagsangebot und Tribünenbereich .	19
3.1.5. Position 104 – Trennwand zwischen Turnhalle und TGA-Raum.....	22
3.2. Geschossdecken	24
3.2.1. Position 200 – Fußboden der Räume im 1. OG	24
3.2.2. Position 201 – Fußboden im Bereich der Lüftungstechnik im 1. OG.....	25
3.2.3. Position 202 – Fußboden UG im Bereich Turnhalle	26
3.2.4. Position 203 – Fußboden UG im übrigen Bereich	27
3.3. Außenwände	28
3.4. Sonstige Bauteile.....	38
3.4.1. Position 400 – Treppenläufe	38
3.4.2. Position 401 – Haustechnische Anlagen	38

Anlage 1 – Nachweise der Bauteile

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 3
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

0. Haftungsausschluss

Werden bei der Ausführung einzelne Positionen ohne Rücksprache mit dem Aufsteller des vorliegenden Schallschutznachweises anders ausgeführt als in dem Schallschutznachweis angegeben, so wird hiermit jede Haftung durch den Aufsteller für diese Positionen und für weitere Positionen, welche dadurch beeinträchtigt werden, ausgeschlossen.

1. Vorbemerkungen

Die nachfolgende Ausführung beinhaltet den Nachweis des baulichen Schallschutzes für den Neubau einer Sporthalle in der Schillerstraße 13 in Geithain.

Das Gebäude beinhaltet eine Einfeld-Sporthalle mit Tribünenbereich, Sanitär- und Umkleidebereiche sowie Technikbereiche.

Weiterhin befindet sich im Obergeschoss ein Ganztagsangebot-Raum.

Das Gebäude besteht aus Erd- und Obergeschoss und ist nicht unterkellert. Der Sporthallenbereich erstreckt sich über beide Geschosse.

Das Gebäude wird in Massivbauweise errichtet. Das Dach wird jedoch als Sheddach in Holzkonstruktion ausgeführt.

Die Nachweise und die entsprechende Nachweisführung werden im Zuge der zu führenden Schallschutznachweise entsprechend DIN 4109:2018 geführt.

Für den schutzbedürftigen Raum Ganztagsangebot werden die Anforderungen wie für Unterrichtsräume angesetzt.

Weiterhin werden für Türen in Toilettenräume ohne Vorraum die Anforderungen in Anlehnung an DIN 4109, Beiblatt 3, Tabelle 3 angesetzt, um eine Diskretion zu wahren.

Für die Technikräume werden die zulässigen Schalldämmwerte gem. DIN 4109, Tabelle 5 festgelegt. Der Schalldruckpegel in diesen Technikräumen darf den Wert von $L_{AF,max} < 80$ dB nicht übersteigen.


Der Nachweis wurde für einige maßgebende Räume geführt und kann sinngemäß für die übrigen Räume angewandt werden.

Alle Wände sind vollfugig und dicht auszuführen.

Bei Gipskarton-Ständerwänden sind die entsprechenden Ausführungsdetails der Hersteller zu beachten.

Türzargen sind beim Einbau hohlraumfrei und vollständig auszumörteln.

Sämtliche Installationsschächte sind je Schachtwand mindestens mit 2-lagiger Gipskarton Beplankung (2 x 12,5mm GKB) und 50mm Mineralfaserdämmung auszuführen.

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 4
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Hinweise für Gipskarton-Ständerwände: - die Wände sind bis unter die Rohdecke zu führen
- Wandanschlüsse nach Herstellerangaben entkoppeln
- Hohlräume und Anschlussfugen satt ausdämmen

Zur Vermeidung von Schallbrücken dürfen in den Gipskarton-Ständerwänden mit Schallschutzanforderungen Einbauteile wie Schalter, Steckdosen und dgl. nicht eingebaut werden.

Alternativ sind geeignete und zugelassene Schallschutzdosen zu verwenden, z.B. Kaiser Schallschutzdosen Art.-Nr. 9069-01 oder glw. .

Weiterhin sind in sämtlichen Stahlbeton- und Mauerwerkswänden mit Schallschutzanforderungen keine größeren Einbauteile (z.B. Elektroverteilungskästen und dgl.) einzubauen.

Die Türen sind entsprechend des Nachweises einzubauen. Es ist dabei ein Vorhaltemaß von 5 dB zu berücksichtigen (erf. $R_{w,p} = \text{erf. } R_w + 5 \text{ dB}$).

Bei Türen mit Schallschutzanforderungen dürfen keine Überströmöffnungen vorgesehen werden, die den Schallschutz der Tür verschlechtern. Dies ist bei der Lüftungsplanung zu beachten.

Bei Trennwänden mit Türen werden die Schallschutzanforderungen von den einzelnen Bauteilen (Wand und Tür) erfüllt. Bei Betrachtung des gesamten Bauteils werden wesentlich geringere Schalldämmwerte erreicht, die unterhalb der Anforderungen liegen.

Bei den folgenden Nachweisen wurden teilweise Produkte benannt. Es können auch gleichwertige Produkte anderer Hersteller verwendet werden.

Die Fußböden erhalten einen schwimmenden Zement-Estrich auf einer Trittschalldämmung gemäß Nachweis. Wenn im Bereich der Sporthalle ein Sportboden angeordnet wird, dann ist das Trittschallverbesserungsmaß dieses Sportbodens gemäß Nachweis einzuhalten.

Die Treppe wird als Holzkonstruktion ausgeführt. Die Auflagerungen sind körperschallentkoppelt auszuführen.

Schutz gegen Außenlärm:


Bei dem Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm wurden einige repräsentative, schutzbedürftige Räume betrachtet. Für die anderen schutzbedürftigen Räume gelten diese Nachweise analog. Als schutzbedürftige Räume wird der Raum „Ganztagsangebot“ und die Sporthalle festgelegt.

Auf Grund des hohen Grundgeräuschpegels in der Sporthalle wird diese wie ein Büroraum oder glw. betrachtet. Dadurch ist das Schutzniveau in der Sporthalle nutzungsbedingt geringer als in üblichen Unterrichtsräumen.

Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels erfolgt auf Grundlage von Verkehrsdaten durch die Stadt Geithain.

Die Lärmsituation wird entsprechend des Abstandes zur Straße im Nachweis berücksichtigt.

Weiterhin werden im Nachweis für die Dachflächen und Oberlichte rechnerisch um 5 dB höhere Schalldämmwerte angesetzt. Dadurch erfolgt die Berücksichtigung der erhöhten Entfernung zur Straße und einer nicht direkt zur Straße zugewandten Anordnung.

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 5
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Die einzubauenden Fenster in den schutzbedürftigen Räumen werden entsprechend der Anforderungen des Nachweises festgelegt.

Das erforderliche Schalldämmmaß R_w der Fenster/der Türen im eingebauten Zustand unter Berücksichtigung möglicher Korrekturwerte infolge der Bauart (z.B. für Stulpfenster, Rahmenanteil < 30%) gemäß DIN 4109-35:2016-07; 4.1.4 zu erreichen.

Weiterhin werden die Fenster nicht mit Zuluftelementen ausgestattet.

Die Zuordnung der einzelnen Bauteile erfolgt gemäß des Nachweises.

Empfehlungen zur Realisierung der Anforderungen an den Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen:


- Heizleitungen wo möglich verkleiden;
- Abwasserleitungen dürfen in schutzbedürftigen Räumen nicht freiliegen;
- bei Rohrschellen und Wanddurchführungen Dämmungen vorsehen;
- Armaturen und Geräte müssen geprüft und gekennzeichnet sein

Sämtliche Leitungsdurchführungen durch Geschossdecken und Trennwänden mit Schallschutzanforderungen sind schalltechnisch zu isolieren.

Angaben zu Werten der Schalldämmung, der Schalllängsleitung und zu konstruktiven Ausführungen einzelner Positionen sind den nachfolgenden Positionen zu entnehmen.

Für die Ausführung sind außerdem die Angaben der Tragwerksplanung, des Wärmeschutzes und des Brandschutzes zu beachten.

Die Beurteilung der Auswirkungen des Sporthallenneubaus auf die angrenzende Bebauung ist nicht Leistungsumfang dieses Schallschutznachweises. Dazu ist bei Bedarf eine gesonderte Betrachtung zur Schallemission zu erstellen.

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 6
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

2. Nachweisgrundlagen

2.1. Vorschriften und Regelwerke

DIN 18005-1:2002-07 Schallschutz im Städtebau

DIN 4109-1:2018-01 Schallschutz im Hochbau – Teil 1: Mindestanforderungen

DIN 4109-2:2018-01 Schallschutz im Hochbau – Teil 2: Rechnerische Nachweise

DIN 4109-31:2016-07 Schallschutz im Hochbau – Teil 31: Rahmendokument

DIN 4109-32:2016-07 Schallschutz im Hochbau – Teil 32: Massivbau

DIN 4109-33:2016-07 Schallschutz im Hochbau – Teil 33: Holz-, Leicht- und Trockenbau

DIN 4109-34:2016-07 Schallschutz im Hochbau – Teil 34: Vorsatzkonstruktionen vormassiven Bauteilen

DIN 4109-35:2016-07 Schallschutz im Hochbau – Teil 35: Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassade

DIN 4109-36:2016-07 Schallschutz im Hochbau – Teil 36: Gebäudetechnische Anlagen

DIN 4109:1989 Bbl. 2 Schallschutz im Hochbau – Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz


DIN 8989:2019-08 Schallschutz in Gebäuden – Aufzüge

VDI 4100:2007-08 Schallschutz von Wohnungen – Kriterien für Planung und Beurteilung

VDI 2566-2:2004-05 Schallschutz bei Aufzugsanlagen ohne Triebwerksraum

16. BImSchV Verkehrslärmschutzverordnung

Friedemann Stahl Praktische Arbeitshilfen zum Schallschutz im Neubau und zum Bauen im Bestand


	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 7
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

2.2. Planunterlagen

Architekturplanung vom Stand: 15.12.2023


Bauherr (AG) Stadt Geithain Markt 11 04643 Geithain		Auftrag-Nr. AG	
Vorhaben Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain		Auftrag-Nr. Entwurfsverfasser L230211	
		Auftrag-Nr. Fachplaner	
		Ersteller LS, AA, YK	
Planbezeichnung Bauantrag Dachaufsicht		Bearbeiter LS, AA, YK	
<div>Entwurfsverfasser</div> <div>S&P Ingenieure + Architekten Leipzig • Dresden • Potsdam • Zwickau S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH Leipzig Rathenaustraße 19, 04179 Leipzig Tel. 0341/45300-0 Fax:0341/45300-27</div>		Fachplaner Architektur	
		<div>S&P Ingenieure + Architekten Leipzig • Dresden • Potsdam • Zwickau S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH Leipzig Rathenaustraße 19, 04179 Leipzig Tel. 0341/45300-0 Fax:0341/45300-27</div>	
		HOAI-Leistungsbild/-phase Architektur LPH 4	
		Erstelldatum 15.12.2023	
		Maßstab 1:100	
Plan-Nr. ARC_4_THG_GR_DA_00_-		Blattgröße 841x594	Einheiten m/cm
		Index	

Bauherr (AG) Stadt Geithain Markt 11 04643 Geithain		Auftrag-Nr. AG	
		Auftrag-Nr. Entwurfsverfasser L230211	
Vorhaben Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain		Auftrag-Nr. Fachplaner	
		Ersteller LS, AA, YK	
Planbezeichnung Bauantrag Grundriss 1.Obergeschoss		Bearbeiter LS, AA, YK	
		Projektleiter M. Chwalek	
Entwurfsverfasser	Fachplaner Architektur	HOAI-Leistungsbild/-phase Architektur LPH 4	
 S&P Ingenieure + Architekten Leipzig • Dresden • Potsdam • Zwickau S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH Leipzig Rathenaustraße 19, 04179 Leipzig Tel. 0341/45300-0 Fax:0341/45300-27	 S&P Ingenieure + Architekten Leipzig • Dresden • Potsdam • Zwickau S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH Leipzig Rathenaustraße 19, 04179 Leipzig Tel. 0341/45300-0 Fax:0341/45300-27	Erstelldatum 15.12.2023	
		Maßstab 1:100	
		Blattgröße 841x594	Einheiten m/cm
Plan-Nr. ARC_4_THG_GR_01_00_-		Index	

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 8
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

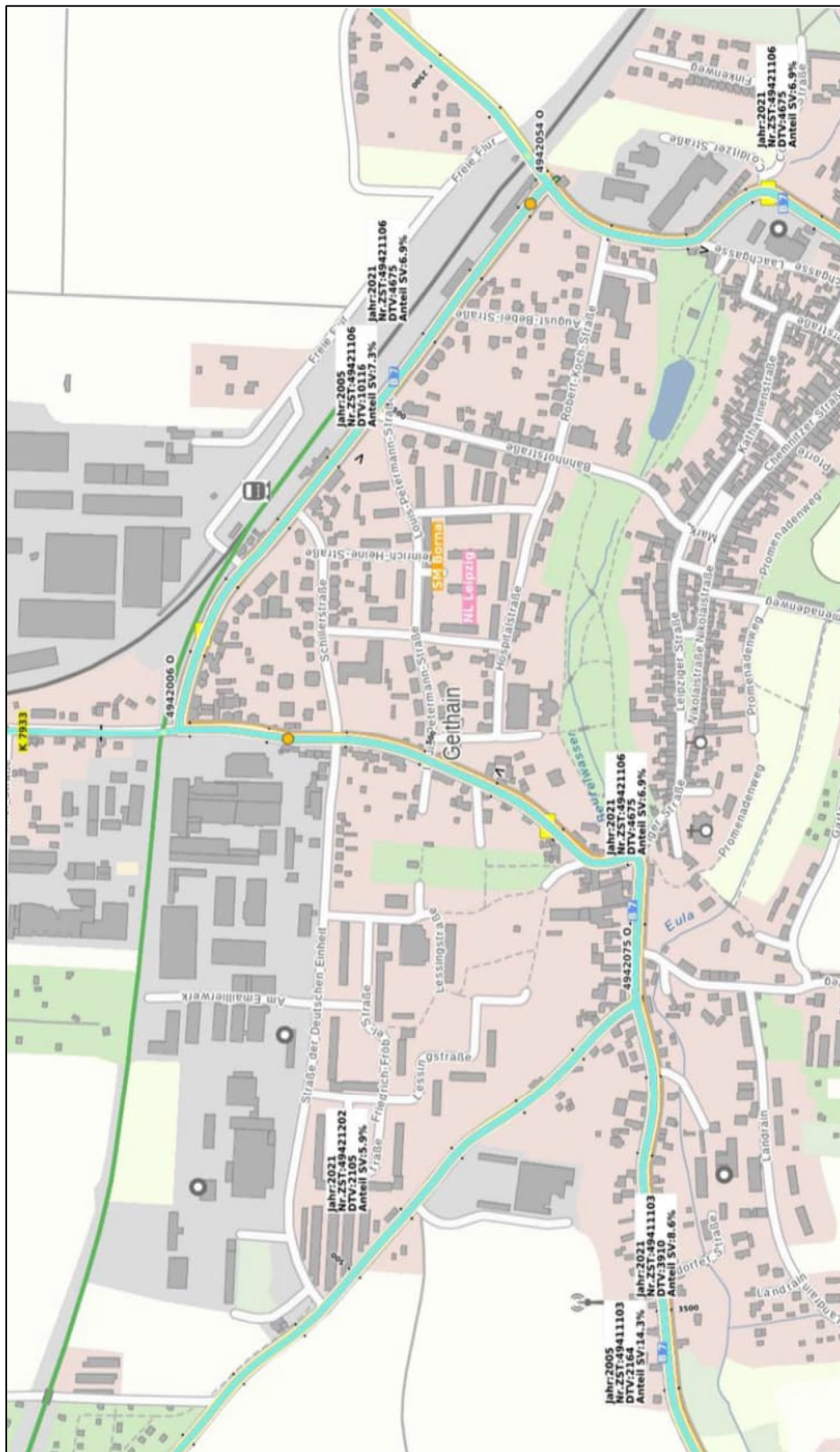
Bauherr (AG) Stadt Geithain Markt 11 04643 Geithain		Auftrag-Nr. AG Auftrag-Nr. Entwurfsverfasser L230211
Vorhaben Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain		Auftrag-Nr. Fachplaner Ersteller LS, AA, YK
Planbezeichnung Bauantrag Grundriss Erdgeschoss		Bearbeiter LS, AA, YK Projektleiter M. Chwalek
Entwurfsverfasser  S&P Ingenieure + Architekten Leipzig • Dresden • Potsdam • Zwickau S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH Leipzig Rathenastraße 19, 04179 Leipzig Tel. 0341/45300-0 Fax:0341/45300-27	Fachplaner Architektur  S&P Ingenieure + Architekten Leipzig • Dresden • Potsdam • Zwickau S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH Leipzig Rathenastraße 19, 04179 Leipzig Tel. 0341/45300-0 Fax:0341/45300-27	HOAI-Leistungsbild/-phase Architektur LPH 4 Erstelldatum 15.12.2023 Maßstab 1:100 Blattgröße 841x594 Einheiten m/cm
Plan-Nr. ARC_4_THG_GR_00_00_-		Index


Bauherr (AG) Stadt Geithain Markt 11 04643 Geithain		Auftrag-Nr. AG Auftrag-Nr. Entwurfsverfasser L230211
Vorhaben Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain		Auftrag-Nr. Fachplaner Ersteller LS, AA, YK
Planbezeichnung Bauantrag Schnitt AB		Bearbeiter LS, AA, YK Projektleiter M.Chwalek
Entwurfsverfasser  S&P Ingenieure + Architekten Leipzig • Dresden • Potsdam • Zwickau S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH Leipzig Rathenastraße 19, 04179 Leipzig Tel. 0341/45300-0 Fax:0341/45300-27	Fachplaner Architektur  S&P Ingenieure + Architekten Leipzig • Dresden • Potsdam • Zwickau S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH Leipzig Rathenastraße 19, 04179 Leipzig Tel. 0341/45300-0 Fax:0341/45300-27	HOAI-Leistungsbild/-phase Architektur LPH 3 Erstelldatum 10.11.2023 Maßstab 1:100, 1:278,6936 Blattgröße 841x594 Einheiten m/cm
Plan-Nr. ARC_4_THG_SN_AB_00_-		Index

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 9
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Bauherr (AG) Stadt Geithain Markt 11 04643 Geithain		Auftrag-Nr. AG
		Auftrag-Nr. Entwurfsverfasser L230311
Vorhaben Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain		Auftrag-Nr. Fachplaner
		Ersteller LS, AA, YK
Planbezeichnung Bauantrag Ansichten, Perspektiven		Bearbeiter LS, AA, YK
		Projektleiter M.Chwalek
Entwurfsverfasser  S&P Ingenieure + Architekten Leipzig • Dresden • Potsdam • Zwickau S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH Leipzig Rathenaustraße 19, 04179 Leipzig Tel. 0341/45300-0 Fax:0341/45300-27	Fachplaner Architektur  S&P Ingenieure + Architekten Leipzig • Dresden • Potsdam • Zwickau S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH Leipzig Rathenaustraße 19, 04179 Leipzig Tel. 0341/45300-0 Fax:0341/45300-27	HOAI-Leistungsbild/-phase Architektur LPH 4
		Erstelldatum 15.12.2023
		Maßstab 1:100
		Blattgröße 841x594
		Einheiten m/cm
Plan-Nr. ARC_4_THG_AN_NSOW_00_-		Index

Verkehrsdaten der Stadt Geithain



	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 11
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

3. Nachweis einzelner Bauteile

3.1. Trennwände

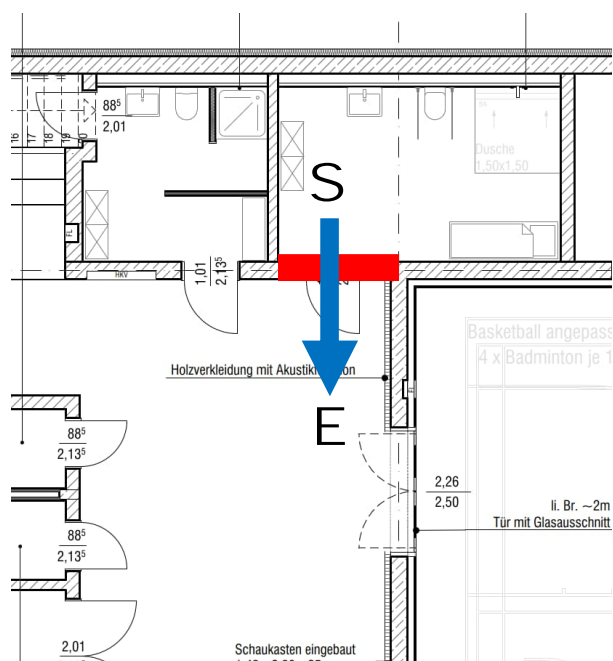
3.1.1. Position 100 – Trennwand zwischen Umkleide und Flur

Anforderungen in Anlehnung an DIN 4109, Beiblatt 2, Tabelle 3:

Wand:	erf. $R'_w = 52$ dB
Tür zu Flur:	erf. $R_w = 37$ dB

Diese Anforderungen wurden gewählt, da sich zwischen den Toiletten in diesen Räumen und den angrenzenden Flurbereich kein Vorraum befindet.

Raumanordnung:




S – Senderaum

E - Empfangsraum

Bereich 1 - Wandaufbau:

Wandaufbau:	1,5 cm	Gipsputz
	≥ 24,0 cm	KS-Planstein-Mauerwerk (Rohdichteklasse 2,0) bzw. Stahlbeton
	1,5 cm	Gipsputz

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 12
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Luftschall: $R'_{w,1} \rightarrow$ siehe Nachweisführung in Anlage 1

Bereich 2 – Türen:

Es sind Türen mit $R_w = R_{w,P} - 5$ dB einzubauen.

$$R_{w,2} = 37 \text{ dB bzw. } R_{w,P,2} = 42 \text{ dB}$$

Nachweis gemäß Anforderungen:

Die Nachweisführung erfolgt in Anlage 1

Nachweis für Wand:

$$R'_{w,1} = 57 \text{ dB} > 52 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,1} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

Nachweis für Tür:

$$R'_{w,2} = 37 \text{ dB} = 37 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,2} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

Nachweis für Wand mit Tür:

Für Wände mit Türen gilt:

$$\text{erf. } R'_w = R_w (\text{Tür}) + 15 \text{ dB}$$

$$\text{erf. } R'_w = 37 \text{ dB} + 15 \text{ dB} = 52 \text{ dB}$$

$$R'_{w,1} = 57 \text{ dB} > 52,0 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

Die Schallschutzanforderungen sind von den einzelnen Bauteilen (Wand und Tür) zu erfüllen. Bei Betrachtung des gesamten Bauteils (nicht normativ gefordert) werden wesentlich geringere Schalldämmwerte erreicht, die unterhalb der Anforderungen liegen.

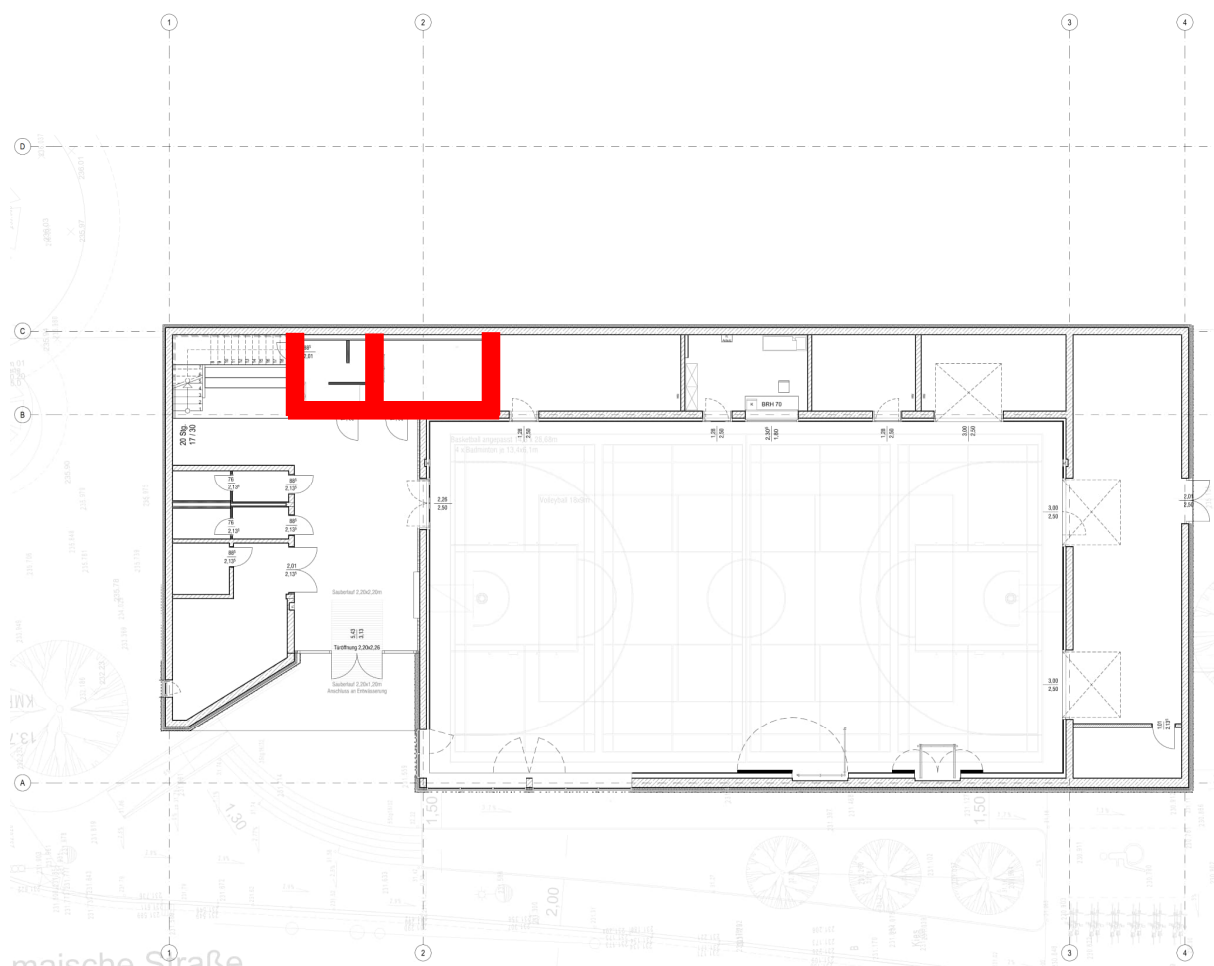
Die Türen, die von Fluren direkt in die betreffenden Räume führen, sind mit einem Schalldämmmaß von $R_w \geq 37 \text{ dB}$ ($R_{w,P} \geq 42 \text{ dB}$) auszuführen.


Die Anordnung von Nachströmöffnungen und dgl. in diesen Türen ist nicht zulässig.

Zur Vermeidung von Schallbrücken dürfen in die betreffenden Wände keine größeren Einbauteile (z.B. Elektroverteilungskästen und dgl.) eingebaut werden.

Der Nachweis gilt für folgende markierte Wände:

Erdgeschoss



	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 15
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Bereich 1 - Wandaufbau:

Wandaufbau: 1,5 cm Gipsputz
≥ 24,0 cm KS-Planstein-Mauerwerk
(Rohdichteklasse 2,0) bzw.
Stahlbeton
1,5 cm Gipsputz

Luftschall: $R'_{w,1} \rightarrow$ siehe Nachweisführung in Anlage 1

Bereich 2 – Türen:

Es sind Türen mit $R_w = R_{w,P} - 5$ dB einzubauen.

$$R_{w,2} = 37 \text{ dB bzw. } R_{w,P,2} = 42 \text{ dB}$$

Nachweis gemäß Anforderungen:

Die Nachweisführung erfolgt in Anlage 1

Nachweis für Wand:

$$R'_{w,1} = 56 \text{ dB} > 52 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,1} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

Nachweis für Tür:

$$R'_{w,2} = 37 \text{ dB} = 37 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,2} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

Nachweis für Wand mit Tür:

Für Wände mit Türen gilt:

$$\text{erf. } R'_w = R_w (\text{Tür}) + 15 \text{ dB}$$

$$\text{erf. } R'_w = 37 \text{ dB} + 15 \text{ dB} = 52 \text{ dB}$$

$$R'_{w,1} = 56 \text{ dB} > 52,0 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$$

Die Schallschutzanforderungen sind von den einzelnen Bauteilen (Wand und Tür) zu erfüllen. Bei Betrachtung des gesamten Bauteils (nicht normativ gefordert) werden wesentlich geringere Schalldämmwerte erreicht, die unterhalb der Anforderungen liegen.

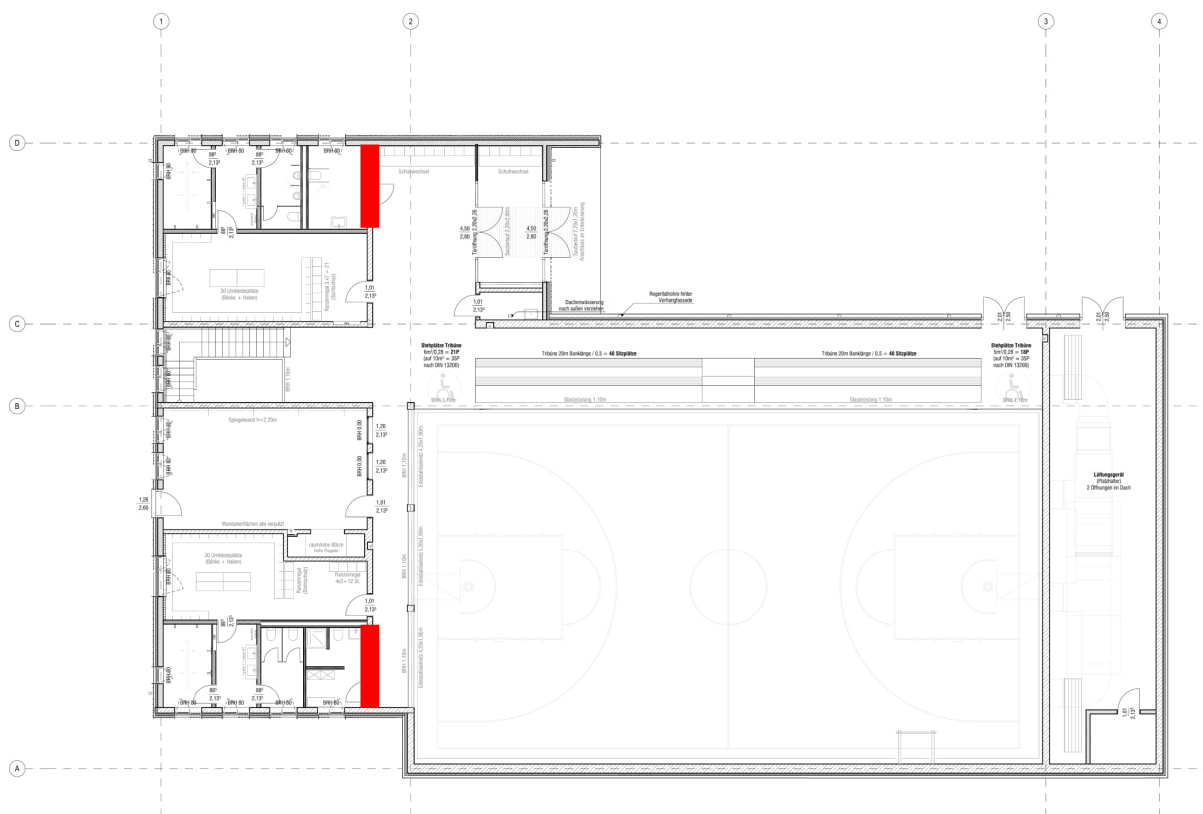
Die Türen, die von Fluren direkt in die betreffenden Räume führen, sind mit einem Schalldämmmaß von $R_w \geq 37$ dB ($R_{w,P} \geq 42$ dB) auszuführen.


Die Anordnung von Nachströmöffnungen und dgl. in diesen Türen ist nicht zulässig.

Zur Vermeidung von Schallbrücken dürfen in die betreffenden Wände keine größeren Einbauteile (z.B. Elektroverteilungskästen und dgl.) eingebaut werden.

Der Nachweis gilt für folgende markierte Wände:

1. Obergeschoss



	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 18
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Bereich 1 - Wandaufbau:

Wandaufbau: 1,5 cm Gipsputz
17,5 cm KS-Planstein-Mauerwerk
(Rohdichteklasse 2,0)
1,5 cm Gipsputz

Luftschall: $R'_{w,1} \rightarrow$ siehe Nachweisführung in Anlage 1

Nachweis gemäß Anforderungen:

Die Nachweisführung erfolgt in Anlage 1

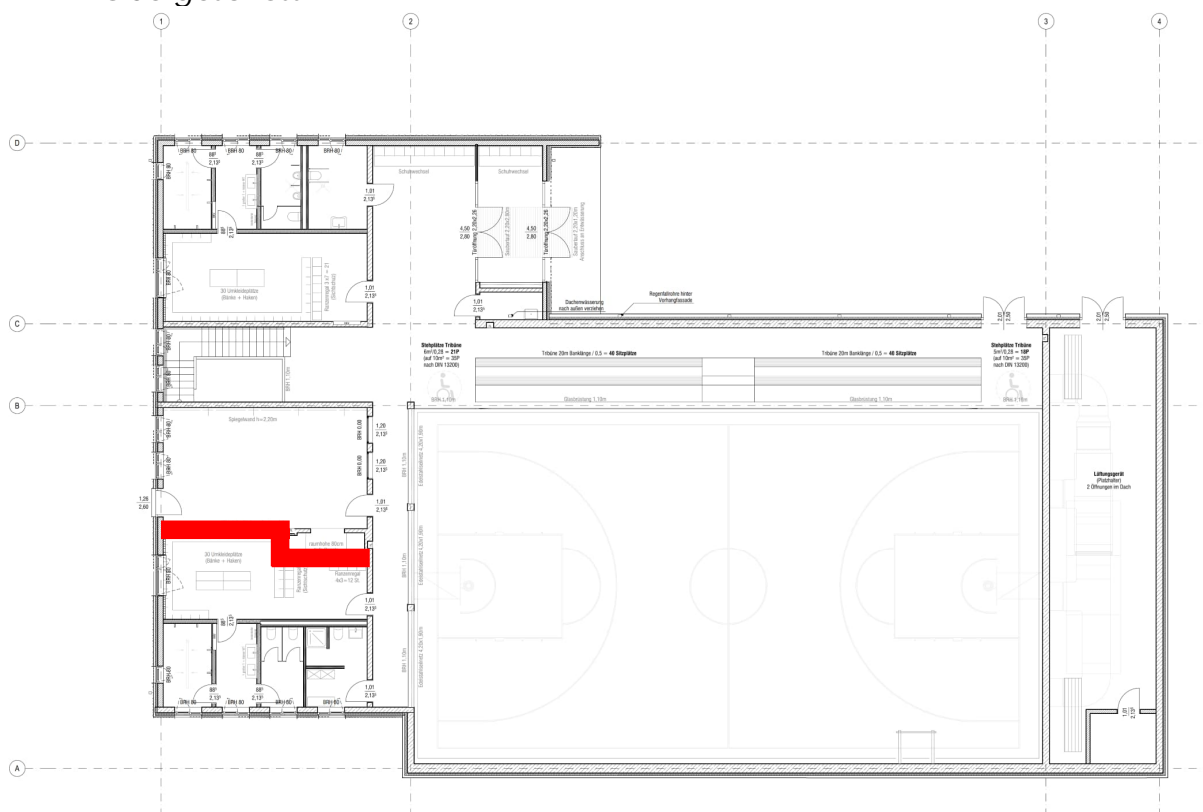
Nachweis für Wand:


$R'_{w,1} = 53 \text{ dB} > 47 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,1} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$

Zur Vermeidung von Schallbrücken dürfen in die betreffenden Wände keine größeren Einbauteile (z.B. Elektroverteilungskästen und dgl.) eingebaut werden.

Der Nachweis gilt für folgende markierte Wände:

1. Obergeschoss



	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 19
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

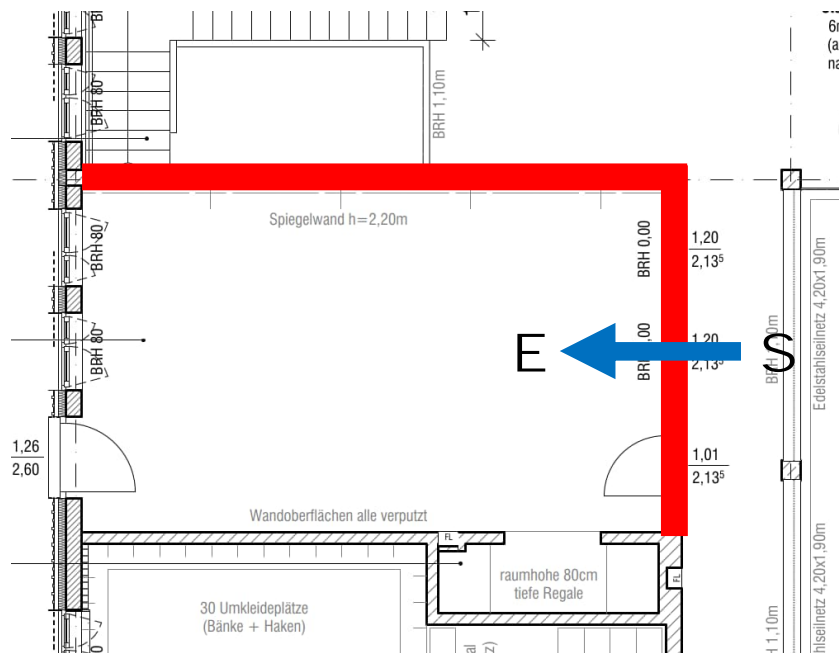
3.1.4. Position 103 – Trennwand zw. Ganztagsangebot und Tribünenbereich

Anforderungen in Anlehnung an DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6:


Wand: erf. $R'_w = 47$ dB
Tür: erf. $R_w = 37$ dB

Diese Anforderungen werden wie für Trennwände zwischen normalen Unterrichtsräumen gewählt. Auf Grund der Festverglasungen in den Wänden erfolgt der Nachweis für das gesamte Bauteil, d.h. Wand mit Tür und Festverglasung.

Raumanordnung:



S – Senderraum
E – Empfangsraum

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 20
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Bereich 1 - Wandaufbau:

Wandaufbau: 1,5 cm Gipsputz
≥ 24,0 cm KS-Planstein-Mauerwerk
(Rohdichteklasse 2,0) bzw.
Stahlbeton
1,5 cm Gipsputz

Luftschall: $R'_{w,1} \rightarrow$ siehe Nachweisführung in Anlage 1

Bereich 2 – Türen:

Es sind Türen mit $R_w = R_{w,P} - 5$ dB einzubauen.

$$R_{w,2} = 37 \text{ dB bzw. } R_{w,P,2} = 42 \text{ dB}$$

Bereich 3 – Festverglasung:

Es sind Festverglasungen mit $R_w = 48$ dB einzubauen.

$$R_{w,3} = 48 \text{ dB}$$

Nachweis gemäß Anforderungen:

Die Nachweisführung erfolgt in Anlage 1

Nachweis für Wand als gesamtes Bauteil:

$$\underline{R'_{w,1} = 47 \text{ dB} = 47 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,1} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}}$$

Nachweis für Tür:

$$\underline{R'_{w,2} = 37 \text{ dB} = 37 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,2} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}}$$

Die Schallschutzanforderungen werden vom gesamten Bauteil (Wand mit Tür und Festverglasung) erfüllt.

Es sind Türen mit einem Schalldämmmaß von $R_w \geq 37$ dB ($R_{w,P} \geq 42$ dB) auszuführen.

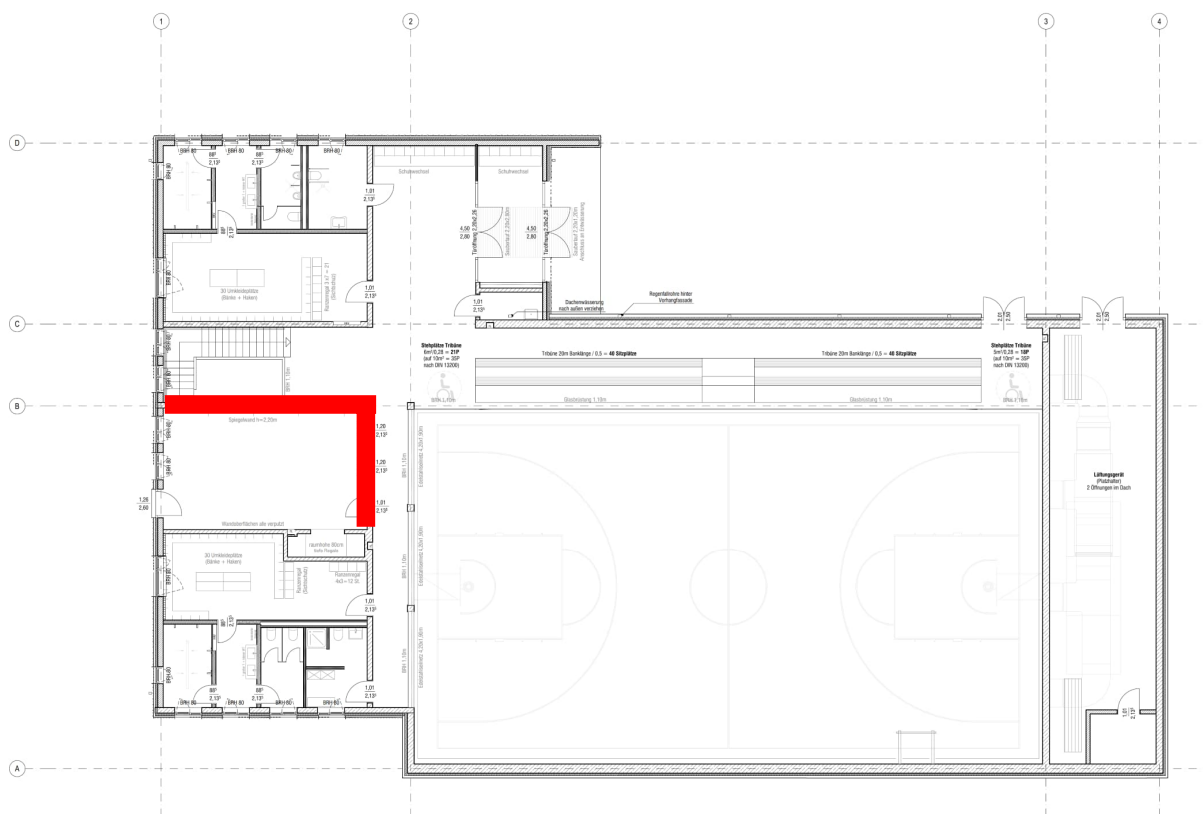
Es ist eine Festverglasung mit einem Schalldämmmaß von $R_w \geq 48$ dB einzubauen.


Die Anordnung von Nachströmöffnungen und dgl. in den Türen ist nicht zulässig.

Zur Vermeidung von Schallbrücken dürfen in die betreffenden Wände keine größeren Einbauteile (z.B. Elektroverteilungskästen und dgl.) eingebaut werden.

Der Nachweis gilt für folgende markierte Wände:

1. Obergeschoss



	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 22
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

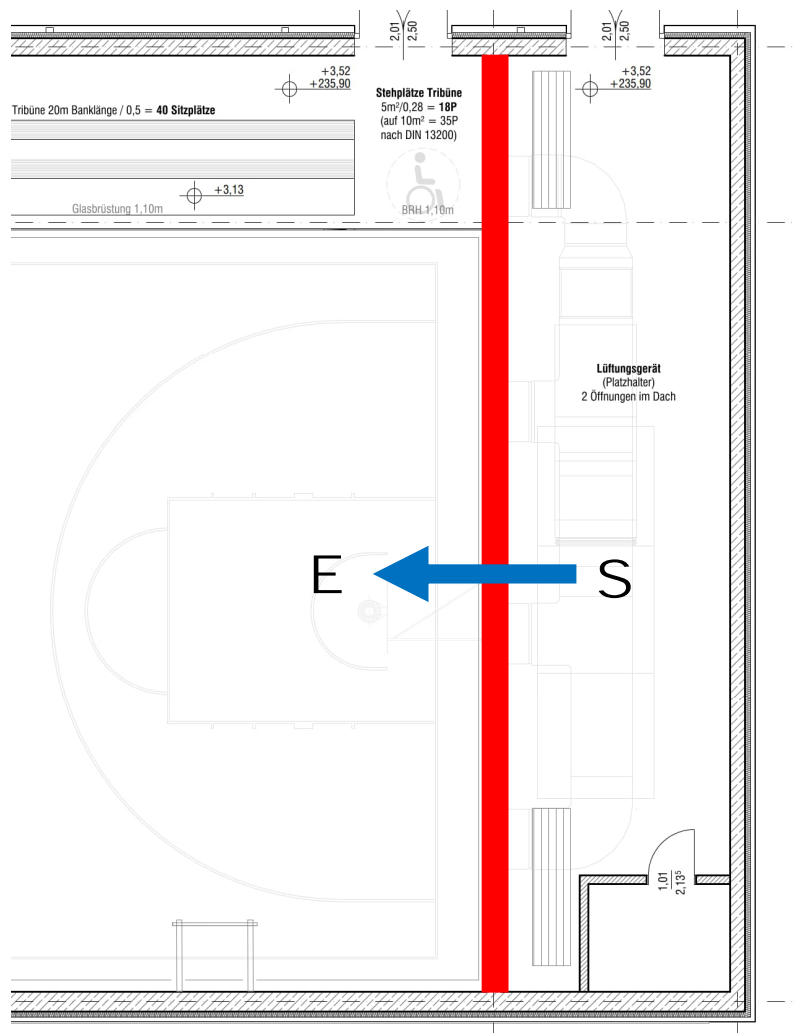
3.1.5. Position 104 – Trennwand zwischen Turnhalle und TGA-Raum

Anforderungen in Anlehnung an DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 8:


Wand: erf. $R'_w = 57$ dB

Der Schalldruckpegel in den Technikräumen beträgt $L_{AF,max} < 80$ dB.

Raumanordnung:



S – Senderraum
E - Empfangsraum

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 23
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Bereich 1 - Wandaufbau:

Wandaufbau: 1,5 cm Gipsputz
 ≥ 24,0 cm Stahlbeton
 1,5 cm Gipsputz

Luftschall: $R'_{w,1} \rightarrow$ siehe Nachweisführung in Anlage 1

Nachweis gemäß Anforderungen:

Die Nachweisführung erfolgt in Anlage 1

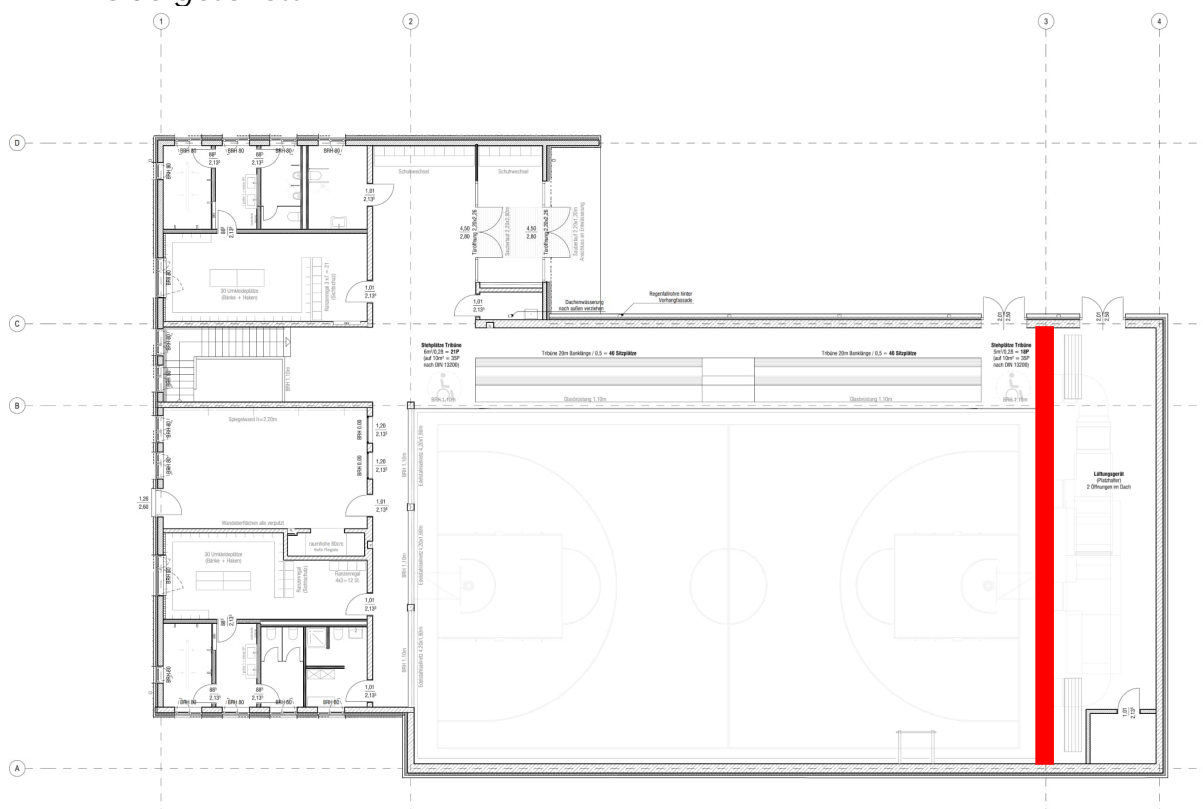
Nachweis für Wand:


$R'_{w,1} = 60 \text{ dB} > 57 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,1} \rightarrow \text{Nachweis erfüllt}$

Zur Vermeidung von Schallbrücken dürfen in die betreffenden Wände keine größeren Einbauteile (z.B. Elektroverteilungskästen und dgl.) eingebaut werden.

Der Nachweis gilt für folgende markierte Wände:

1. Obergeschoss



	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 24
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

3.2. Geschossdecken

3.2.1. Position 200 – Fußboden der Räume im 1. OG

Anforderungen gemäß DIN 4109-1:2018, Tabelle 6: erf. $L'_{n,w} = 46$ dB

Anforderungen gemäß DIN 4109-1:2018, Tabelle 6: erf. $R'_w = 55$ dB

Deckenaufbau:


	Belag
≥ 5,0 cm	Zement-Estrich
	Trittschalldämmung mit einer dynamischen Steifigkeit von höchstens 30 MN/m ²
≥ 24,0 cm	Stb.-Decke

Nachweis gemäß Anforderungen:

Die Nachweisführung erfolgt in Anlage 1

Luftschall: vorh. $R'_w = 60$ dB > 55 dB = erf. R'_w → Nachweis erfüllt

Trittschall: vorh. $L'_{n,w} = 46$ dB = 46 dB = erf. $L'_{n,w}$ → Nachweis erfüllt

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 25
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

3.2.2. Position 201 – Fußboden im Bereich der Lüftungstechnik im 1. OG

Anforderungen gemäß DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 8: erf. $L'_{n,w} = 43$ dB

Anforderungen gemäß DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 8: erf. $R'_w = 57$ dB

Der Schalldruckpegel in den Technikräumen beträgt $L_{AF,max} < 80$ dB.

Deckenaufbau:

	Belag
≥ 5,0 cm	Zement-Estrich
	Trittschalldämmung mit einer dynamischen Steifigkeit von höchstens 30 MN/m ²
24,0 cm	Stb.-Decke

Nachweis gemäß Anforderungen:


Die Nachweisführung erfolgt in Anlage 1

Luftschall: vorh. $R'_w = 60$ dB > 57 dB = erf. R'_w → Nachweis erfüllt

Trittschall: vorh. $L'_{n,w} = 41$ dB < 43 dB = erf. $L'_{n,w}$ → Nachweis erfüllt

Schutzbedürftige Räume liegen nicht direkt unter dem Lüftungstechnikraum. Der darunterliegende Geräteraum ist nicht schutzbedürftig.

Lüftungsgeräte und dgl. sind körperschallentkoppelt aufzustellen.

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 26
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

3.2.3. Position 202 – Fußboden UG im Bereich Turnhalle

Anforderungen gemäß DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 8: erf. $L'_{n,w} = 46$ dB

Deckenaufbau:

	Belag
≥ 5,0 cm	Zement-Estrich
	Trittschalldämmung mit einer dynamischen Steifigkeit von höchstens 50 MN/m ²
50,0 cm	Stb.-Bodenplatte


Nachweis gemäß Anforderungen:

Die Nachweisführung erfolgt in Anlage 1

Luftschall: Nachweis nicht erforderlich

Trittschall: vorh. $L'_{n,w} = 43$ dB < 46 dB = erf. $L'_{n,w}$ → Nachweis erfüllt

Bei Verwendung eines Sportbodens ist ein Trittschallverbesserungsmaß von $\Delta L_{w,R} \geq 22$ dB zu wählen.

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 27
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

3.2.4. Position 203 – Fußboden UG im übrigen Bereich

Anforderungen gemäß DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 8: erf. $L'_{n,w} = 46$ dB

Deckenaufbau:

	Belag
≥ 5,0 cm	Zement-Estrich
	Trittschalldämmung mit einer dynamischen Steifigkeit von höchstens 50 MN/m ²
50,0 cm	Stb.-Bodenplatte


Nachweis gemäß Anforderungen:

Die Nachweisführung erfolgt in Anlage 1

Luftschall: Nachweis nicht erforderlich

Trittschall: vorh. $L'_{n,w} = 43$ dB < 46 dB = erf. $L'_{n,w}$ → Nachweis erfüllt

Technische Geräte sind körperschallentkoppelt aufzustellen.

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 28
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

3.3. Außenwände

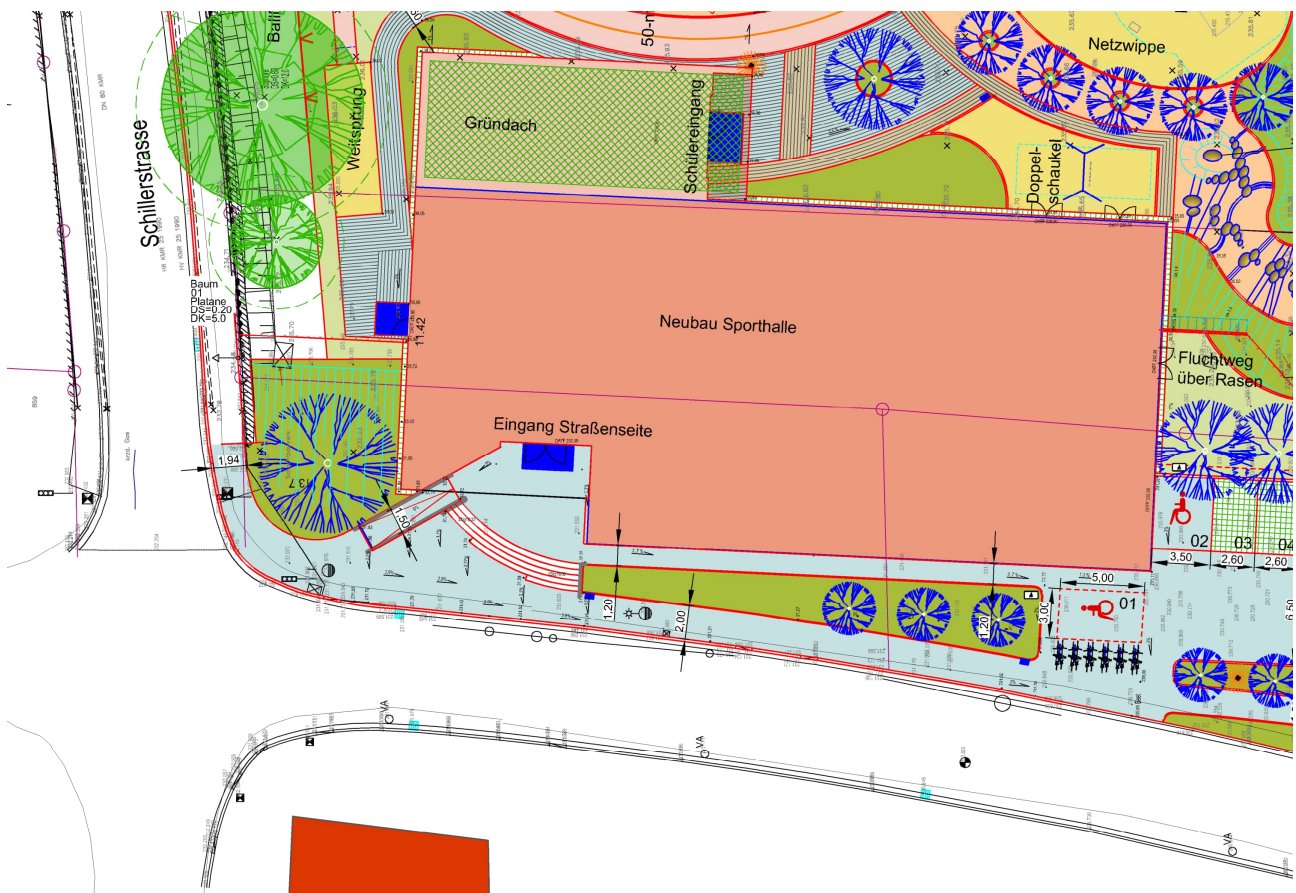
Bei dem Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm wurden einige repräsentative, schutzbedürftige Räume betrachtet. Für die anderen schutzbedürftigen Räume gelten diese Nachweise analog. Als schutzbedürftige Räume werden Aufenthaltsräume festgelegt.

Auf Grund des hohen Grundgeräuschpegels in der Sporthalle wird diese wie ein Büroraum oder glw. betrachtet. Dadurch das Schutzniveau in der Sporthalle ist nutzungsbedingt geringer als in üblichen Unterrichtsräumen.

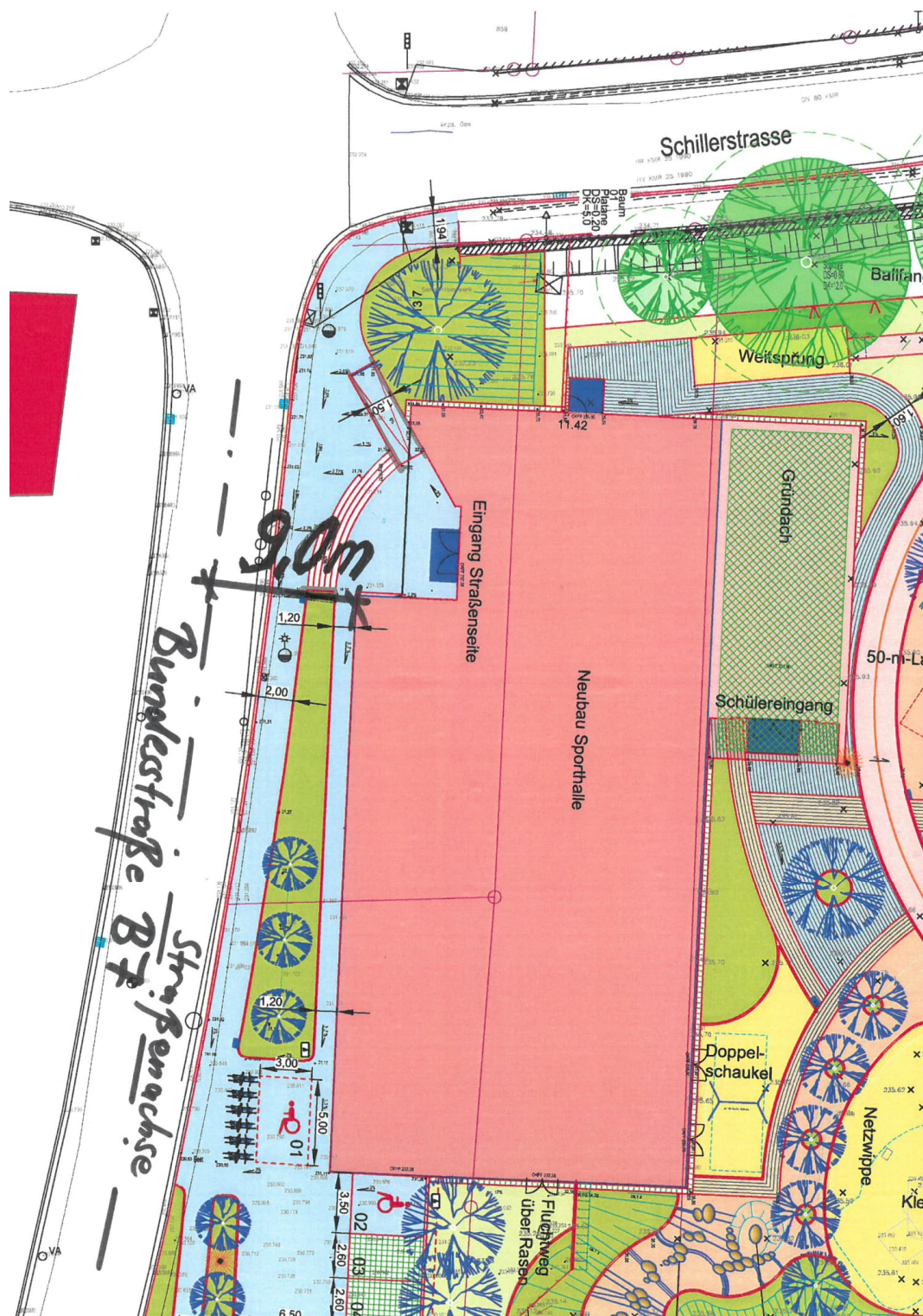
Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels erfolgt auf Grundlage von Verkehrszählungen durch die Stadt Geithain im Zusammenhang mit den Diagrammen nach DIN 18005-1:2002-07, A.2.


Die Ermittlung des maßgeblichen Außenlärmpegels für die betreffenden Räume erfolgt im Ausdruckprotokoll entsprechend des Abstandes zur Straßenmitte.

Lageübersicht:

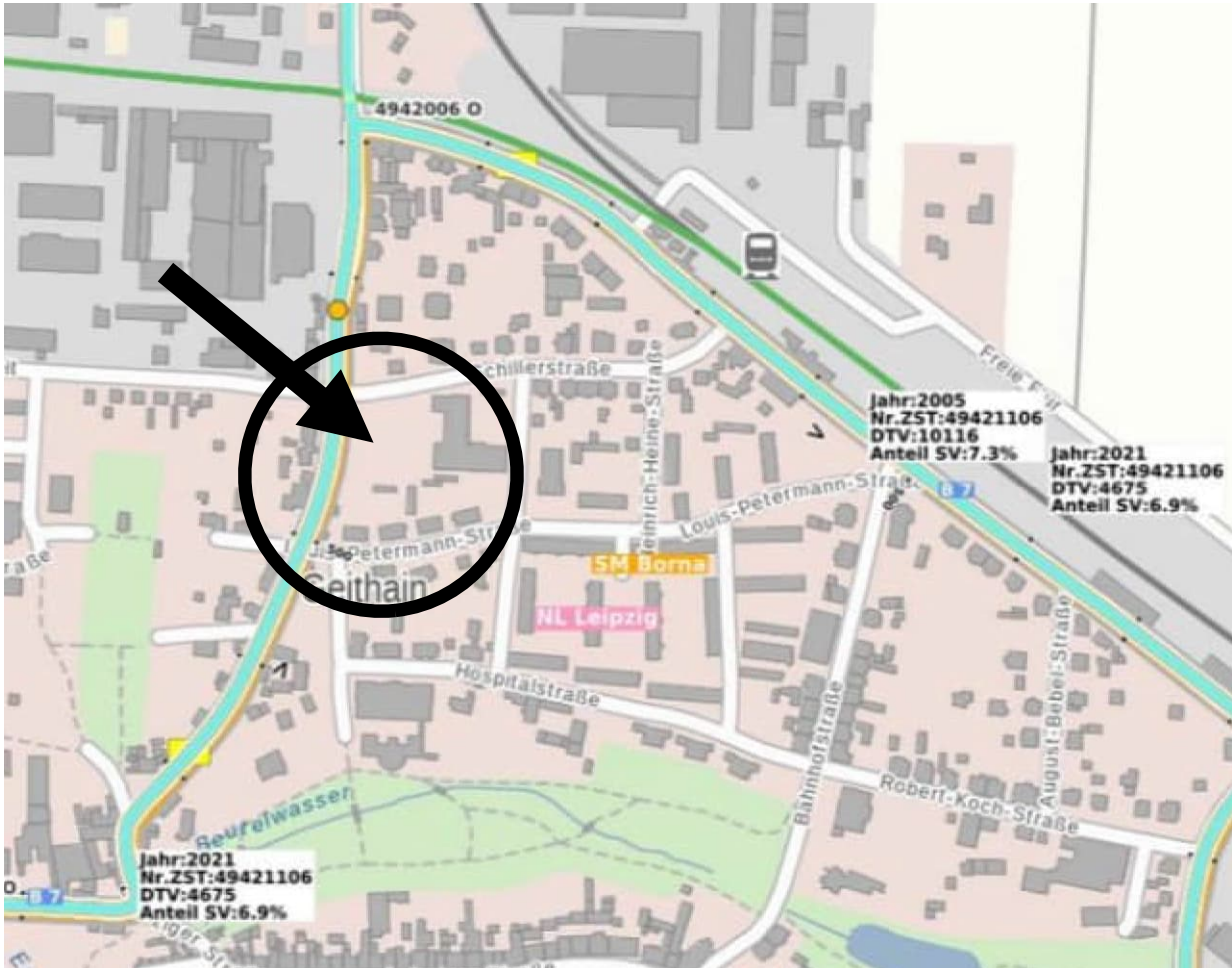


Abstand zur Straßenachse:



	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 30
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Ermittlung DTV:




Max. Kfz/24h = 10.116

Die Berechnung erfolgt mit den höheren Werten aus dem Jahr 2005 und einem Zuschlag von 20%, um eine mögliche Verkehrserhöhung zu berücksichtigen.

→ DTV = 12.000 Kfz/24h

→ Schwerlastanteil = 10%

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 31
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen:

Bauteil 1 – Dachflächen:

Dachdecke:

- Dachverblechung auf Anti-Dröhn-Matte
- Dachabdichtung
- mindestens 180mm Wärmedämmung aus Mineralwolle
- Dampfsperre
- Raumseitige Beplankung (z.B. Nut-Feder Schalung)

In Anlehnung an DIN 4109-33:2016-07; Tabelle 14 beträgt $R_w = 45$ dB.

Bauteil 2 – Außenwand:

Wandaufbau:

- ≥1,5 cm Kalk-Zement-Putz
- ≥16,0 cm Wärmedämm-Verbundsystem aus Putzträgerlamelle Speedrock II oder glw.
- ≥24,0 cm KS-Planstein-Mauerwerk (Rohdichteklasse 2,0) bzw. Stahlbeton
- 1,5 cm Gipsputz

Putzträgerlamelle Speedrock® II

Anwendungsbereich

Wärme- und vorbeugender Brandschutz im Alt- und Neubaubereich durch die Anwendung in einem Wärmedämm-Verbundsystem an Außenwänden. Bei tragfähigem Untergrund einsetzbar bis zu einer rechnerischen Windsoglast $W_e < -1,6 \text{ kN/m}^2$ auch ohne Verdübelung. Speedrock II ist dank ihres handlichen Formats und des geringen Gewichts verarbeitungsfreundlich und ist auch für gebogene Bauteiloberflächen geeignet.

Befestigung

Nach Auftragen des Klebemörtels auf den Untergrund wird die Lamelle in den Frischmörtel eingedrückt. Eine Verdübelung ist nur bei kritischen Untergründen sowie bei Windsogkräften $\geq 1,6 \text{ kN/m}^2$ erforderlich. Hierzu ist die AbZ des jeweiligen Systemhalters zu beachten.

Vertrieb

Als Bestandteil von Wärmedämm-Verbundsystemen durch Anbieter von Wärmedämm-Verbundsystemen.

Achtung!

Verarbeitungsrichtlinien des Systemhalters beachten.

Bitte beachten!

Der Dämmstoff muss vor und während der Verarbeitung vor extremer Feuchteinwirkung geschützt werden; ggf. ist das Gerüst abzuhängen. Die Verarbeitung des Dämmstoffes sollte nur auf trockenen Untergründen erfolgen, um Verfärbungen auf der Fassade zu vermeiden.

Lieferprogramm

Dicke mm	m ² / Paket	m ² /Groß- gebinde	R-Wert ¹⁾ m ² K/W
40	2,88	28,80	0,95
50	1,92	23,04	1,20
60	1,92	19,20	1,45
80	1,44	14,40	1,95
100	0,96	11,52	2,40
120	0,96	9,60	2,90
140	0,96	7,68	3,40
160	0,96	5,76	3,90
180	0,96	5,76	4,35
200	0,96	5,76	4,85
220	0,48	4,80	5,35
240	0,48	3,84	5,85

Plattenformat L x B (mm): 1200 x 200
Folienpakete auf Euro-Norm-Palette

¹⁾ Bemessungswert

Technische Daten

	Zeichen	Beschreibung/Messwert	Norm/Vorschrift
Anwendungsgebiet	WAP-zh	Außendämmung der Wand unter Putz	DIN 4108-10
Brandverhalten Steinwolle-Platte (Euroklasse)		nichtbrennbar, A1	DIN EN 13501-1
Glimmverhalten		keine Neigung zu kontinuierlichem Schwelen	DIN EN 16733
Schmelzpunkt		> 1000 °C	DIN 4102-17
Nennwert der Wärmeleitfähigkeit	λ_D	0,040 W/(m·K)	DIN EN 13162
Bemessungswert der Wärmeleitfähigkeit	λ	0,041 W/(m·K)	DIN 4108-4:2017-03
Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl	MU 1	$\mu = 1$	DIN EN 12086
Zugfestigkeit senkrecht zur Plattenebene	TRi	$\sigma_{mt} \geq 80 \text{ kPa}$	DIN EN 1607
Druckfestigkeit	CS(Y)	$\sigma_{mt} \geq 40 \text{ kPa}$	DIN EN 826
Scherfestigkeit	SS	$\tau \geq 20 \text{ kPa}$	DIN EN 12090
Lieferdicke	d_L	40 - 50 mm 60 - 100 mm 120 - 160 mm 180, 200 mm 220, 240 mm	DIN EN 13162
Stufe der dynamischen Steifigkeit s'	SD	120 MN/m ³ 100 MN/m ³ 80 MN/m³ 60 MN/m ³ 40 MN/m ³	DIN EN 29052-1
Längenbezogener Strömungswiderstand	AFri	$\geq 15 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$	DIN EN ISO 29053
Dimensionsstabilität bei definierter Temperatur	DS (T+)	DS (70,-)	DIN EN 1604
Langzeitige Wasseraufnahme	WL(P)	WL(P)	DIN EN 12087

Tabelle 3 Korrekturwerte $\Delta R_{w,R}$ zur Luftschalldämmung bei teilflächiger Verklebung (ca. 40 % bis 60 %)

$R'_{w,R,O}$ der Massivwand ohne WDVS in dB	Korrekturwerte $\Delta R_{w,R}$ zur Luftschalldämmung in dB in Abhängigkeit von der Resonanzfrequenz f_{res} in Hz												
	< 65	< 75	< 90	< 105	< 125	< 145	< 170	< 200	< 240	< 280	< 320	< 380	≥ 380
47 - 51	6	5	4	3	2	1	0	- 1	- 2	- 3	- 4	- 5	- 6

Die Resonanzfrequenz f_{res} der Wandkonstruktion (Massivwand mit WDVS) ist nach folgender Gleichung zu ermitteln:

$$f_{res} = 160 \cdot (s'/m')^{1/2}$$

mit : s' = dynamische Steifigkeit in MN/m³

m' = flächenbezogene Masse des Putzes auf dem WDVS in kg/m²

Die Berechnung der Resonanzfrequenz erfolgt mit dem oberen Grenzwert des jeweiligen Steifigkeitsbereichs nach Tabelle 3.

Bei einer zusätzlichen Verdübelung des WDVS mit der Massivwand sind die Korrekturwerte der Tabelle 3 in Abhängigkeit von der Dübelanzahl je m² wie folgt abzumindern:

vorhandene Dübelanzahl ≤ 5 Dübel/m²: -2 dB

$$s' = 80 \text{ MN/m}^3$$


$$m' = 0,015 \text{ m} \times 1600 \text{ kg/m}^3 = 24 \text{ kg/m}^2$$

$$f_{res} = 292 \text{ Hz}$$

$$\rightarrow \Delta R_w = - 4 - 2 = - 6 \text{ dB}$$

Infolge des Wärmedämm-Verbundsystems wird ein Korrekturwert von – 6 dB für die Außenwände berücksichtigt.

Bei Ausführung als hinterlüftete VHF liegen diese Ansätze auf der sicheren Seite.

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 34
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Bauteil 3 – Fenster/Türen:

Es werden Fenster/Türen mit einem Schalldämmmaß $R_w = 36$ dB eingebaut.

$$R_w = 36 \text{ dB}$$

Das erforderliche Schalldämmmaß $R_w = 36$ dB ist vom Fenster/der Tür im eingebauten Zustand unter Berücksichtigung möglicher Korrekturwerte infolge der Bauart (z.B. für Stulpfenster, Rahmenanteil < 30%) gemäß DIN 4109-35:2016-07; 4.1.4 zu erreichen.

Bauteil 4 – Fenster/Türen Sporthalle:

Es werden Fenster/Türen mit einem Schalldämmmaß $R_w = 40$ dB eingebaut.

$$R_w = 40 \text{ dB}$$


Das erforderliche Schalldämmmaß $R_w = 40$ dB ist vom Fenster/der Tür im eingebauten Zustand unter Berücksichtigung möglicher Korrekturwerte infolge der Bauart (z.B. für Stulpfenster, Rahmenanteil < 30%) gemäß DIN 4109-35:2016-07; 4.1.4 zu erreichen.

Bauteil 5 – Oberlichter Sporthalle:

Es werden Oberlichter mit einem Schalldämmmaß $R_w = 35$ dB eingebaut.

$$R_w = 35 \text{ dB}$$

Das erforderliche Schalldämmmaß $R_w = 35$ dB ist vom Oberlicht im eingebauten Zustand unter Berücksichtigung möglicher Korrekturwerte infolge der Bauart (z.B. für Stulpfenster, Rahmenanteil < 30%) gemäß DIN 4109-35:2016-07; 4.1.4 zu erreichen.

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 35
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Nachweis der einzelnen schutzbedürftigen Räume:

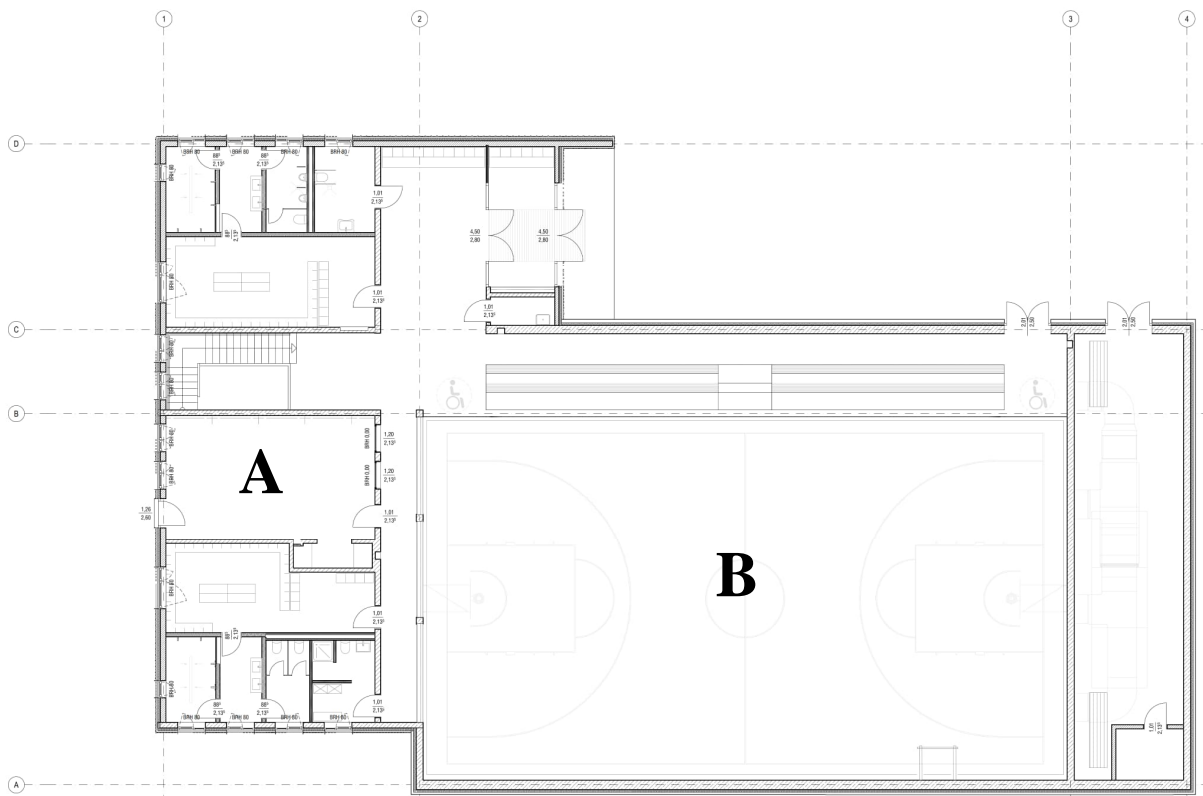
Der Nachweis der maßgebenden Räume erfolgt in Anlage 1.


Auf Grund des hohen Grundgeräuschpegels in der Sporthalle wird diese wie ein Büroraum oder glw. betrachtet. Dadurch ist das Schutzniveau in der Sporthalle ist nutzungsbedingt geringer als in üblichen Unterrichtsräumen.

Weiterhin werden im Nachweis für die Dachflächen und Oberlichte rechnerisch um 5 dB höhere Schalldämmwerte angesetzt. Dadurch erfolgt die Berücksichtigung der erhöhten Entfernung zur Straße und einer nicht direkt zur Straße zugewandten Anordnung.

Übersicht der maßgebenden nachgewiesenen Räume:

Obergeschoss



	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 36
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

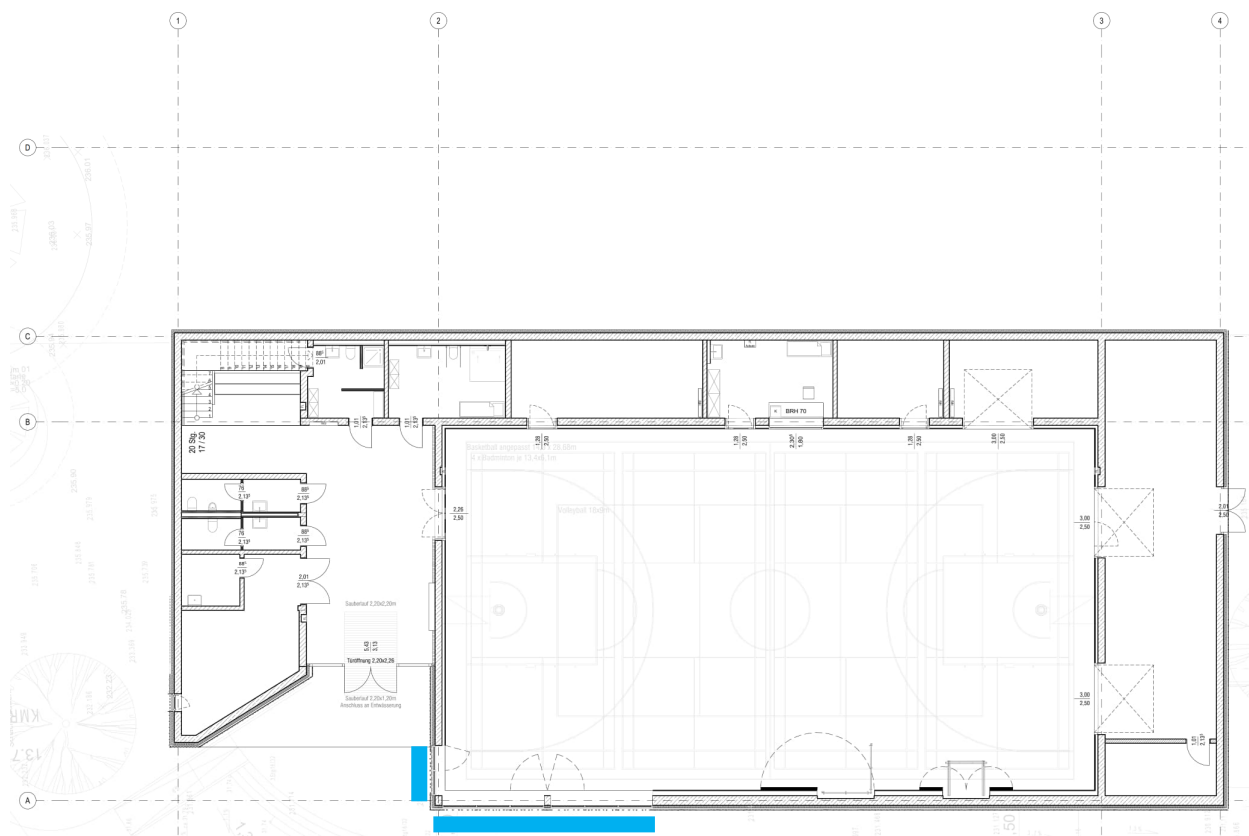
Zuordnung der Fenster:


Bauteil 3 – Fenster / Fenstertür – $R_w \geq 36$ dB

Bauteil 4 – Fenster / Fenstertür in Sporthalle – $R_w \geq 40$ dB

An Fenster von nicht schutzbedürftigen Räumen, wie z.B. Sanitärräume, werden keine Anforderungen gestellt.
Für Fenster in diesen Räumen sind erforderlichen Schalldämmwerte $R_w \geq 30$ dB zu wählen.

Erdgeschoss



	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 38
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

3.4. Sonstige Bauteile

3.4.1. Position 400 – Treppenläufe

Die Treppe wird als Holztreppe ausgeführt und grenzt nicht an schutzbedürftige Räume.

Im Zuge der Ausführung ist die Treppe mit geeigneten Elastomer-Lager körperschallentkoppelt aufzulagern. Dadurch erfolgt eine Vermeidung des Körperschalleintrages in die Gebäudestruktur.

3.4.2. Position 401 – Haustechnische Anlagen

Im Folgenden werden allgemeine Hinweise zur Gewährleistung des Schallschutzes gegenüber Geräuschen haustechnischer Anlagen gegeben. Die konkreten Maßnahmen hängen von den jeweiligen Geräten und Anlagen ab und sind vom Haustechnikplaner bzw. den ausführenden Firmen festzulegen. In Zweifelsfällen und insbesondere bei bekanntermaßen lauten Anlagen sollte Rücksprache geführt werden.


Sämtliche Maschinen und Aggregate, die in größerem Maße Geräusche und Schwingungen erzeugen (z.B. Lüftungsaggregate) müssen körperschallgedämmt aufgestellt bzw. abgehängt werden.

Dies kann über Elastomerlager oder Stahlfederkörper geschehen. Bei Geräten mit starker Körperschallanregung oder ungünstiger Lage (z.B. über schutzbedürftigen Räumen), ist u.U. eine doppelt-elastische Lagerung über ein Zwischenfundament erforderlich. Eine Reduzierung der Wirksamkeit der schwingungs isolierten Aufstellung über angeschlossene Rohrleitungen oder Kanalnetze kann durch die Zwischenschaltung von Kompensatoren verhindert werden. Geräte und Aggregate mit hoher Luftschallabstrahlung sind entsprechend zu kapseln. Dies ist im Allgemeinen notwendig, wenn der Innenpegel in Technikräumen 80 dB(A) überschreitet.

Bei der Aufstellung von Geräten im Freien und der Anordnung von Lüftungsauslässen, Ansaugstutzen o.ä., ist die Schallausbreitung zu den Fenstern der nächstgelegenen schutzbedürftigen

Räume im eigenen Gebäude oder Nachbarbebauungen zu untersuchen.

Die Geräuschbelastung ist – je nach der Stärke der Emissionen - durch Einhausungen, Abschirmungen und Schalldämpfer zu reduzieren. Der maximale Schalldruckpegel von Geräten und Anlagen, die sich auf dem Dach befinden, darf den Wert von 40 dB(A) am nächstgelegenen Fenster nicht überschreiten. Es sind ggf. Schalldämpfer anzuordnen.

	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 39
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Sanitärgegenstände und Armaturen

Waschbecken, WC's, Urinale usw. dürfen grundsätzlich keine starre Verbindung zum Baukörper aufweisen. Entsprechend sind Sanitärgegenstände möglichst auf dem schwimmenden Estrich zu montieren oder separat körperschallisoliert zu befestigen, bei Bodenmontage z.B. über Gummipuffer oder flächige elastische Matten, bzw. bei Wandmontage über elastische Zwischenlagen (z.B. System Geberit). Sanitärgegenstände und Armaturen dürfen nicht direkt an Wohnungstrennwänden befestigt werden. Es sind körperschallentkoppelte Vorwandelemente vorzusehen.

Leitungen und Kanäle

Das gesamte Leitungsnetz (Wasserver- und Entsorgungsleitungen, Lüftungskanäle, etc.) ist konsequent vom Baukörper zu trennen. Körperschallbrücken sind grundsätzlich unzulässig. Befestigungen an Massivwänden sind nur bei einer flächenbezogenen Masse $m' \geq 220 \text{ kg/m}^2$ (bzw. Restquerschnitte bei Schlitzungen) zulässig. Alternativ sind Vorwandinstallationen zur Leitungsführung und -befestigung vorzusehen. Steig- und Abwasserleitungen dürfen nicht in Trennwänden mit Schallschutzanforderungen verlegt werden. Rohrleitungen dürfen nicht direkt an Trennwänden mit Schallschutzanforderungen befestigt werden. Es sind körperschallentkoppelte Befestigungselemente vorzusehen.

Bei Decken- und Wanddurchbrüchen sind Rohre körperschalldämmend zu ummanteln. 90°-Umlenkungen von Abwasser-Fallrohren sind nur über 2 x 45°-Bögen zulässig, um Aufprallgeräusche zu reduzieren. Bodeneinläufe, die starr mit der schwimmenden Estrichplatte verbunden sind, dürfen im Deckendurchbruch keine starre Anbindung aufweisen, da hierdurch Fließgeräusche in den Baukörper eingeleitet werden und gleichzeitig eine deutliche Minderung des Trittschallschutzes erfolgt.

In den Kanalsystemen der Lüftungs- und Klimaanlage sind Schalldämpfer einzusetzen, um die Übertragung von Geräuschen zu verhindern bzw. einzuschränken. Dies betrifft zum einen die Geräusche der Anlage selber (im Wesentlichen der Ventilatoren) als auch die Schallübertragung zwischen angrenzenden Räumen. Strömungsgeräusche sind durch die Wahl geeigneter Auslässe und entsprechend geringe Luftgeschwindigkeiten zu reduzieren.

Die zulässigen Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen von haustechnischen Anlagen sind gemäß DIN 4109-1:2018-01 einzuhalten.


	Projekt: Einfeld-Sporthalle Geithain Schillerstraße 13 04643 Geithain	Seite: 40
	Projekt-Nr.: L230311 – Schallschutznachweis	Position:

Tabelle 9 — Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB	
			Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
1	Sanitärtechnik/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	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$

^a Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.

^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:

- Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen;
- außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.

^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).

Projekt L230311

Gebäudeteil Neubau Einfeldsporthalle Geithain
Ort 04643 Geithain
Straße Schillerstraße 13
Gemarkung
Flurstück
Baujahr

Berechnungssoftware DÄMMWERK 2022 vom 11.10.2021

Bauherr Stadt Geithain

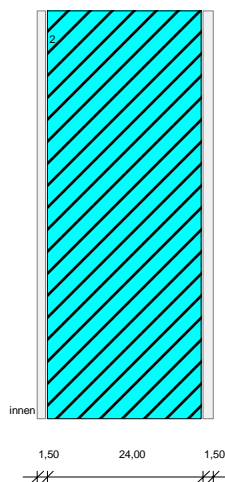
Straße Markt 11
Plz Ort 04643 Geithain

Aufsteller A. Mönch
S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für
Straße Bauwesen mbH Leipzig
Plz Ort Rathenaustraße 19
04179 Leipzig

aufgestellt den 05.02.2024

/..Inhalt

2. Schallschutz



100-Trennwand
 $U = 1,91 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
von innen
1 Gipsputzmörtel
2 Kalksandstein-MW 2000
3 Gipsputzmörtel

2.1 Wandbauteil "100-Trennwand"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

2.2 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

2.2.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Gipsputzmörtel		1,5	1400	1000	15,0
2 Kalksandstein-MW 2000	DM	24,0	2000	1900	456,0
3 Gipsputzmörtel		1,5	1400	1000	15,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}					486,0

2.2.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(486,0) - 22,2 = 60,8 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	4,57	3,13	3,30	
Empfangsraum	5,47	3,13	10,00	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,13 \cdot 1,96 = 6,13 \text{ m}^2$

2.2.3 Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 Tennwand-24cm	60,8	486	E1 Tennwand-24cm	60,8	486
S2 Decke nach oben	63,1	576	E2 Decke nach oben	63,1	576
S3 Tennwand-24cm	60,8	486	E3 Tennwand-24cm	60,8	486
S4 Bodenplatte unten	72,9	1200	E4 Bodenplatte unten	72,9	1200
S5	0,0	0	E5	0,0	0

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ		Flanken- bauteile	f ₀ Hz	ΔR _{i,w} dB	f ₀ Hz	ΔR _{i,w} dB
Zementestrich	110	1	30 MN/m ³	S4 E4	87	0,0	87	0,0

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,13	60,8	60,8	0,0	5,7 T-Stoß	69,4
Ff2 (S2 - E2)	1,96	63,1	63,1	0,0	7,5 Kreuzstoß	75,5
Ff3 (S3 - E3)	3,13	60,8	60,8	0,0	5,7 T-Stoß	69,4
Ff4 (S4 - E4)	1,96	72,9	72,9	0,0	1,0 T-Stoß	78,9
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,13	60,8	60,8	0,0	4,7 T-Stoß	68,4
Df2 (D - E2)	1,96	60,8	63,1	0,0	5,8 Kreuzstoß	72,7
Df3 (D - E3)	3,13	60,8	60,8	0,0	4,7 T-Stoß	68,4
Df4 (D - E4)	1,96	60,8	72,9	0,0	5,6 T-Stoß	77,4
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,13	60,8	60,8	0,0	4,7 T-Stoß	68,4
Fd2 (S2 - d)	1,96	63,1	60,8	0,0	5,8 Kreuzstoß	72,7
Fd3 (S3 - d)	3,13	60,8	60,8	0,0	4,7 T-Stoß	68,4
Fd4 (S4 - d)	1,96	72,9	60,8	0,0	5,6 T-Stoß	77,4

F_f = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 D_f = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 F_d = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum
 l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg
 $R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum
 $\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1
 K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17
 $R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

2.2.4 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_{w} = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFd,w/10}) = 57,4 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

Bewertete Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,w}$ für Trennflächen $S_s < 10\text{m}^2$ (T2, Gl.2)

$$D_{n,w} = R'_{w} - 10 \cdot \text{LOG}(S_s/10) = 57,4 - 10 \cdot \text{LOG}(6,135/10) = 59,5 \text{ dB}$$

2.2.5 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

vorh $D_{n,w} = D_{n,w} - 2 \text{ dB} = \mathbf{57,5 \text{ dB}}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis
 für $D_{n,w}$ gelten die Anforderungen an vorh $R'_{w,R}$ (T1, Tab.1)

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum

$$D_{nT,w} = 57,4 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 171,2/6,135) = 66,9 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$$

2.3 Anforderungen an die Luftschalldämmung

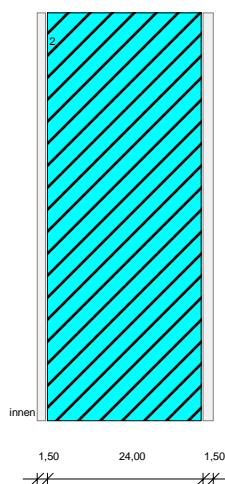
aus DIN 4109 Bbl.2, Empfehlungen für erhöhten Schallschutz im eigenen Arbeitsbereich DIN 4109 Bbl.2
 Wände zu schutzbedürftigen Räumen (Direktionszimmer ..) in Büro- und Verwaltungsgebäuden

$$\text{erf. } R'_{w} \geq 52 \text{ dB}$$

2.4 Nachweis

$$\text{vorh. } R'_{w,R} = 57,5 \text{ dB} \geq 52 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w} \quad \mathbf{\text{Konstruktion erfüllt DIN 4109.}}$$

3. Schallschutz



101-Trennwand
 $U = 1,91 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
von innen
1 Gipsputzmörtel
2 Kalksandstein-MW 2000
3 Gipsputzmörtel

3.1 Wandbauteil "101-Trennwand"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

3.2 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

3.2.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Gipsputzmörtel		1,5	1400	1000	15,0
2 Kalksandstein-MW 2000	DM	24,0	2000	1900	456,0
3 Gipsputzmörtel		1,5	1400	1000	15,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}					486,0

3.2.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(486,0) - 22,2 = 60,8 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	3,68	3,00	4,50	
Empfangsraum	3,68	3,00	2,62	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,68 \cdot 3 = 11,04 \text{ m}^2$

3.2.3 Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 Tennwand-24cm	60,8	486	E1 Tennwand-24cm	60,8	486
S2 Decke nach oben	63,1	576	E2 Decke nach oben	63,1	576
S3 Tennwand-24cm	60,8	486	E3 Tennwand-24cm	60,8	486
S4 Decke nach unten	67,5	576	E4 Decke nach unten	67,5	576
S5	0,0	0	E5	0,0	0

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ		Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
Zementestrich	100	1	30 MN/m ³	S4 E4	95	1,1	95	1,1

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,00	60,8	60,8	0,0	5,7	72,2
Ff2 (S2 - E2)	3,68	63,1	63,1	0,0	7,5	75,3
Ff3 (S3 - E3)	3,00	60,8	60,8	0,0	5,7	72,2
Ff4 (S4 - E4)	3,68	67,5	67,5	1,6	7,5	81,4
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,00	60,8	60,8	0,0	4,7	71,2
Df2 (D - E2)	3,68	60,8	63,1	0,0	5,8	72,5
Df3 (D - E3)	3,00	60,8	60,8	0,0	4,7	71,2
Df4 (D - E4)	3,68	60,8	67,5	1,1	5,8	75,8
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,00	60,8	60,8	0,0	4,7	71,2
Fd2 (S2 - d)	3,68	63,1	60,8	0,0	5,8	72,5
Fd3 (S3 - d)	3,00	60,8	60,8	0,0	4,7	71,2
Fd4 (S4 - d)	3,68	67,5	60,8	1,1	5,8	75,8

F_f = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 D_f = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 F_d = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum
 l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg
 $R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum
 $\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1
 K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17
 $R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

3.2.4 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFd,w/10}) = 58,4 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

3.2.5 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2 \text{ dB} = \mathbf{56,4 \text{ dB}}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
 $D_{nT,w} = 58,36 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 28,89 / 11,04) = 57,6 \text{ dB}$ (T2, Gl.B.1)

3.3 Anforderungen an die Luftschalldämmung

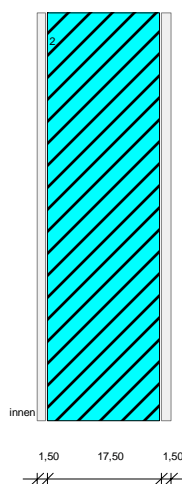
aus DIN 4109 Bbl.2, Empfehlungen für erhöhten Schallschutz im eigenen Arbeitsbereich DIN 4109 Bbl.2
 Wände zu schutzbedürftigen Räumen (Direktionszimmer ..) in Büro- und Verwaltungsgebäuden

erf. $R'_w \geq 52 \text{ dB}$

3.4 Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 56,4 \text{ dB} \geq 52 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4. Schallschutz



102-Trennwand
 $U = 3,30 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
von innen
1 Gipsputzmörtel
2 Kalksandstein-MW 2000
3 Gipsputzmörtel

4.1 Wandbauteil "102-Trennwand"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

4.2 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

4.2.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Gipsputzmörtel	1,5	1400		15,0
2 Kalksandstein-MW 2000	17,5	2000		332,5
3 Gipsputzmörtel	1,5	1400		15,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				362,5

4.2.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(362,5) - 22,2 = 56,9 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	8,99	3,00	3,85	
Empfangsraum	8,99	3,00	5,33	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,00 \cdot 8,99 = 26,97 \text{ m}^2$

4.2.3 Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 Tennwand-24cm	60,8	486	E1 Tennwand-24cm	60,8	486
S2 Decke nach oben	63,1	576	E2 Decke nach oben	63,1	576
S3 Tennwand-24cm	60,8	486	E3 Tennwand-24cm	60,8	486
S4 Decke nach unten	67,5	576	E4 Decke nach unten	67,5	576
S5	0,0	0	E5	0,0	0

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ		Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
Zementestrich	100	1	30 MN/m ³	S4 E4	95	1,1	95	1,1

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,00	60,8	60,8	0,0	4,0	74,3
Ff2 (S2 - E2)	8,99	63,1	63,1	0,0	5,5	73,4
Ff3 (S3 - E3)	3,00	60,8	60,8	0,0	4,0	74,3
Ff4 (S4 - E4)	8,99	67,5	67,5	1,6	5,5	79,4
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,00	56,9	60,8	0,0	4,8	73,2
Df2 (D - E2)	8,99	56,9	63,1	0,0	6,3	71,1
Df3 (D - E3)	3,00	56,9	60,8	0,0	4,8	73,2
Df4 (D - E4)	8,99	56,9	67,5	1,1	6,3	74,4
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,00	60,8	56,9	0,0	4,8	73,2
Fd2 (S2 - d)	8,99	63,1	56,9	0,0	6,3	71,1
Fd3 (S3 - d)	3,00	60,8	56,9	0,0	4,8	73,2
Fd4 (S4 - d)	8,99	67,5	56,9	1,1	6,3	74,4

F_f = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 D_f = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 F_d = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum
 l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg
 $R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum
 $\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1
 K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17
 $R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

4.2.4 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFd,w/10}) = 55,9 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

4.2.5 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_w - 2 \text{ dB} = \mathbf{53,9 \text{ dB}} \text{ (T2 Gl.45) für den Nachweis}$$

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
 $D_{nT,w} = 55,86 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 143,8 / 26,97) = 58,2 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$

4.3 Anforderungen an die Luftschalldämmung

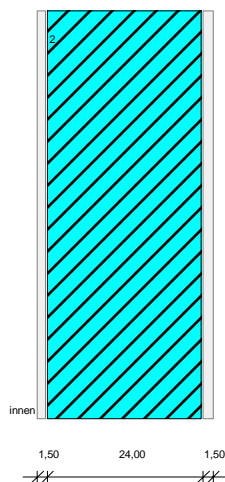
aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
 Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen

$$\text{erf. } R'_w \geq 47 \text{ dB}$$

4.4 Nachweis

$$\text{vorh. } R'_{w,R} = 53,9 \text{ dB} \geq 47 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w \text{ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**}$$

5. Schallschutz



103-Trennwand
 $U = 1,91 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$
von innen
1 Gipsputzmörtel
2 Kalksandstein-MW 2000
3 Gipsputzmörtel

5.1 Wandbauteil "103-Trennwand"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

5.2 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

5.2.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Gipsputzmörtel		1,5	1400	1000	15,0
2 Kalksandstein-MW 2000	DM	24,0	2000	1900	456,0
3 Gipsputzmörtel		1,5	1400	1000	15,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}					486,0

5.2.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(486,0) - 22,2 = 60,8 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	5,33	3,00	8,99	
Empfangsraum	5,33	3,00	8,99	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,00 \cdot (5,33 + 8,99) = 42,96 \text{ m}^2$

5.2.3 Resultierendes Direkt-Schalldämm-Maß $R_{w,ges}$

für eine Innenwand aus mehreren Bereichen (in Anlehnung an die Außenwand-Berechnung)

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3 \cdot (5,33 + 8,99) = 42,96 \text{ m}^2$

	S_i m^2	$R_{i,w}$ dB	$R_{e,i,w}$ dB	DIN-Bezug
103-Trennwand	35,68	60,8	61,6	T2, Abs.4.4
1 Tür mit Prüfzeugnis / CE-Kennzeichnung	2,16	37,0	50,0	T35 Abs.4.3.4
2 Festverglasung	5,12	48,0	57,2	manuell
3				
	42,96			

bewertete Schalldämm-Maße $R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / S_i)$ (T2, Gl.37)

bezogen auf die Fassadenfläche $S_s = 43,0 \text{ m}^2$

Tür mit Prüfzeugnis / CE-Kennzeichnung dB, T35 Abs.4.3.4

Festverglasung 48 dB, manuell

$R_{w,ges} = -10 \cdot \text{LOG}(\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}) = -10 \cdot \text{LOG}(0,000012596) = 49,0 \text{ dB}$ (T2, Gl.35)

5.2.4 Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m^2	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m^2
S1 Trennwand-24cm	60,8	486	E1 Trennwand-24cm	60,8	486
S2 Decke nach oben	63,1	576	E2 Decke nach oben	63,1	576
S3 Trennwand-24cm	60,8	486	E3 Trennwand-24cm	60,8	486
S4 Decke nach unten	67,5	576	E4 Decke nach unten	67,5	576
S5	0,0	0	E5	0,0	0

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_j = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ		Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
Zementestrich	100	1	30 MN/m ³	S4 E4	95	1,1	95	1,1

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	3,00	60,8	60,8	0,0	5,7	T-Stoß	78,1
Ff2 (S2 - E2)	14,32	63,1	63,1	0,0	7,5	Kreuzstoß	75,3
Ff3 (S3 - E3)	3,00	60,8	60,8	0,0	5,7	T-Stoß	78,1
Ff4 (S4 - E4)	14,32	67,5	67,5	1,6	7,5	Kreuzstoß	81,4
Weg Df							
Df1 (D - E1)	3,00	60,8	60,8	0,0	4,7	T-Stoß	77,1
Df2 (D - E2)	14,32	60,8	63,1	0,0	5,8	Kreuzstoß	72,5
Df3 (D - E3)	3,00	60,8	60,8	0,0	4,7	T-Stoß	77,1
Df4 (D - E4)	14,32	60,8	67,5	1,1	5,8	Kreuzstoß	75,8
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	3,00	60,8	60,8	0,0	4,7	T-Stoß	77,1
Fd2 (S2 - d)	14,32	63,1	60,8	0,0	5,8	Kreuzstoß	72,5
Fd3 (S3 - d)	3,00	60,8	60,8	0,0	4,7	T-Stoß	77,1
Fd4 (S4 - d)	14,32	67,5	60,8	1,1	5,8	Kreuzstoß	75,8

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum

l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg

$R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum

$\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1

K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17

$R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_S / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

5.2.5 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 48,9 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

5.2.6 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2 \text{ dB} = 46,9 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum

$$D_{nT,w} = 48,89 + 10 \cdot \log(0,32 \cdot 143,8 / 42,96) = 49,2 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$$

5.3 Anforderungen an die Luftschalldämmung

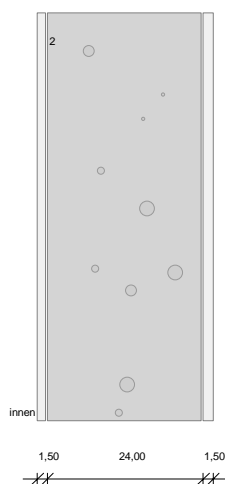
aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen

erf. $R'_w \geq 47 \text{ dB}$

5.4 Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 46,9 \text{ dB} < 47 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w \text{ nicht ausreichend}.$

6. Schallschutz



104-Trennwand
 $U = 2,40 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
von innen
1 Gipsputzmörtel
2 Normalbeton bewehrt nach DIN 1045
3 Gipsputzmörtel

6.1 Wandbauteil "104-Trennwand"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Betrieben

6.2 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

6.2.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Gipsputzmörtel	1,5	1400		15,0
2 Normalbeton bewehrt nach	24,0	2400		576,0
3 Gipsputzmörtel	1,5	1400		15,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				606,0

6.2.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(606,0) - 22,2 = 63,8 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	15,64	3,46	4,70	
Empfangsraum	15,64	3,46	4,70	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,46 \cdot 15,64 = 54,11 \text{ m}^2$

6.2.3 Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 Tennwand-24cm	60,8	486	E1 Tennwand-24cm	60,8	486
S2 Decke nach oben	63,1	576	E2 Decke nach oben	63,1	576
S3 Tennwand-24cm	60,8	486	E3 Tennwand-24cm	60,8	486
S4 Decke nach unten	67,5	576	E4 Decke nach unten	67,5	576
S5	0,0	0	E5	0,0	0

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ		Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
Zementestrich	100	1	30 MN/m ³	S4 E4	95	1,1	95	1,1

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m³, 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,46	60,8	60,8	0,0	7,1 T-Stoß	79,8
Ff2 (S2 - E2)	15,64	63,1	63,1	0,0	9,1 Kreuzstoß	77,6
Ff3 (S3 - E3)	3,46	60,8	60,8	0,0	7,1 T-Stoß	79,8
Ff4 (S4 - E4)	15,64	67,5	67,5	1,6	9,1 Kreuzstoß	83,6
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,46	63,8	60,8	0,0	4,8 T-Stoß	79,0
Df2 (D - E2)	15,64	63,8	63,1	0,0	5,7 Kreuzstoß	74,5
Df3 (D - E3)	3,46	63,8	60,8	0,0	4,8 T-Stoß	79,0
Df4 (D - E4)	15,64	63,8	67,5	1,1	5,7 Kreuzstoß	77,8
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,46	60,8	63,8	0,0	4,8 T-Stoß	79,0
Fd2 (S2 - d)	15,64	63,1	63,8	0,0	5,7 Kreuzstoß	74,5
Fd3 (S3 - d)	3,46	60,8	63,8	0,0	4,8 T-Stoß	79,0
Fd4 (S4 - d)	15,64	67,5	63,8	1,1	5,7 Kreuzstoß	77,8

F_f = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 D_f = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum
 F_d = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum
 l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg
 $R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum
 $\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1
 K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17
 $R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

6.2.4 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFd,w/10}) = 62,1 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

6.2.5 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_w - 2 \text{ dB} = \mathbf{60,1 \text{ dB (T2 Gl.45)}}$$
 für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum
 $D_{nT,w} = 62,12 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 254,4 / 54,11) = 63,9 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$

6.3 Anforderungen an die Luftschalldämmung

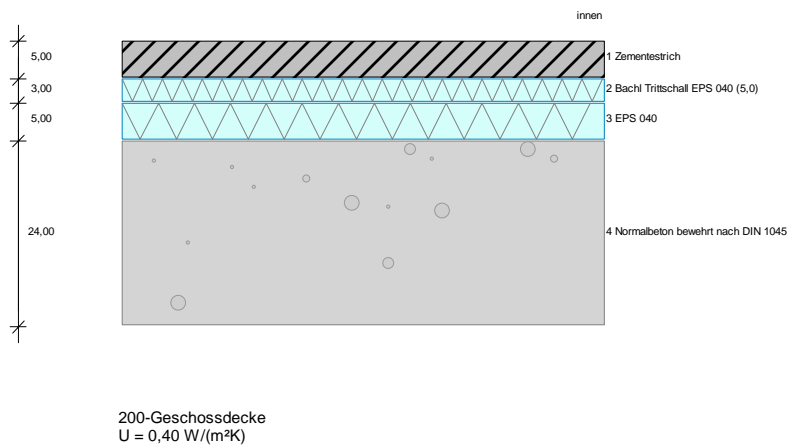
aus DIN 4109-1:2018 Tab.8, Decken zwischen lauten und schutzbedürftigen Räumen,
 Schalldruckpegel L_{AF} bis 80 dB(A) durch laute, haustechnische Anlagen oder Anlagenteile

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

6.4 Nachweis

$$\text{vorh. } R'_{w,R} = 60,1 \text{ dB} \geq 57 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w \quad \mathbf{\text{Konstruktion erfüllt DIN 4109.}}$$

7. Schallschutz



7.1 Deckenbauteil "200-Geschossdecke"

Deckenbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

7.2 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

7.2.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Zementestrich	5,0	2000	2000	
Bachl Trittschall EPS 040	3,0	15	15	
EPS 040	5,0	20	20	
4 Normalbeton bewehrt nach	24,0	2400	2400	576,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				576,0

7.2.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(576,0) - 22,2 = 63,1 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)

Estrich, $m' = 100 \text{ kg/m}^2$, $s' = 30 \text{ MN/m}^3$, weichfedernd (Estrich)

$\Delta R_w = 74,4 - 20 \cdot \text{LOG}(95) - 0,5 \cdot 63,1 = 3,3 \text{ dB}$

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma \Delta R_{Dd,w} = 63,1 + 3,3 = 66,4 \text{ dB}$ (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	4,00	2,60	4,00	
Empfangsraum	4,00	2,60	4,00	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 4,00 \cdot 4,00 = 16,00 \text{ m}^2$

7.2.3 Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m^2	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m^2
S1 Tennwand-24cm	60,8	486	E1 Tennwand-24cm	60,8	486
S2 Tennwand-24cm	60,8	486	E2 Tennwand-24cm	60,8	486
S3 Tennwand-24cm	60,8	486	E3 Tennwand-24cm	60,8	486
S4 Tennwand-24cm	60,8	486	E4 Tennwand-24cm	60,8	486
S5	0,0	0	E5	0,0	0

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m^2	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* Estrich	100	1	30 MN/m^3	D	95	3,3	

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m^3 , 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	4,00	60,8	60,8	0,0	10,0	Kreuzstoß	76,8
Ff2 (S2 - E2)	4,00	60,8	60,8	0,0	10,0	Kreuzstoß	76,8
Ff3 (S3 - E3)	4,00	60,8	60,8	0,0	10,0	Kreuzstoß	76,8
Ff4 (S4 - E4)	4,00	60,8	60,8	0,0	10,0	Kreuzstoß	76,8
Weg Df							
Df1 (D - E1)	4,00	63,1	60,8	3,3	5,8	Kreuzstoß	77,1
Df2 (D - E2)	4,00	63,1	60,8	3,3	5,8	Kreuzstoß	77,1
Df3 (D - E3)	4,00	63,1	60,8	3,3	5,8	Kreuzstoß	77,1
Df4 (D - E4)	4,00	63,1	60,8	3,3	5,8	Kreuzstoß	77,1
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	4,00	60,8	63,1	0,0	5,8	Kreuzstoß	73,8
Fd2 (S2 - d)	4,00	60,8	63,1	0,0	5,8	Kreuzstoß	73,8
Fd3 (S3 - d)	4,00	60,8	63,1	0,0	5,8	Kreuzstoß	73,8
Fd4 (S4 - d)	4,00	60,8	63,1	0,0	5,8	Kreuzstoß	73,8

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum

l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg

$R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum

$\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1

K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17

$R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

7.2.4 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 62,5 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

7.2.5 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_w - 2 \text{ dB} = \mathbf{60,5 \text{ dB (T2 Gl.45)}}$$
 für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum

$$D_{nT,w} = 62,52 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 40,48 / 16,0) = 61,6 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$$

7.2.6 Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

$$\text{vorh } L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \text{LOG}(576,0) = 67,4 \text{ dB (T32, Gl.21, Rohdecke)}$$

$$\text{vorh } \Delta L_w = 25,8 \text{ dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)}$$

$$\text{vorh } K = 1,0 \text{ dB (Korrekturwert für Flankenübertragung)}$$

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K = 67,4 - 25,8 + 1,0 = 42,6 \text{ dB (T2 Gl.25)}}$$
 für den Nachweis

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen

25,8 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch 100,0 kg/m², $s' = 30,0 \text{ MN/m}^3$

K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit $m'_{f,m} = 486,0 \text{ kg/m}^2$ und $m'_{s} = 576,0 \text{ kg/m}^2$ (T2, Gl.26)

Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w} = 42,6 - 10 \cdot \log(0,032 \cdot 40,5) = 41,5 \text{ dB}$ (T2, Gl.B.3)

7.3 Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau

Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Musikräume, Cafeteria)

erf. $R'_w \geq 55 \text{ dB}$

zul. $L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$

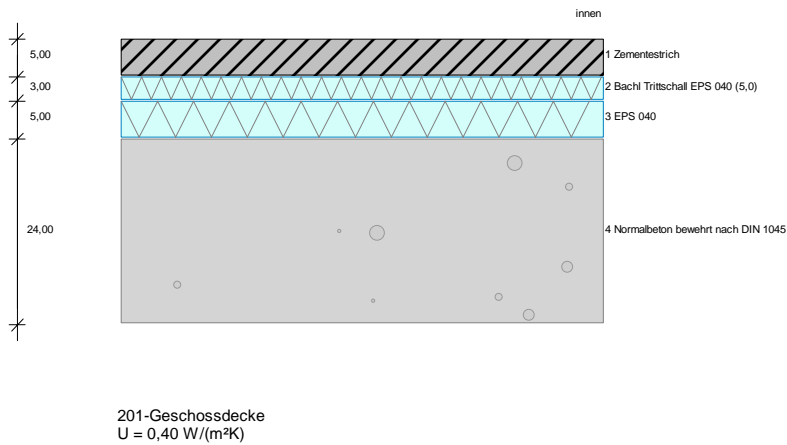
7.4 Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 60,5 \text{ dB} \geq 55 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

vorh. $L'_{n,w,R} = 42,6 + 3 = 45,6 \text{ dB} \leq 46 = \text{zul. } L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109.**

3 dB Vorhaltemaß für $L'_{n,w,R}$ nach DIN 4109-2:2018, 5.3.3

8. Schallschutz



8.1 Deckenbauteil "201-Geschossdecke"

Deckenbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen und Betrieben

8.2 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

8.2.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
Zementestrich	5,0	2000	2000	
Bachl Trittschall EPS 040	3,0	15	15	
EPS 040	5,0	20	20	
4 Normalbeton bewehrt nach	24,0	2400	2400	576,0
flächenbezogene Masse m'ges				576,0

8.2.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(576,0) - 22,2 = 63,1 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)

Estrich, $m' = 100 \text{ kg/m}^2$, $s' = 30 \text{ MN/m}^3$, weichfedernd (Estrich)

$\Delta R_w = 74,4 - 20 \cdot \text{LOG}(95) - 0,5 \cdot 63,1 = 3,3 \text{ dB}$

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma \Delta R_{Dd,w} = 63,1 + 3,3 = 66,4 \text{ dB}$ (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	4,00	2,60	4,00	
Empfangsraum	4,00	2,60	4,00	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 4,00 \cdot 4,00 = 16,00 \text{ m}^2$

8.2.3 Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m^2	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m^2
S1 Tennwand-24cm	60,8	486	E1 Tennwand-24cm	60,8	486
S2 Tennwand-24cm	60,8	486	E2 Tennwand-24cm	60,8	486
S3 Tennwand-24cm	60,8	486	E3 Tennwand-24cm	60,8	486
S4 Tennwand-24cm	60,8	486	E4 Tennwand-24cm	60,8	486
S5	0,0	0	E5	0,0	0

$R_{i,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile mit m_i = Bauteilgewicht (ohne Vorsatzschalen)

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m^2	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* Estrich	100	1	30 MN/m^3	D	95	3,3	

m' = flächenbezogene Masse der Vorsatzkonstruktion (Estrich, Vorsatzschale)

Typ: 1 = Vorsatzkonstruktion mit weichfedernder Trennschicht mit s_{dyn} in MN/m^3 , 2 = freistehende Vorsatzkonstruktion mit Hohlraumdämmung mit Schalenabstand d in [m]

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

$\Delta R_{i,w}$ = Verbesserungsmass der Schalldämmung des Flankenbauteils durch die Vorsatzkonstruktion

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB		$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff							
Ff1 (S1 - E1)	4,00	60,8	60,8	0,0	10,0	Kreuzstoß	76,8
Ff2 (S2 - E2)	4,00	60,8	60,8	0,0	10,0	Kreuzstoß	76,8
Ff3 (S3 - E3)	4,00	60,8	60,8	0,0	10,0	Kreuzstoß	76,8
Ff4 (S4 - E4)	4,00	60,8	60,8	0,0	10,0	Kreuzstoß	76,8
Weg Df							
Df1 (D - E1)	4,00	63,1	60,8	3,3	5,8	Kreuzstoß	77,1
Df2 (D - E2)	4,00	63,1	60,8	3,3	5,8	Kreuzstoß	77,1
Df3 (D - E3)	4,00	63,1	60,8	3,3	5,8	Kreuzstoß	77,1
Df4 (D - E4)	4,00	63,1	60,8	3,3	5,8	Kreuzstoß	77,1
Weg Fd							
Fd1 (S1 - d)	4,00	60,8	63,1	0,0	5,8	Kreuzstoß	73,8
Fd2 (S2 - d)	4,00	60,8	63,1	0,0	5,8	Kreuzstoß	73,8
Fd3 (S3 - d)	4,00	60,8	63,1	0,0	5,8	Kreuzstoß	73,8
Fd4 (S4 - d)	4,00	60,8	63,1	0,0	5,8	Kreuzstoß	73,8

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderaum \Rightarrow trennendes Bauteil im Empfangsraum

l_f = gemeinsame Kantenlängen und K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße zum Übertragungsweg

$R_{i,w} / R_{j,w}$ = Schalldämm-Maße der flankierenden Bauteile im Sende- und Empfangsraum

$\Delta R_{ij,w}$ = bewertete Verbesserung der Schalldämm-Maße durch raumseitige Vorsatzschalen nach T2 Abs.4.2.2.1

K_{ij} = Stoßstellendämm-Maße nach T32, Gl.24 ff, Mindestwert nach T2 Gl.17

$R_{ij,w} = R_{i,w} / 2 + R_{j,w} / 2 + \Delta R_{ij,w} + K_{ij} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / (l_0 \cdot l_f))$ = bewertete Flankenschalldämm-Maße (T2 Gl.10)

8.2.4 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 62,5 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

8.2.5 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_w - 2 \text{ dB} = \mathbf{60,5 \text{ dB}} \text{ (T2 Gl.45) für den Nachweis}$$

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum

$$D_{nT,w} = 62,52 + 10 \cdot \text{LOG}(0,32 \cdot 40,48/16,0) = 61,6 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$$

8.2.6 Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

$$\text{vorh } L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \text{LOG}(576,0) = 67,4 \text{ dB (T32, Gl.21, Rohdecke)}$$

$$\text{vorh } \Delta L_w = 25,8 \text{ dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)}$$

$$\text{vorh } K = 1,0 - 5,0 \text{ dB (Korrekturwert für Flankenübertragung und Anordnung)}$$

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - KT = 67,4 - 25,8 + 1,0 - 5,0 = 37,6 \text{ dB (T2 Gl.25) für den Nachweis}$$

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen

25,8 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch 100,0 kg/m², $s' = 30,0 \text{ MN/m}^3$

K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit $m'_{f,m} = 486,0 \text{ kg/m}^2$ und $m'_{f,s} = 576,0 \text{ kg/m}^2$ (T2, Gl.26)

Korrekturwert KT für räumliche Anordnung, Schallquelle liegt im Nebenraum T2, Tab.2

Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w} = 37,6 - 10 \cdot \log(0,032 \cdot 40,5) = 36,5 \text{ dB}$ (T2, Gl.B.3)

8.3 Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018 Tab.8, Fußböden und Decken zwischen lauten und schutzbedürftigen Räumen, Schalldruckpegel L_{AF} bis 80 dB(A) durch laute, haustechnische Anlagen oder Anlagenteile

erf. $R'_w \geq 57$ (57) dB zul. $L'_{n,w} \leq 43$ dB

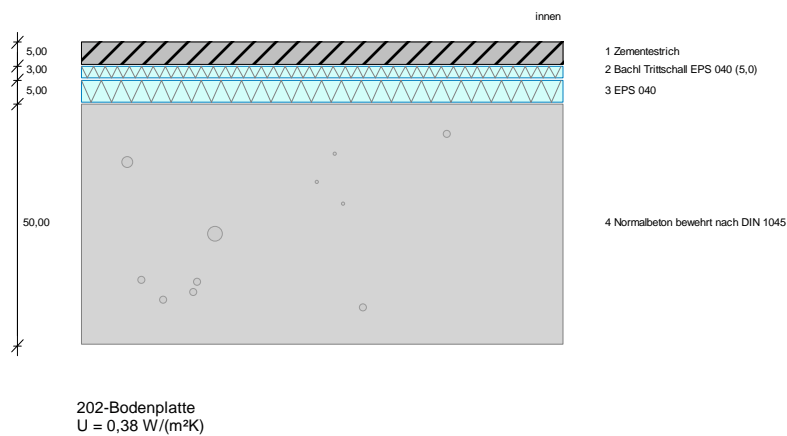
8.4 Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 60,5 \text{ dB} \geq 57 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

vorh. $L'_{n,w,R} = 37,6 + 3 = 40,6 \text{ dB} \leq 43 = \text{zul. } L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109.**

3 dB Vorhaltemaß für $L'_{n,w,R}$ nach DIN 4109-2:2018, 5.3.3

9. Schallschutz



9.1 Deckenbauteil "202-Bodenplatte"

Deckenbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus eigenen Wohn-/Arbeitsbereichen

9.2 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

9.2.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
Zementestrich	5,0	2000	2000	
Bachl Trittschall EPS 040	3,0	15	15	
EPS 040	5,0	20	20	
4 Normalbeton bewehrt nach	50,0	2400	2400	1200,0
flächenbezogene Masse m'ges				1200,0

9.2.2 Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

vorh $L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \text{LOG}(720,0) = 64,0 \text{ dB}$ (T32, Gl.21, Rohdecke für $m' = 720 \text{ kg/m}^2$)

vorh $\Delta L_w = 22,7 \text{ dB}$, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

vorh $K = 2,8 - 5,0 \text{ dB}$ (Korrekturwert für Flankenübertragung und Anordnung)

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - KT = 64,0 - 22,7 + 2,8 - 5,0 = 39,1 \text{ dB}$ (T2 Gl.25) für den Nachweis

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen

22,7 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch $100,0 \text{ kg/m}^2$, $s' = 50,0 \text{ MN/m}^3$

K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit $m'_{f,m} = 486,0 \text{ kg/m}^2$ und $m'_{f,s} = 1200,0 \text{ kg/m}^2$ (T2, Gl.26)

Korrekturwert KT für räumliche Anordnung, Schallquelle liegt im Nebenraum T2, Tab.2

Standard-Trittschallpegel $L'_{nT,w} = 39,1 - 10 \cdot \text{LOG}(0,032 \cdot 40,5) = 38,0 \text{ dB}$ (T2, Gl.B.3)

9.3 Anforderungen an die Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau

Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Sporthallen / Werkräumen

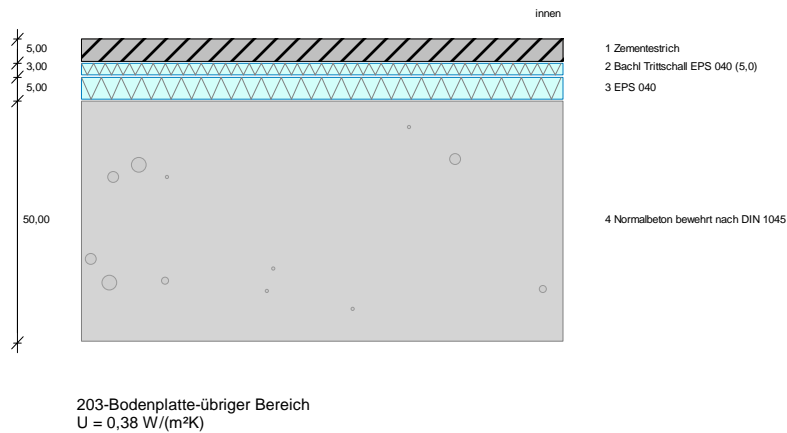
$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$$

9.4 Nachweis

vorh. $L'_{n,w,R} = 39,1 + 3 = 42,1 \text{ dB} \leq 46 = \text{zul. } L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109.**

3 dB Vorhaltemaß für $L'_{n,w,R}$ nach DIN 4109-2:2018, 5.3.3

10. Schallschutz



10.1 Deckenbauteil "203-Bodenplatte-übriger Bereich"

Deckenbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus eigenen Wohn-/Arbeitsbereichen

10.2 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

10.2.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Zementestrich	5,0	2000	2000	
Bachl Trittschall EPS 040	3,0	15	15	
EPS 040	5,0	20	20	
4 Normalbeton bewehrt nach	50,0	2400	2400	1200,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				1200,0

10.2.2 Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

$$\text{vorh } L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \text{LOG}(720,0) = 64,0 \text{ dB (T32, Gl.21, Rohdecke für } m' = 720 \text{ kg/m}^2\text{)}$$

$$\text{vorh } \Delta L_w = 22,7 \text{ dB, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)}$$

$$\text{vorh } K = 2,8 - 5,0 \text{ dB (Korrekturwert für Flankenübertragung und Anordnung)}$$

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K - KT = 64,0 - 22,7 + 2,8 - 5,0 = 39,1 \text{ dB (T2 Gl.25) für den Nachweis}$$

$L'_{n,w}$ = bewerteter Norm-Trittschallpegel mit Schallnebenwegen

22,7 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch 100,0 kg/m², $s' = 50,0 \text{ MN/m}^3$

K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit $m'_{f,m} = 486,0 \text{ kg/m}^2$ und $m'_{f,s} = 1200,0 \text{ kg/m}^2$ (T2, Gl.26)

Korrekturwert KT für räumliche Anordnung, Schallquelle liegt im Nebenraum T2, Tab.2

$$\text{Standard-Trittschallpegel } L'_{nT,w} = 39,1 - 10 \cdot \text{LOG}(0,032 \cdot 40,5) = 38,0 \text{ dB (T2, Gl.B.3)}$$

10.3 Anforderungen an die Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau

Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Musikräume, Cafeteria)

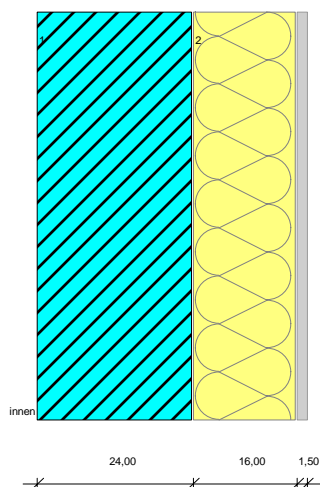
$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$$

10.4 Nachweis

$$\text{vorh. } L'_{n,w,R} = 39,1 + 3 = 42,1 \text{ dB} \leq 46 = \text{zul. } L'_{n,w} \text{ erfüllt DIN 4109.}$$

3 dB Vorhaltemaß für $L'_{n,w,R}$ nach DIN 4109-2:2018, 5.3.3

11. Schallschutz



Aussenwand_300_A
 $U = 0,23 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
 von innen
 1 Kalksandstein-MW 2000
 2 RW-Speedrock II
 3 Putzmörtel aus Kalkzement

11.1 Wandbauteil "Aussenwand-300-A"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
 zum Schutz gegen Außenlärm

11.2 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

11.2.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Kalksandstein-MW 2000	DM	24,0	2000	1900	456,0
RW-Speedrock II		16,0	80	80	
Putzmörtel aus Kalkzement		1,5	1800	1600	
flächenbezogene Masse m'_{ges}					----- 456,0

11.2.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(456,0) - 22,2 = 60,0 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)

Reduzierung durch WDVS, $m' = 0 \text{ kg/m}^2$, $s' = 0 \text{ MN/m}^3$, DIN 4109-34/A1:2019 Gl.2.1

$\Delta R_w = -6 = -6,0 \text{ dB}$

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma \Delta R_{Dd,w} = 60,0 + -6,0 = 54,0 \text{ dB}$ (T2 Gl.4ff)

Fläche des Außenbauteils (D) $S_s = 5,33 \cdot 3 = 15,99 \text{ m}^2$

11.2.3 Resultierendes Direkt-Schalldämm-Maß $R_{w,ges}$

für eine Innenwand aus mehreren Bereichen (in Anlehnung an die Außenwand-Berechnung)

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 5,33 \cdot 3 = 15,99 \text{ m}^2$

	S_i m^2	$R_{i,w}$ dB	$R_{e,i,w}$ dB	DIN-Bezug
Aussenwand_300_A	8,39	54,0	56,8	T2, Abs.4.4
1 Fenster $R_{w,Glas}$ 33, Falzdichtung	7,60	36,0	39,2	T35 Tab.1-6
2				
	15,99			

bewertete Schalldämm-Maße $R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / S_i)$ (T2, Gl.37)

bezogen auf die Fassadenfläche $S_s = 16,0 \text{ m}^2$

Fenster $R_{w,Glas}$ 33, Falzdichtung 36 dB, T35 Tab.1-6

$R_{w,ges} = -10 \cdot \text{LOG}(\Sigma 10^{-R_{e,i,w}/10}) = -10 \cdot \text{LOG}(0,000121415) = 39,2 \text{ dB}$ (T2, Gl.35)

11.2.4 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-R_{Dd,w}/10} + \Sigma_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \Sigma_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \Sigma_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 39,2 \text{ dB}$ (T2 Gl.34)

11.2.5 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2 \text{ dB} = 37,2 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

11.3 Schallschutz im Städtebau, Ermittlung der Schallimmissionen nach DIN 18005-1:2002

Vereinfachte Ermittlung der Beurteilungspegel $L_{r,i}$ mit Nomogrammen nach Anhang A

Schallquelle	Entfernung		Korrektur	L _{r,Tag}	L _{r,Nacht}
01 Gemeindestraße	19 m	12.000 Kfz/d	0,0	66,7	55,7 dB
				66,7	55,7 dB

$L_{r,ges,Tag} = 10 \cdot \text{lg} \Sigma 10^{0,1 \cdot L_{r,i,Tag}} + 3 = 69,7 \text{ dB[A]}$, Lärmpegelbereich IV

$L_{r,ges,Nacht} = 10 \cdot \text{lg} \Sigma 10^{0,1 \cdot L_{r,i,Nacht}} + 3 = 58,6 \text{ dB[A]}$, Lärmpegelbereich II

Der Beurteilungspegel $L_{r,ges}$ wird nach DIN 4109-2:2018 Abs. 4.4.5 erhöht.

11.4 Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Abs.7 Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm, Außenlärmpegel = 69,7 dB
Außenbauteile von Unterrichtsräumen

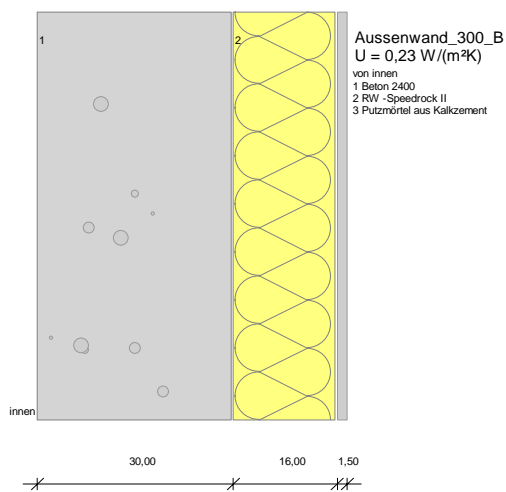
$$\text{erf } R'_{w,res} = 40 - 3,8 = 36,2 \text{ dB}$$

Korrektur KAL nach DIN 4109-2:2018 Gl.33 (S/SG), $K_{AL} = 10 \cdot \text{LOG}(15,99 / (0,8 \cdot (47,92))) = -3,8 \text{ dB}$ (T2 Gl.33)

11.5 Nachweis

vorh. $R'_{w,R,res} = 37,2 \text{ dB} \geq 36,2 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,res}$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

12. Schallschutz



12.1 Wandbauteil "Aussenwand-300-B"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Außenlärm

12.2 Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

12.2.1 Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Beton 2400	30,0	2400	2400	720,0
RW -Speedrock II	16,0	80	80	
Putzmörtel aus Kalkzement	1,5	1800	1600	
flächenbezogene Masse m'ges				720,0

12.2.2 Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(720,0) - 22,2 = 66,1 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)

Reduzierung durch WDVS, $m' = 0 \text{ kg/m}^2$, $s' = 0 \text{ MN/m}^3$, DIN 4109-34/A1:2019 Gl.2.1

$\Delta R_w = -6 = -6,0 \text{ dB}$

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma \Delta R_{Dd,w} = 66,1 + -6,0 = 60,1 \text{ dB}$ (T2 Gl.4ff)

Fläche des Außenbauteils (D) $S_s = ((27,7+2,5) \cdot 8,55) + (27,7 \cdot 19,22) = 790,60 \text{ m}^2$

12.2.3 Resultierendes Direkt-Schalldämm-Maß $R_{w,ges}$

für eine Innenwand aus mehreren Bereichen (in Anlehnung an die Außenwand-Berechnung)

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = ((27,7+2,5) \cdot 8,55) + (27,7 \cdot 19,22) = 790,60 \text{ m}^2$

	S_i m^2	$R_{i,w}$ dB	$R_{e,i,w}$ dB	DIN-Bezug
Aussenwand_300_B	223,87	60,1	65,6	T2, Abs.4.4
1 Fenster, R_w , Glas 40, 2 x Falzdichtung	34,34	40,0	53,6	T35 Tab.1-10
2 Oberlicht	172,80	40,0	46,6	manuell
3 Dachfläche	359,59	50,0	53,4	manuell
4				
	790,60			

bewertete Schalldämm-Maße $R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \cdot \text{LOG}(S_s / S_i)$ (T2, Gl.37)

bezogen auf die Fassadenfläche $S_s = 790,6 \text{ m}^2$

Fenster, R_w , Glas 40, 2 x Falzdichtung 40 dB, T35 Tab.1-10

Oberlicht 30 dB, manuell

Dachfläche 45 dB, manuell

$R_{w,ges} = -10 \cdot \text{LOG}(\Sigma 10^{-R_{e,i,w}/10}) = -10 \cdot \text{LOG}(0,000031025) = 45,1 \text{ dB}$ (T2, Gl.35)

12.2.4 bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$R'_w = -10 \cdot \text{LOG}(10^{-R_{Dd,w}/10} + \Sigma_{1,n} 10^{-R_{Fi,w}/10} + \Sigma_{1,n} 10^{-R_{Di,w}/10} + \Sigma_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 45,1 \text{ dB}$ (T2 Gl.34)

12.2.5 Rechenwert Bau-Schalldämm-Maß (DIN 4109:2018)

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2 \text{ dB} = 43,1 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

12.3 Schallschutz im Städtebau, Ermittlung der Schallimmissionen nach DIN 18005-1:2002

Vereinfachte Ermittlung der Beurteilungspegel $L_{r,i}$ mit Nomogrammen nach Anhang A

Schallquelle	Entfernung		Korrektur	$L_{r,Tag}$	$L_{r,Nacht}$
01 Gemeindestraße	9 m	12.000 Kfz/d	0,0	70,7	59,7 dB
				70,7	59,7 dB

$L_{r,ges,Tag} = 10 \cdot \lg \Sigma 10^{0,1 \cdot L_{r,i,Tag} + 3} = 73,7 \text{ dB[A]}$, Lärmpegelbereich V

$L_{r,ges,Nacht} = 10 \cdot \lg \Sigma 10^{0,1 \cdot L_{r,i,Nacht} + 3} = 62,7 \text{ dB[A]}$, Lärmpegelbereich III

Der Beurteilungspegel $L_{r,ges}$ wird nach DIN 4109-2:2018 Abs. 4.4.5 erhöht.

12.4 Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Abs.7 Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm, Außenlärmpegel = 73,7 dB
Außenbauteile von Büroräumen

$$\text{erf } R'_{w,res} = 39 + 2,7 = 41,7 \text{ dB}$$

Korrektur KAL nach DIN 4109-2:2018 Gl.33 (S/SG), $K_{AL} = 10 \cdot \text{LOG}(790,6 / (0,8 \cdot (532,4))) = 2,7 \text{ dB}$ (T2 Gl.33)

12.5 Nachweis

vorh. $R'_{w,R,res} = 43,1 \text{ dB} \geq 41,7 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,res}$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**