



INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR BAUPHYSIK

Leistungen zur Bauakustik

Entwurfsplanung

Bau- und Raumakustik
Schallimmissionsschutz
Thermische Bauphysik
Energieberatung
Feuchteschutz
Tageslichttechnik
Brandschutz
Bautenschutz
Asbestsanierung

Beratende Ingenieure VBI

Prüfsachverständige für
Energetische Gebäudeplanung
Schallschutz

Anerkannte VMPA-
Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109

Bekanntgegebene Messstelle
nach § 29b BImSchG
Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025
für die Ermittlung von Geräuschen

Bauvorhaben:	Neubau Evangelische Mittelschule in Oßling
Bauherr / Auftraggeber:	Christliches Schulhaus Oßling gGmbH Wittichenauer Str. 10 01920 Oßling
Objektplaner:	Bauplanungsbüro Gumpert Gewerbepark Nr. 32 02997 Wittichenau
Auftragsdatum:	24.08.2020
Auftragsnummer:	20-130-J
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. (FH) Lars Jackisch
Datum Bericht:	21.12.2020

Diese Ausarbeitung umfasst 12 Seiten und 3 Anlagen.

INHALT

1. Auftrag	3
2. Grundlagen	3
3. Objektbeschreibung	4
4. Baulicher Schallschutz	5
4.1 Schallschutzniveau	5
4.2 Planungskonzept und Bewertung	7
5. Schallschutz gegen Außenlärm.....	10
5.1 Anforderungen an Außenbauteile gegenüber Straßenverkehrslärm.....	10
5.2 Verkehrstechnische Annahmen	10
5.3 Ergebnisse der Nachweisführung	11

ANLAGEN

Anlage 1	Bauakustische Nachweise zu Innenbauteilen
Anlage 2	Nachweis der Maßgeblichen Außenlärmsituation aus Straßenverkehr
Tabelle 1	Einzelpunktberechnungen Beurteilungspegel Tag
Bild 1	Beurteilungspegel Tag - lauteste Geschossebene (OG)
Anlage 3	Bauakustische Nachweise gegenüber Außenlärm

1. Auftrag

Die GWJ Ingenieurgesellschaft für Bauphysik ist für das Bauvorhaben

- Neubau Evangelische Mittelschule in ÖBling -

mit Planungsleistungen zur Bauakustik beauftragt.

Der vorliegende Bericht beinhaltet:

- Darstellung und Festlegung des Schallschutzniveaus, Schallschutzanforderungen
- Verbale Beschreibung von Anordnungsbedingungen und Konstruktionsaufbauten hinsichtlich ihrer akustischen Eigenschaften im Rahmen eines Planungskonzepts und als Grundlage für eine weitere Planungsarbeit
- Berechnung des maßgeblichen Außenlärmpegels aus Verkehrslärm als Grundlage für die Bemessung von Außenbauteilen einschließlich der Bemessung des Schallschutzes von Außenbauteilen
- bauakustische Nachweise erfolgen in der Genehmigungsplanung

Der Bericht berücksichtigt angemessen den Planungsfortschritt zur Entwurfsplanung.

2. Grundlagen

Planungsunterlagen

- Planungsunterlagen Entwurfsplanung, Bauplanungsbüro Gumpert GbR, Wittichenau

Plan-Nr.	Planinhalt	Maßstab	Datum
E-1	Ansichten	1:100	10.08.2020
E-2	Grundriss Erdgeschoss	1:100	10.08.2020
E-3	Grundriss Obergeschoss	1:100	10.08.2020
E-4	Grundriss Dachgeschoss	1:100	10.08.2020
E-5	Schnitt A-A	1:100	10.08.2020
E-6	Schnitt B-B	1:100	10.08.2020
E-7	Schnitt C-C	1:100	10.08.2020
L-1	Lageplan	1:100	10.08.2020

Bewertungsgrundlagen

- /1/ DIN EN 12354-1, Ausgabe: 2000-12, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Teil 1: Luftschalldämmung
- /2/ DIN EN 12354-2, Ausgabe: 2000-09, Bauakustik - Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 2: Trittschalldämmung zwischen Räumen
- /3/ DIN 4109-1, Ausgabe: 2018-01, Schallschutz im Hochbau, Teil 1: Mindestanforderungen

- /4/ DIN 4109-2, Ausgabe: 2018-01, Schallschutz im Hochbau, Teil 2: Rechnerische Nachweis der Erfüllung der Anforderungen
- /5/ DIN 4109-31 bis 36, Ausgabe: 2016-07, Schallschutz im Hochbau, Teil 31 bis 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog)
- /6/ DIN 8989, Ausgabe 2019-08, Schallschutz in Gebäuden - Aufzüge
- /7/ Bauakustische Berechnungssoftware nach neuer europäischer Norm, KS-Schallschutzrechner, in der aktuellen Version
- /8/ IMMI Programmsystem zur rechnergestützten Lärmprognose, Wölfel, Messsysteme Software GmbH & Co., Höchberg
- /9/ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90)
- /10/ 16. BImSchV
- /11/ Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen - Schall 03, 1990

Sonstige Grundlagen

- /12/ Verkehrsmengenkarte Sachsen - Prognose 2030 - Gesamtverkehr, Stand 16.10.2017
- /13/ Verkehrsmengenkarte Sachsen - Stand 2015

3. Objektbeschreibung

Der geplante Schulneubau erstreckt sich über insgesamt drei Geschosse, wobei der hofseitige Schulbereich aufgrund baulicher Gegebenheiten nur zwei Geschosse misst. Hierbei ähnelt sich der raumkonzeptionelle Aufbau in sämtlichen Etagen. An der straßenseitigen Fassade sind mit Ausnahme des Dachgeschosses, in dem sich eine Bibliothek sowie der Schulclub befinden, Klassen- und naturwissenschaftliche Fachräume angeordnet. In den nordwestlichen Seitenflügeln können der Speiseraum sowie die dem Hof gegenüberliegenden künstlerischen Fachräume ebenerdig erschlossen werden. Darüber liegend im Dachgeschoss befinden sich Mehrzweckräume, weitere Unterrichtsräume als auch der administrative Bereich, der das Lehrerzimmer sowie die Räumlichkeiten der Schulleitung beherbergen. Den zuvor genannten Räumen sind jeweils dienende Räume wie Lager, Vorbereitungsräume oder sanitäre Anlagen vorgelagert. Alle Räume und Korridore sind so konzipiert, dass sie direkt von außen belichtet werden können.

Erschlossen wird der Neubau über ein innenliegendes, massives Treppenhaus und eine Aufzugsanlage. Die Außen- und Innenwände sowie die Geschossdecken des Gebäudes werden in Holzbauweise mit innenliegender Gipsfaserplattenbeplankung errichtet. Das Dach ist als Warmdach konzipiert und die Fußböden sind mit einem Linoleumbelag bzw. Fliesenbelag vorgesehen.

4. Baulicher Schallschutz

4.1 Schallschutzniveau

Das Gebäude ist ein Neubau, sodass die Schallschutzanforderungen der Norm DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau" einzuhalten sind. Die in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen geltenden bauakustischen Mindestanforderungen nach DIN 4109 sind in Tabelle 1 angegeben.

Weiterhin werden zweckmäßige und zeitgemäße Anforderungen an Wände/Türen für eigene Bürobereiche dargestellt. Hier ist der gewünschte Schallschutz zu vereinbaren bzw. festzulegen.

Tabelle 1 Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen sowie von Bauteilen in eigenen Bürobereichen

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
	R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	
Decken			
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren	≥ 55	≤ 53	Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schallausbreitungsrichtungen.
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B., Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	≤ 46	Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein.
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	≤ 46	
Wände			
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren	≥ 47	—	
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern	≥ 52	—	
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)	≥ 55	—	
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen	≥ 60	—	
Einzelbüros mit einfachen Anforderungen an die Vertraulichkeit, Mehrpersonenbüros	empf. $R'_w \geq 42$	—	Für den eigenen Bürobereich ist der gewünschte Schallschutz zu vereinbaren bzw. festzulegen.
Büros mit mittlerem Vertraulichkeitsanspruch, Büros für häufig konzentrierte Tätigkeit, z.B. Abteilungs- oder Gruppenleiterbüros, einfache Besprechungsräume	empf. $R'_w \geq 47$	—	Die genannte Anforderung stellt einen empfohlenen Wert dar.

Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
	R' _w dB	L' _{n,w} dB	
Türen (Nach DIN 4109-2 muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.)			
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren	≥ 32	—	
Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander	≥ 37	—	
Einzelbüros mit einfachen Anforderungen an die Vertraulichkeit, Mehrpersonenbüros	empf. R _w ≥ 32	—	Für den eigenen Bürobereich ist der gewünschte Schallschutz zu vereinbaren bzw. festzulegen. Die genannte Anforderung stellt einen empfohlenen Wert dar.
Büros mit mittlerem Vertraulichkeitsanspruch, Büros für häufig konzentrierte Tätigkeit, z.B. Abteilungs- oder Gruppenleiterbüros, einfache Besprechungsräume	empf. R _w ≥ 37	—	
Aufzugsschacht			
Aufzug im Treppenraum bzw. Pufferraum zw. Schacht und Aufenthaltsraum			Schachtwand/Decke m' ≥ 490 kg/m ²

R'_w: bewertetes Schalldämm-Maß

L'_{n,w}: bewerteter Normtrittschallpegel

Die Schallschutznorm DIN 4109 geht bei Sanitärinstallationen und haustechnischen Anlagen von nachstehenden Anforderungen aus:

Tabelle 2 Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und Sanitärinstallationen

Geräuschquelle	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB	
	Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume
Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)	L _{AF,max,n} ≤ 30	L _{AF,max,n} ≤ 35
Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen	L _{AF,max,n} ≤ 30	L _{AF,max,n} ≤ 35

Die Planungsverantwortung für diese Anforderungen obliegt der TGA-Fachplanung.

4.2 Planungskonzept und Bewertung

Nachfolgend sind die bei der geplanten Holzbauweise für die Einhaltung des Schallschutzes erforderlichen schalltechnischen Randbedingungen dargestellt. Die Ergebnisse der Nachweisführung für die betrachteten Bauteile sind in nachstehender Tabelle 3 in Kurzform aufgeführt. Die Anlage 1 umfasst die detaillierte Nachweisführung (Genehmigungsplanung).

Es wird darauf hingewiesen, dass die in den Nachweisblättern der Anlage verwendeten Bezeichnungen für die Konstruktions- und Schichtenaufbauten nicht vollständig mit den in der Planung verwendeten Bezeichnungen übereinstimmen. Die Abweichung ist nur textlicher Natur, die hinterlegte physikalische Systembeschreibung entspricht den tatsächlich eingesetzten Baukonstruktionen sowie den einzelnen Übertragungspfaden mit den üblichen Stoßstellenbeschreibungen.

Tabelle 3 Schallschutzniveau und baukonstruktive Umsetzung

Planungskonzept/System	Bedingungen/Hinweise	Schallschutznachweis
Erdgeschossfußboden		
10mm Bodenbelag 65 mm Zement-Heizestrich 30 mm Trittschalldämmung 2 x 50 mm Wärmedämmung 4 mm Bitumenschweißbahn 240 mm Stahlbetonbodenplatte	$L_{n,w,eq} = 67,4$ dB dynamische Steifigkeit des Trittschalldämmstoffes / Tackerplatte Rechenwert $s' = 40$ MN/m ³	vorh. $L'_{n,w} = 44,9$ dB Anforderungen nach DIN 4109 erfüllt. Der Nachweis gilt für eine horizontale Übertragungsrichtung. Nachweisführung Anlage 1 Seite 1-3
Decken		
<u>Unterrichtsräume/Verwaltung/Flure</u> 50 mm Zementestrich 20 mm TS-Dämmung ($s' \leq 7$ MN/m ³) 90 kg/m ² Schüttung 152 mm Brettstapeldecke (vorh. $R_w = 72$ dB) (vorh. erf. $L_{n,w} = 47$ dB)	erf. $R_w \geq 60$ dB erf. $L_{n,w} \leq 47$ dB Flankenschallbedingungen alle Wände mit Gipskartonvorsatzschalen mit Federschiene (siehe Trennwände). - dynamische Steifigkeit des Trittschalldämmstoffes / Tackerplatte Rechenwert $s' = 7$ MN/m ³ Bei Sonderkonstruktionen, welche nicht im Bauteilkatalog der DN 4109 enthalten sind, ist der erforderliche Schallschutz über Prüfzeugnisse nachzuweisen.	vorh. $R'_w = 55,1$ dB vorh. $L'_{n,w} = 50,0$ dB Anforderungen nach DIN 4109 für Unterrichtsräume erfüllt. Nachweisführung Anlage 1 Seite 4-6

Planungskonzept/System	Bedingungen/Hinweise	Schallschutznachweis
Wände		
<u>Trennwände zwischen Unterrichtsräumen und zu Fluren</u> 2x12,5 mm Gipsfaserplatte 27 mm Federschiene mit 20 mm Steinwolle-Dämmplatte 160 mm Brettsperrholz Flurtrennwand 1x12,5 mm Gipsfaserplatte Unterrichtsraumtrennwand 27 mm Federschiene mit 2x12,5 mm Gipsfaserplatte (vorh. $R_w \geq 61$ dB)	erf. $R_w \geq 55$ dB Flankierende Bauteile Die GKF-Schale der flankierenden Wände ist im Trennwandbereich zu trennen. Der Estrich ist im Trennwandbereich und Türschwellerbereich zu trennen. Flankierendes Deckenbauteil mit 90 kg/m^2 Schüttung (siehe Aufbau Decke).	vorh. $R'_w = 49,4$ dB Anforderungen nach DIN 4109 erfüllt. Nachweisführung Anlage 1 Seite 7-9
<u>Trennwände Bürobereich</u> BSH-Elemente Aufbau siehe Unterrichtsräume	mittlere Vertraulichkeit	Der resultierende Schallschutz wird maßgeblich vom Schalldämm-Maß der Verbindungstüren zwischen den Räumen bestimmt. Nachweis nicht erforderlich <u>Empfehlungen</u> Trennwände sind auf die Rohdecke zu stellen bzw. der Estrich im Trennwandbereich zu trennen.
<u>Trennwände Bürobereich/Lehrerzimmer in Gipskartonständerbauweise</u> einfache Anforderungen empf. $R'_w = 42$ dB	≥ 100 mm Gipskartonwand erf. $R_w = 47$ dB – Ständerwandssystem mit Gipskartonplatten – einlagig beplankt – 60 mm Mineralwolleeinlage oder zweilagig beplankt	
mittlerer Vertraulichkeitsanspruch empf. $R'_w = 47$ dB	≥ 100 mm Gipskartonwand erf. $R_w = 52$ dB – Ständerwandssystem mit Gipskartonbauplatten – zweilagig beplankt 40 mm Mineralwolleeinlage	
Türen		
<u>Türen zwischen Unterrichtsräumen und Fluren</u>	$R_w = 32$ dB	Nachweis erfolgt über Prüfzeugnisse. Ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB ist zu berücksichtigen.
<u>Tür zwischen Fluren und Büroräumen</u>	<u>einfache Vertraulichkeit</u> $R_w = 32$ dB $R_{w,P} = 37$ dB (Prüfstandswert) <u>mittlere Vertraulichkeit</u> $R_w = 37$ dB $R_{w,P} = 42$ dB (Prüfstandswert)	Der Schallschutz im eigenen Bürobereich ist bzgl. der gewünschten Vertraulichkeit umzusetzen.
Aufzugsschacht		
200 mm Stahlbeton	$m' = 480 \text{ kg/m}^2$ Anforderungen nach DIN 8989 bzgl. der höchstzulässigen Geräuschemissionen sind durch den Anlagenbauer zu beachten.	Anforderung an Schachtwand bei Aufzug im Treppenraum bzw. Pufferraum zw. Schacht und Aufenthaltsraum <u>annähernd erfüllt</u> .

R_w : bewertetes Schalldämm-Maß ohne Flankenschallübertragung (Direktschalldämmung)
 $L_{n,w}$: bewerteter Norm-Trittschallpegel ohne Flankenschallübertragung
 R'_w : bewertetes Bau-Schalldämm-Maß
 $L'_{n,w}$: bewerteter Norm-Trittschallpegel
 $L'_{n,eq,0,w}$: äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel einer Rohdecke

HINWEISE

Musikraum

Mit dem beschriebenen Fußbodenaufbau sind auch die erhöhten Trittschallanforderungen an Musikunterrichtsräume erfüllt.

Vertikale Schallübertragung

Die Schalllängsdämmung der Brettschichtholzaußenwand über die Trenndecke ist durch den Fachunternehmer bei von Tabelle 3 abweichenden konstruktiven Aufbauten wie nachfolgend angegeben zu gewährleisten.

Flankenschalldämm-Maß

- erf. $R_{Ff,w} \geq 71$ dB
- erf. $R_{Df,w} \geq 71$ dB
- erf. $R_{Fd,w} \geq 71$ dB

Horizontale Schallübertragung

Die Schalllängsdämmung der Massivholzdecken über den Unterrichtsraumtrennwänden ist durch den Fachunternehmer bei von Tabelle 3 abweichenden konstruktiven Aufbauten wie nachfolgend angegeben zu gewährleisten.

Flankenschalldämm-Maß - Decke

- erf. $R_{Ff,w} \geq 61$ dB
- erf. $R_{Df,w} \geq 55$ dB
- erf. $R_{Fd,w} \geq 55$ dB

Mobiltrennwand

Der Schallschutzanspruch zwischen Speiseraum und Andachtsraum ist hinsichtlich der gewünschten Vertraulichkeit nach Tabelle 1 auszuwählen. Das Schalldämm-Maß der Mobiltrennwand im Prüfstand ($R_{w,P}$) muss 10 dB über dem Anforderungsniveau liegen. Die Schalldämmung der Tür ist ebenfalls nach dem gewünschtem Vertraulichkeitsniveau festzulegen.

sonstige Räume...Mehrzwecke, Speise etc.

5. Schallschutz gegen Außenlärm

5.1 Anforderungen an Außenbauteile gegenüber Straßenverkehrslärm

Die Anforderungen an das resultierende Schalldämm-Maß der Außenbauteile sind auf der Grundlage des "maßgeblichen Außenlärmpegels" nach DIN 4109 für den Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) bzw. für die Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) über den nach der RLS 90 bzw. der 16. BImSchV ermittelten Beurteilungspegel zu bestimmen, wobei zur Bildung des maßgeblichen Außenlärmpegels zu den errechneten Beurteilungspegeln jeweils 3 dB(A) zu addieren sind. Entsprechend der Berechnungsmethodik nach DIN 4109 /3/ ergeben sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen wie folgt.

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$$

$K_{Raumart} = 30$ dB für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches;

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

L_a - Maßgeblicher Außenlärmpegel nach DIN 4109-2 /4/

Mindestens einzuhalten sind:

$R'_{w,ges} = 35$ dB für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;

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

5.2 Verkehrstechnische Annahmen

Verkehrszahlen für das angrenzende Straßensystem wurden aus den vorliegenden Verkehrsmengenkarten des Landes Sachsen /12/, /13/ entnommen. Nachstehende Ansätze sind in die Prognoserechnung eingeführt:

Wittichenauer Straße

- Durchschnittliche Tägliche Verkehrsstärke:
Wittichenauer Straße $DTV_W = 4500$ KFZ/24 h
- Lkw-Anteile Tag: $p_T = 12$ %
- Korrekturwert für die Bauart der Straßenoberfläche: $D_{Str0} = 0$ dB
- Zulässige Höchstgeschwindigkeiten: $v_{PKW/LKW} = 50$ km/h
- Steigung und Gefälle: ≤ 5 %
- Lichtsignalanlage keine

5.3 Ergebnisse der Nachweisführung

Die detaillierten Berechnungsergebnisse zum Schallschutz gegen Außenlärm enthält die Anlage 3.

Für den rechnerischen Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm gilt:

$$R'_{w,ges} - 2 \text{ dB} \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL}$$

$$K_{AL} = 10 \lg \left(\frac{S_S}{0,8 \times S_G} \right)$$

- $R'_{w,ges}$: bewertetes Bau-Schalldämm-Maß der Fassade [dB]
- K_{AL} : Korrekturwert für Raumgeometrien
- S_S : Fassadenfläche [m²]
- S_G : Raumgrundfläche [m²]

In der nachstehenden Tabelle 4 sind die Berechnungsergebnisse und die Schallschutzanforderungen für die schutzbedürftigen Fassaden des geplanten Schulgebäudes zusammengefasst und bewertet. Innerhalb der Nachweisführung wird der maßgebliche Außenlärmpegel für den Tag als die maßgebliche Außenlärmgröße der Fassadenauslegung zu Grunde gelegt.

Festlegung des maßgeblichen Außenlärmpegels

Die in Tabelle 4 dargestellten maßgeblichen Außenlärmpegel wurden innerhalb einer sachverständigen Untersuchung ermittelt. Die Schallimmissionsraster in Anlage 2 stellen die gegebene Verkehrslärmsituation dar, aus welcher die Einzahlwerte für den maßgeblichen Außenlärmpegel der jeweiligen Fassadenflächen abgeleitet wurden. Die Auslegung erfolgt für die lauteste Geschossebene.

Tabelle 4 Berechnungs- und Bewertungsergebnisse zum Schallschutz gegen Außenlärm

Ausgewählte maßgebende Immissionsorte	Beurteilungs- pegel Tag $L_{r, Tag}$ [dB(A)]	Maßgeblicher Außenlärm- pegel $L_{a, Tag}$ [dB(A)]	erf. $R'_{w,res}$ [dB]	vorh. $R'_{w,res}$ [dB]	Fenster- schallschutz R_w [dB] ¹⁾	Hinweise
IO 1 - Südostfassade Unterricht (OG)	63	66	36	36,5	32	

¹⁾ Die Angabe bezieht sich auf das zu fordernde Fensterschalldämm-Maß $R_w = R_{w,P}$ (ohne Vorhaltemaß). Dieser Wert ist als Vorgabe im Leistungsverzeichnis auszusprechen.

Bewertung und Hinweise

Das erforderliche Schalldämm-Maß nach DIN 4109-2 wird von einer üblichen Isolierverglasung und der geplanten Außenwand- und Dachkonstruktion erreicht.

Der Nachweis zum Schallschutz gegenüber Außenlärm nach Punkt 5.3 ist in der Anlage 3 für die maßgebenden Raumsituationen dargestellt.

Dipl.-Ing. Reinhard Jackisch
von der IHK Cottbus
ö.b.u.v. Sachverständiger für Bauakustik und Schallimmissionsschutz
Bauaufsichtlich anerkannter Prüfsachverständiger für Schallschutz
stv. Leiter der akkreditierten Messstelle nach § 29b BImSchG
VMPA-Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109

Dipl.-Ing. (FH) Lars Jackisch
Projektingenieur Akustik

Anlage 1

Bauakustische Nachweise zu Innenbauteilen

Projekt

1 Trennwand EG/EG-Fußboden

Raumgeometrie:

Raum 1: Klassenraum 2 - 0.7 - EG

L x W x H : 7 x 10 x 3.25 [m]

Volumen = 227.50 m³

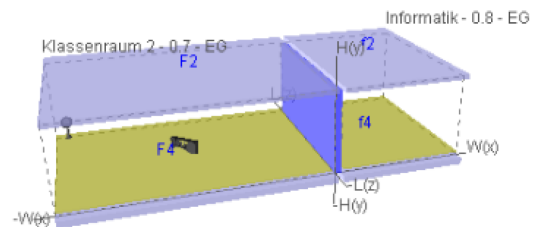
Raum 2: Informatik - 0.8 - EG

L x W x H : 7 x 5 x 3.25 [m]

Volumen = 113.75 m³

y-Versatz (vertikal): 0.000 m

z-Versatz (horizontal): 0.000 m



Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

Trennbauteil

Fläche: S = 22.75 m²

< Raum 1



Bauteilaufbau

0.240 m Unterrichtsraumtrennwand (700 kg/m³)

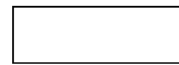
flächenbezogene Masse m' = 168.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des trennenden massiven Bauteils Rw = 41.4 dB

flankierende Bauteile

F2: Flanke (Decke)

Klassenraum 2 - 0.7 - EG:

Fläche: A = 70.00 m²



raumseitig

Bauteilaufbauten

0.200 m Decke (700 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 140.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 39.5 dB

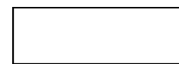
Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 7.00 m



T - Stoß

Informatik - 0.8 - EG:

Fläche: A = 35.00 m²



raumseitig

0.200 m Decke (700 kg/m³)

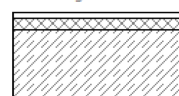
flächenbezogene Masse m' = 140.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 39.5 dB

F4: Flanke (Boden)

Klassenraum 2 - 0.7 - EG:

Fläche: A = 70.00 m²

raumseitig



Bauteilaufbauten

Vorsatzkonstruktion:

C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)

flächenbezogene Masse m' = 130.0 kg/m²; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht s' = 40.0 MN/m²; Delta-Rw = 3.0 dB (fo = 98 Hz)

0.240 m Normalbeton (2400 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 576.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 63.1 dB

Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 7.00 m

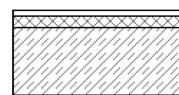


T - Stoß

Informatik - 0.8 - EG:

Fläche: A = 35.00 m²

raumseitig



Vorsatzkonstruktion:

C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)

flächenbezogene Masse m' = 130.0 kg/m²; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht s' = 40.0 MN/m²; Delta-Rw = 3.0 dB (fo = 98 Hz)

0.240 m Normalbeton (2400 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 576.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 63.1 dB

Trittschalldämmung:			
Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.3	ohne Sicherheitsbeiwert	$L'_{n,w}$	41.9 dB
	mit Sicherheitsbeiwert 3)	$L'_{n,w} + u_{prog}$	44.9 dB
	Trittschallminderung	Δ_{Lw}	25.5 dB
	Korrekturwert Trittschallübertragung	K_T	0.0 dB
Bewerteter Standard-Trittschallpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert	$L'_{nT,w}$	36.3 dB
	mit Sicherheitsbeiwert 3)	$L'_{nT,w} + u_{prog}$	39.3 dB

3) Sicherheitsbeiwert Trittschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{prog} = 3.0$ dB)

Projekt

2 Trenndecke Unterricht massiv

Raumgeometrie:

Raum 1: Klassenraum 3 - 1.7 - OG

L x W x H : 7 x 10 x 3.25 [m]

Volumen = 227.50 m³

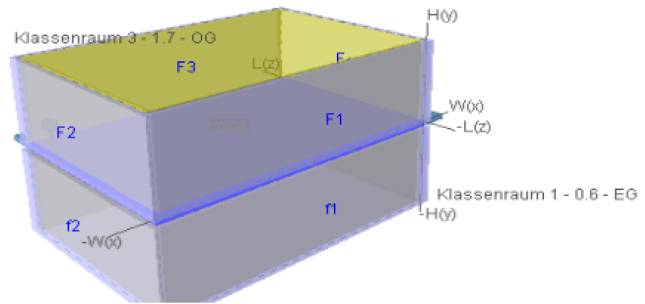
Raum 2: Klassenraum 1 - 0.6 - EG

L x W x H : 7 x 10 x 3.25 [m]

Volumen = 227.50 m³

x-Versatz 0.000 m

z-Versatz 0.000 m



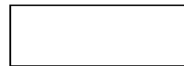
Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

Trennbau teil

Fläche: S = 70.00 m²

Raum 1



Bauteilaufbau

0.212 m Boden 60+152 mm, 90,2+71,2 kg/m² (Decke+Schüttung) (750 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 159.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des trennenden massiven Bauteils R_w = 60.0 dB
äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel L_{n,eq,0,w} = 47.0 dB

flankierende Bauteile

F1: Flanke (vorne)

Klassenraum 3 - 1.7 - OG:

Fläche: A = 32.50 m²

< raumseitig



Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbau teil) l_f: 10.00



T - Stoß

Bauteilaufbauten

Vorsatzkonstruktion:

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)

flächenbezogene Masse m' = 15.3 kg/m²; Schalenabstand s = 0.03 m; Delta-R_w = 19.7 dB (fo = 78 Hz)

0.160 m Außenwand (400 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 64.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils R_w = 33.7 dB

Klassenraum 1 - 0.6 - EG:

Fläche: A = 32.50 m²

< raumseitig



Vorsatzkonstruktion:

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)

flächenbezogene Masse m' = 15.3 kg/m²; Schalenabstand s = 0.03 m; Delta-R_w = 19.7 dB (fo = 78 Hz)

0.160 m Außenwand (400 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 64.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils R_w = 33.7 dB

F2: Flanke (links)

Klassenraum 3 - 1.7 - OG:

Fläche: A = 22.75 m²

< raumseitig



Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf: 7.00 m



T - Stoß

Bauteilaufbauten

Vorsatzkonstruktion:

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)
flächenbezogene Masse m' = 15.3 kg/m²; Schalenabstand s = 0.03 m; Delta-Rw = 19.7 dB (fo = 78 Hz)

0.160 m Außenwand (400 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 64.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 33.7 dB

Klassenraum 1 - 0.6 - EG:

Fläche: A = 22.75 m²

< raumseitig



Vorsatzkonstruktion:

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)
flächenbezogene Masse m' = 15.3 kg/m²; Schalenabstand s = 0.03 m; Delta-Rw = 19.7 dB (fo = 78 Hz)

0.160 m Außenwand (400 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 64.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 33.7 dB

F3: Flanke (hinten)

Klassenraum 3 - 1.7 - OG:

Fläche: A = 32.50 m²

< raumseitig



Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf: 10.00



X - Stoß

Bauteilaufbauten

Vorsatzkonstruktion:

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)
flächenbezogene Masse m' = 15.3 kg/m²; Schalenabstand s = 0.03 m; Delta-Rw = 18.5 dB (fo = 76 Hz)

0.160 m Innenwand 2+GF+160 mm 2+15,3+63,7 kg/m² (590 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 94.4 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 36.6 dB

Klassenraum 1 - 0.6 - EG:

Fläche: A = 32.50 m²

< raumseitig



Vorsatzkonstruktion:

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)
flächenbezogene Masse m' = 15.3 kg/m²; Schalenabstand s = 0.03 m; Delta-Rw = 18.5 dB (fo = 76 Hz)

0.160 m Innenwand 2+GF+160 mm 2+15,3+63,7 kg/m² (590 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 94.4 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 36.6 dB

F4: Flanke (rechts)

Klassenraum 3 - 1.7 - OG:

Fläche: A = 22.75 m²

< raumseitig



Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf: 7.00 m



X - Stoß

Bauteilaufbauten

Vorsatzkonstruktion:

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)
flächenbezogene Masse m' = 15.3 kg/m²; Schalenabstand s = 0.03 m; Delta-Rw = 19.0 dB (fo = 77 Hz)

0.160 m Innenwand 2+GF+160 mm 1+15,3+63,7 kg/m² (590 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 79.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 35.3 dB

F4: Flanke (rechts)

Klassenraum 1 - 0.6 - EG:

Fläche: A = 22.75 m²

< raumseitig



Vorsatzkonstruktion:

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)
flächenbezogene Masse m' = 15.3 kg/m²; Schalenabstand s = 0.03 m; Delta-Rw = 19.0 dB (fo = 77 Hz)

0.160 m Innenwand 2+GF+160 mm 1+15,3+63,7 kg/m² (590 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 79.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 35.3 dB

Luftschalldämmung:			
Bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	R'_w $R'_w - u_{prog}$	57.1 dB 55.1 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Schulen und vergleichbare Einrichtungen Decken zwischen Unterrichts- oder ähnlichen Räumen, Decken unter Fluren		erf. R'_w $R'_w - u_{prog} \geq$ erf. R'_w	55 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w}$ $D_{nT,w} - u_{prog}$	57.3 dB 55.3 dB

1) Sicherheitsbeiwert Luftschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{prog} = 2.0$ dB)

2) Raum 1 (Klassenraum 3 - 1.7 - OG) -> Raum 2 (Klassenraum 1 - 0.6 - EG)

Trittschalldämmung:			
Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.3	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 3) Trittschallminderung Korrekturwert Trittschallübertragung	$L'_{n,w}$ $L'_{n,w} + u_{prog}$ ΔL_w K	47.0 dB 50.0 dB 0.0 dB 0.0 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Schulen und vergleichbare Einrichtungen Decken zwischen Unterrichts- oder ähnlichen Räumen, Decken unter Fluren		zul. $L'_{n,w}$ $L'_{n,w} + u_{prog} \leq$ zul. $L'_{n,w}$	53 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Bewerteter Standard-Trittschallpegel nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert mit Sicherheitsbeiwert 3)	$L'_{nT,w}$ $L'_{nT,w} + u_{prog}$	38.4 dB 41.4 dB

3) Sicherheitsbeiwert Trittschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{prog} = 3.0$ dB)

Einzelergebnisse Luftschall

Trennbauteil

$R_{d,w} = 58.8$ dB

$\Delta R_{Dd,w} = \text{---}$

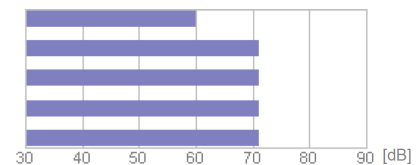
$R_{Dd,w} = 60.0$ dB

$R_{Fd,1} = 71.0$ dB

$R_{Fd,2} = 71.0$ dB

$R_{Fd,3} = 71.0$ dB

$R_{Fd,4} = 71.0$ dB



flankierende Bauteile

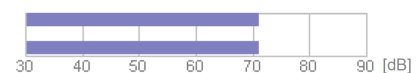
Flankendämm-Maß

F1: Flanke (vorne)

$R_{f1,w} = 68.0$ dB

$R_{Ff,1} = 71.0$ dB

$R_{Df,1} = 71.0$ dB



F2: Flanke (links)

$R_{f2,w} = 68.0$ dB

$R_{Ff,2} = 71.0$ dB

$R_{Df,2} = 71.0$ dB

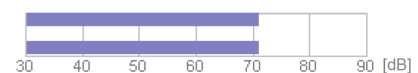


F3: Flanke (hinten)

$R_{f3,w} = 68.0$ dB

$R_{Ff,3} = 71.0$ dB

$R_{Df,3} = 71.0$ dB

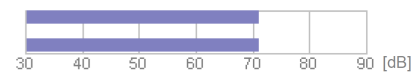


F4: Flanke (rechts)

$R_{f4,w} = 68.0$ dB

$R_{Ff,4} = 71.0$ dB

$R_{Df,4} = 71.0$ dB



Projekt

3 Trennwand OG/OG

Raumgeometrie:

Raum 1: Klassenraum 4 - 1.8 -OG

L x W x H : 7 x 10 x 3.25 [m]

Volumen = 227.50 m³

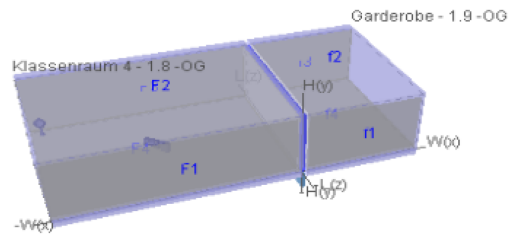
Raum 2: Garderobe - 1.9 -OG

L x W x H : 7 x 5 x 3.25 [m]

Volumen = 113.75 m³

y-Versatz (vertikal): 0.000 m

z-Versatz (horizontal): 0.000 m



Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

Trennbauteil

Fläche: S = 22.75 m²

< Raum 1



Bauteilaufbau

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)

flächenbezogene Masse m' = 30.6 kg/m²; Schalenabstand s = 0.03 m; Delta-Rw = 11.5 dB (fo = 59 Hz)

0.160 m 2+GF+160 mm 2+15,3+63,7 kg/m² (590 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 79.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

bewertetes Schalldämm-Maß des trennenden massiven Bauteils Rw = 55.0 dB

Vorsatzkonstruktion (Raum 2):

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)

flächenbezogene Masse m' = 30.6 kg/m²; Schalenabstand s = 0.03 m; Delta-Rw = 11.5 dB (fo = 59 Hz)

bewertetes Direktschalldämm-Maß des Trennbauteils mit Vorsatzkonstruktion(en) RDd,w = 72.3 dB

flankierende Bauteile

F1: Flanke (vorne)

Klassenraum 4 - 1.8 -OG:

Fläche: A = 32.50 m²

< raumseitig



Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf: 3.25 m



T - Stoß

Bauteilaufbauten

Vorsatzkonstruktion:

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)

flächenbezogene Masse m' = 15.3 kg/m²; Schalenabstand s = 0.03 m; Delta-Rw = 13.8 dB (fo = 76 Hz)

0.160 m Außenwand (400 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 96.9 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 46.0 dB

Garderobe - 1.9 -OG:

Fläche: A = 16.25 m²

< raumseitig



Vorsatzkonstruktion:

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)

flächenbezogene Masse m' = 15.3 kg/m²; Schalenabstand s = 0.03 m; Delta-Rw = 13.8 dB (fo = 76 Hz)

0.160 m Außenwand (400 kg/m³)

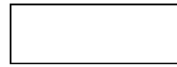
flächenbezogene Masse m' = 96.9 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)

bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 46.0 dB

F2: Flanke (Decke)

Klassenraum 4 - 1.8 -OG:

Fläche: A = 70.00 m²



raumseitig

Bauteilaufbauten

0.212 m Boden 60+152 mm, 90,2+71,2 kg/m² (Decke+Schüttung) (750 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 159.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 40.6 dB

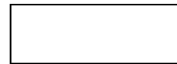
Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 7.00 m



T - Stoß

Garderobe - 1.9 -OG:

Fläche: A = 35.00 m²



raumseitig

0.212 m Boden 60+152 mm, 90,2+71,2 kg/m² (Decke+Schüttung) (750 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 159.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 40.6 dB

F3: Flanke (hinten)

Klassenraum 4 - 1.8 -OG:

Fläche: A = 32.50 m²

< raumseitig



Bauteilaufbauten

Vorsatzkonstruktion:

A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)

flächenbezogene Masse m' = 15.3 kg/m²; Schalnenabstand s = 0.03 m; Delta-Rw = 18.5 dB (fo = 76 Hz)

0.160 m 2+GF+160 mm 2+15,3+63,7 kg/m² (590 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 94.4 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 36.6 dB

Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 3.25 m



T - Stoß

Garderobe - 1.9 -OG:

Fläche: A = 16.25 m²

< raumseitig



A: Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)

flächenbezogene Masse m' = 15.3 kg/m²; Schalnenabstand s = 0.03 m; Delta-Rw = 18.5 dB (fo = 76 Hz)

0.160 m 2+GF+160 mm 2+15,3+63,7 kg/m² (590 kg/m³)

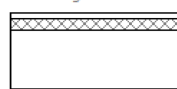
flächenbezogene Masse m' = 94.4 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 36.6 dB

F4: Flanke (Boden)

Klassenraum 4 - 1.8 -OG:

Fläche: A = 70.00 m²

raumseitig



Bauteilaufbauten

Vorsatzkonstruktion:

C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)

flächenbezogene Masse m' = 120.0 kg/m²; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht s' = 7.0 MN/m³; Delta-Rw = 19.9 dB (fo = 51 Hz)

0.212 m Boden 60+152 mm, 90,2+71,2 kg/m² (Decke+Schüttung) (750 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 159.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 40.6 dB

Gemeinsame
Kantenlänge (Flanke mit
Trennbauteil) lf : 7.00 m

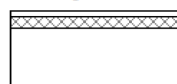


X - Stoß

Garderobe - 1.9 -OG:

Fläche: A = 35.00 m²

raumseitig




Vorsatzkonstruktion:

C: schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)

flächenbezogene Masse m' = 120.0 kg/m²; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht s' = 7.0 MN/m³; Delta-Rw = 19.9 dB (fo = 51 Hz)

0.212 m Boden 60+152 mm, 90,2+71,2 kg/m² (Decke+Schüttung) (750 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 159.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 40.6 dB

Luftschalldämmung:			
Bewertetes Bauschalldämm-Maß nach DIN 4109-2:2018-01, Abs. 4.2	ohne Sicherheitsbeiwert	R'_w	51.4 dB
	mit Sicherheitsbeiwert 1)	$R'_w - u_{\text{prog}}$	49.4 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 Schulen und vergleichbare Einrichtungen Wände zwischen Unterrichtsräumen, Fluren		erf. R'_w $R'_w - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } R'_w$	47 dB erfüllt 
Standard-Schallpegeldifferenz ²⁾ nach DIN 4109-2:2018-01, Anh. B	ohne Sicherheitsbeiwert	$D_{nT,w}$	53.4 dB
	mit Sicherheitsbeiwert 1)	$D_{nT,w} - u_{\text{prog}}$	51.4 dB

1) Sicherheitsbeiwert Luftschall zur Berücksichtigung der Prognoseunsicherheit ($u_{\text{prog}} = 2.0$ dB)

2) Raum 1 (Klassenraum 4 - 1.8 -OG) -> Raum 2 (Garderobe - 1.9 -OG)

Anlage 2

Nachweis der Maßgeblichen Außenlärmsituation, Straßenverkehr

Tabelle 1 Einzelpunktberechnungen Beurteilungspegel Tag

Bild 1 Beurteilungspegel Tag, Ebene OG

Tabelle 1 Einzelpunktberechnungen Beurteilungspegel Tag

Mittlere Liste »		Punktberechnung			
Immissionsberechnung		Beurteilung nach 16. BImSchV			
IPkt001 »	IO1 EG	Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
STRb002 »	Wittichenauer Straße*	62.5	62.5	53.7	53.7
	Summe		62.5		53.7

IPkt002 »	IO1 1.OG	Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
STRb002 »	Wittichenauer Straße*	62.9	62.9	54.1	54.1
	Summe		62.9		54.1

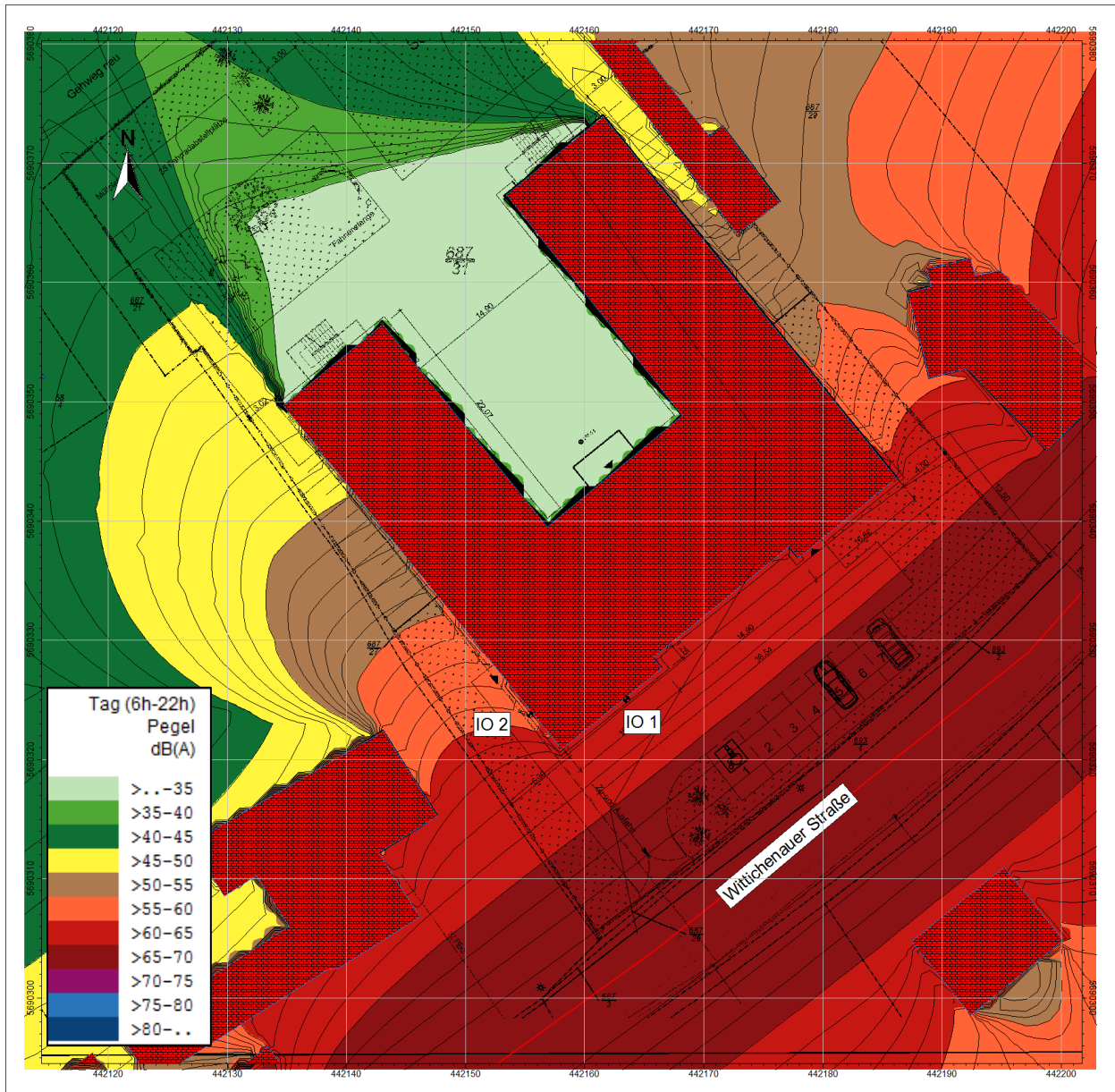
IPkt003 »	IO1 DG	Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
STRb002 »	Wittichenauer Straße*	62.8	62.8	54.0	54.0
	Summe		62.8		54.0

IPkt004 »	IO2 EG	Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
STRb002 »	Wittichenauer Straße*	58.0	58.0	49.3	49.3
	Summe		58.0		49.3

IPkt005 »	IO2 1.OG	Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
STRb002 »	Wittichenauer Straße*	58.9	58.9	50.1	50.1
	Summe		58.9		50.1

IPkt006 »	IO2 DG	Tag (6h-22h)		Nacht (22h-6h)	
		L r,i,A	L r,A	L r,i,A	L r,A
		/dB	/dB	/dB	/dB
STRb002 »	Wittichenauer Straße*	58.8	58.8	50.0	50.0
	Summe		58.8		50.0

Bild 1 Beurteilungspegel Tag, Ebene OG



Anlage 3

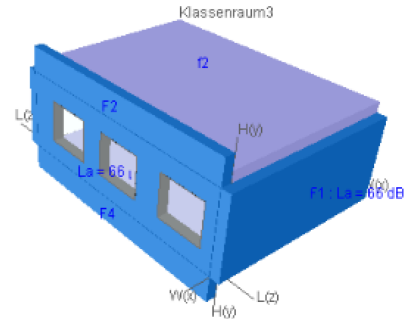
Bauakustische Nachweise gegenüber Außenlärm

Projekt

Klassenraum3

Raumgeometrie:

Klassenraum3
L x W x H : 10 x 7 x 3.25 [m]
Volumen = 227.50 m³



Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

Außenbauteil

Fläche: S = 32.50 m²
< raumseitig

Bauteilaufbauten
0.400 m Massivholzwand m. Gipskarton + Stulpschalung (0 kg/m³)

Bauteil mit höchstem
Außenlärmpegel



flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils; Rw = 46.0 dB

Maßgeblicher
Außenlärmpegel:
La = 66 [dB]

angrenzende Bauteile

Außenbauteil

Fläche: A = 22.75 m²
< raumseitig

Bauteilaufbauten
0.400 m Massivholzwand m. Gipskarton + Stulpschalung (0 kg/m³)

**F1: AW-Flanke Rechts
(vorne)**



flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils; Rw = 46.0 dB

Außenlärmpegel
La = 66 [dB]

Außenwandflanke

F2: Außenbauteil

Fläche: A = 32.50 m²

< raumseitig



Bauteilaufbauten

0.400 m Massivholzwand m. Gipskarton + Stulpschalung (0 kg/m³)

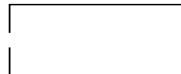
flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 46.0 dB

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Außenbauteil) lf :
10.00 m

Raumseitige Flanke

f2: Bauteil (oben)

Fläche: A = 70.00 m²



raumseitig

0.400 m Auswahl Bauteiltyp: rechter Mausclick in Zelle (0 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 999.9 dB

Außenbauteil

**F3: AW-Flanke Links
(hinten)**

Außenlärmpegel

La = 62 [dB]

Fläche: A = 22.75 m²

< raumseitig



Bauteilaufbauten

0.400 m Massivholzwand m. Gipskarton + Stulpschalung (0 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 48.0 dB

Außenwandflanke

F4: Außenbauteil

Fläche: A = 32.50 m²

< raumseitig



Bauteilaufbauten

0.400 m Massivholzwand m. Gipskarton + Stulpschalung (0 kg/m³)

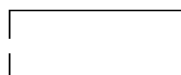
flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 46.0 dB

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Außenbauteil) lf :
10.00 m

Raumseitige Flanke

f4: Bauteil (unten)

Fläche: A = 70.00 m²



raumseitig

0.400 m Massivholzwand m. Gipskarton + Stulpschalung (0 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 999.9 dB

Schallschutz Außenlärm			
bewertetes Gesamtschalldämm-Maß aller Außenbauteile nach DIN 4109-2: 2018-01, Abs. 4.4	ohne Zuschläge mit Sicherheitsbeiwert (u-prog) und Korrektur Außenlärm (K-AL) 1)	$R'_{w,ges}$ $R'_{w,ges} - u_{prog} - K_{AL}$	39.9 dB 36.5 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Abs. 7.2 Wohnräume, Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume		$erf.R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$ $R'_{w,ges} \geq erf.R'_{w,ges}$	36 dB erfüllt <input checked="" type="checkbox"/>
Maßgeblicher Außenlärmpegel		L_a	66 dB
Beurteilungskorrektur Raumart		$K_{Raumart}$	30 dB
Standard-Schallpegeldifferenz	ohne Zuschläge	$D_{nT,w}$	39.6 dB

1) Sicherheitsbeiwert (u-prog) = 2.0 dB / Korrektur Außenlärm (K-AL) = 1.4 dB

Einzelerggebnisse Luftschall

bewertetes Schalldämm-Maß aller Außenwände

inkl. Flankenübertragung, Vorsatzkonstruktion(en), Flächenkorrektur, und Korrektur Außenlärmpegel (ohne Außenwandelemente, ohne Sicherheitsbeiwert, ohne Korrektur Außenlärm K-AL)

$R'_{w,wall} = 47.4$ dB

bewertetes Schalldämm-Maß aller Außenwandelemente

flächenkorrigiert, mit Korrektur Außenlärmpegel (ohne Sicherheitsbeiwert, ohne Korrektur Außenlärm K-AL)

$R_{w,elem.} = 40.8$ dB

bewertetes Gesamtschalldämm-Maß aller Außenbauteile

Wände + Elemente, inkl. Flankenübertragung, Vorsatzkonstruktion(en), Flächenkorrektur, Korrektur Außenlärmpegel (ohne Sicherheitsbeiwert und ohne Korrektur Außenlärm K-AL)

$R'_{w,ges} = 39.9$ dB

Bewertetes Schalldämm-Maß der einzelnen Außenbauteile:

Wände: ($Re,w = 47.4$ dB)

- Außenbauteil: $S = 22.30$ m², $Re,w = 50.4$ dB
- F1: AW-Flanke Rechts (vorne): $S = 22.75$ m², $Re,w = 51.4$ dB
- F3: AW-Flanke Links (hinten): $S = 22.75$ m², $Re,w = 57.4$ dB

Flächenelemente: ($Re,w = 40.8$ dB)

- Außenbauteil:
 - Fenster01: L = 2.00 m; H = 1.70 m; S = 3.40 m²; $R_w = 32.0$ dB; $Re,w = 45.6$ dB
 - Fenster02: L = 2.00 m; H = 1.70 m; S = 3.40 m²; $R_w = 32.0$ dB; $Re,w = 45.6$ dB
 - Fenster03: L = 2.00 m; H = 1.70 m; S = 3.40 m²; $R_w = 32.0$ dB; $Re,w = 45.6$ dB

Projekt

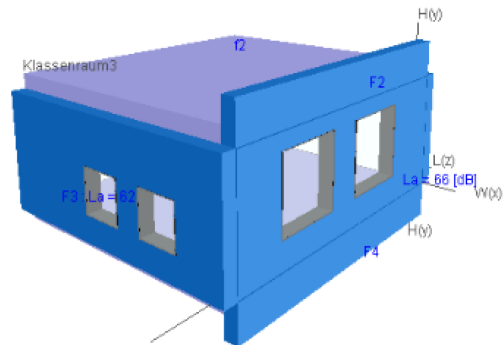
Klassenraum 5

Raumgeometrie:

Klassenraum3

L x W x H : 8.48 x 7 x 3.25 [m]

Volumen = 192.92 m³



Eingangsparameter / Bauteile:

(Bauteilschnitte nicht maßstabsgerecht)

Außenbauteil

Fläche: S = 27.56 m²

< raumseitig

Bauteil mit höchstem
Außenlärmpegel



Maßgeblicher
Außenlärmpegel:

La = 66 [dB]

Bauteilaufbauten

0.400 m Massivholzwand m. Gipskarton + Stulpschalung (0 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 46.0 dB

angrenzende Bauteile

Außenbauteil

Fläche: A = 22.75 m²

< raumseitig

**F1: AW-Flanke Rechts
(vorne)**



Außenlärmpegel

La = 62 [dB]

Bauteilaufbauten

0.400 m Massivholzwand m. Gipskarton + Stulpschalung (0 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven Bauteils Rw = 46.0 dB

Außenwandflanke

F2: Außenbauteil

Fläche: A = 27.56 m²

< raumseitig



Bauteilaufbauten

0.400 m Massivholzwand m. Gipskarton + Stulpschalung (0 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 46.0 dB

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Außenbauteil) lf :
8.48 m

Raumseitige Flanke

f2: Bauteil (oben)

Fläche: A = 59.36 m²



raumseitig

0.400 m Auswahl Bauteiltyp: rechter Mausklick in Zelle (0 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 999.9 dB

Außenbauteil

**F3: AW-Flanke Links
(hinten)**

Außenlärmpegel

La = 62 [dB]

Fläche: A = 22.75 m²

< raumseitig



Bauteilaufbauten

0.400 m Massivholzwand m. Gipskarton + Stulpschalung (0 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 48.0 dB

Außenwandflanke

F4: Außenbauteil

Fläche: A = 27.56 m²

< raumseitig



Bauteilaufbauten

0.400 m Massivholzwand m. Gipskarton + Stulpschalung (0 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 46.0 dB

Gemeinsame Kantenlänge
(Flanke mit Außenbauteil) lf :
8.48 m

Raumseitige Flanke

f4: Bauteil (unten)


Fläche: A = 59.36 m²



raumseitig

0.400 m Massivholzwand m. Gipskarton + Stulpschalung (0 kg/m³)

flächenbezogene Masse m' = 0.0 kg/m² (nach DIN 4109-32:2016-07, Abs. 4.1.4)
bewertetes Schalldämm-Maß des massiven BauteilsRw = 999.9 dB

Schallschutz Außenlärm			
bewertetes Gesamtschalldämm-Maß aller Außenbauteile nach DIN 4109-2: 2018-01, Abs. 4.4	ohne Zuschläge mit Sicherheitsbeiwert (u-prog) und Korrektur Außenlärm (K-AL) 1)	$R'_{w,ges}$ $R'_{w,ges} - u_{prog} - K_{AL}$	40.3 dB 36.4 dB
Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Abs. 7.2 Wohnräume, Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume		$erf.R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart}$ $R'_{w,ges} \geq erf.R'_{w,ges}$	36 dB erfüllt 
Maßgeblicher Außenlärmpegel		L_a	66 dB
Beurteilungskorrektur Raumart		$K_{Raumart}$	30 dB
Standard-Schallpegeldifferenz	ohne Zuschläge	$D_{nT,w}$	39.6 dB

1) Sicherheitsbeiwert (u-prog) = 2.0 dB / Korrektur Außenlärm (K-AL) = 1.9 dB

Einzelerggebnisse Luftschall

bewertetes Schalldämm-Maß aller Außenwände
inkl. Flankenübertragung, Vorsatzkonstruktion(en), Flächenkorrektur, und Korrektur Außenlärmpegel (ohne Außenwandelemente, ohne Sicherheitsbeiwert, ohne Korrektur Außenlärm K-AL) $R'_{w,wall} = 48.8 \text{ dB}$

bewertetes Schalldämm-Maß aller Außenwandelemente
flächenkorrigiert, mit Korrektur Außenlärmpegel (ohne Sicherheitsbeiwert, ohne Korrektur Außenlärm K-AL) $R_{w,elem.} = 41.0 \text{ dB}$

bewertetes Gesamtschalldämm-Maß aller Außenbauteile
Wände + Elemente, inkl. Flankenübertragung, Vorsatzkonstruktion(en), Flächenkorrektur, Korrektur Außenlärmpegel (ohne Sicherheitsbeiwert und ohne Korrektur Außenlärm K-AL) $R'_{w,ges} = 40.3 \text{ dB}$

Bewertetes Schalldämm-Maß der einzelnen Außenbauteile:

Wände: ($R_{e,w} = 48.8 \text{ dB}$)

- Außenbauteil: $S = 19.56 \text{ m}^2$, $R_{e,w} = 50.8 \text{ dB}$
- F1: AW-Flanke Rechts (vorne): $S = 22.75 \text{ m}^2$, $R_{e,w} = 55.1 \text{ dB}$
- F3: AW-Flanke Links (hinten): $S = 19.87 \text{ m}^2$, $R_{e,w} = 57.7 \text{ dB}$

Flächenelemente: ($R_{e,w} = 41.0 \text{ dB}$)

- Außenbauteil:
 - Fenster01: $L = 2.00 \text{ m}$; $H = 2.00 \text{ m}$; $S = 4.00 \text{ m}^2$; $R_w = 32.0 \text{ dB}$; $R_{e,w} = 44.6 \text{ dB}$
 - Fenster02: $L = 2.00 \text{ m}$; $H = 2.00 \text{ m}$; $S = 4.00 \text{ m}^2$; $R_w = 32.0 \text{ dB}$; $R_{e,w} = 44.6 \text{ dB}$
- F3: AW-Flanke Links (hinten):
 - Dachfenster: $L = 1.20 \text{ m}$; $H = 1.20 \text{ m}$; $S = 1.44 \text{ m}^2$; $R_w = 32.0 \text{ dB}$; $R_{e,w} = 53.1 \text{ dB}$
 - Dachfenster: $L = 1.20 \text{ m}$; $H = 1.20 \text{ m}$; $S = 1.44 \text{ m}^2$; $R_w = 32.0 \text{ dB}$; $R_{e,w} = 53.1 \text{ dB}$