



**Mehr Wert.  
Mehr Vertrauen.**

## **SCHALLSCHUTZNACHWEIS NR. LB18808.1/01**

für das Bauvorhaben "Grundschulerweiterung Neuenhaus",  
Bosthorst 1 -3, 49828 Neuenhaus

### **Auftraggeber:**

Samtgemeinde Neuenhaus  
Veldhausener Straße 26  
49828 Neuenhaus

Datum: 05.12.2024

Unsere Zeichen:  
IS-US-LIN/Le

### **Architekt:**

Potgeter + Wefenschütten Architektur GmbH  
Nino-Allee-11  
48529 Nordhorn

Dokument:  
BER\_LB18808.1\_01.docx

Bericht Nr. LB18808.1/01

### **Bearbeiter:**

Dipl.-Ing. Olaf Leppert

Die auszugsweise Wieder-  
gabe des Dokumentes und  
die Verwendung zu Werbe-  
zwecken bedürfen der schrift-  
lichen Genehmigung der  
TÜV SÜD Industrie Service  
GmbH.

Die Prüfergebnisse  
beziehen sich ausschließ-  
lich auf die untersuchten  
Prüfgegenstände.

**Sitz: München**  
Amtsgericht München HRB 96 869  
USt-IdNr. DE129484218  
Informationen gemäß § 2 Abs. 1 DL-InfoV  
unter [tuvsud.com/impressum](https://tuvsud.com/impressum)

**Aufsichtsrat:**  
Reiner Block (Vors.)  
**Geschäftsführer:**  
Ferdinand Neuwieser (Sprecher)  
Thomas Kainz  
Simon Kellerer  
Paula Pias Peleteiro

**TÜV SÜD Industrie Service GmbH**  
Standort Lingen  
Umwelt Service  
Hessenweg 38  
49809 Lingen (Ems)  
Deutschland  
Telefon: +49 591 80016-0

[tuvsud.com/de-is](https://tuvsud.com/de-is)

**TÜV®**



## Zusammenfassung

Im vorliegenden Schallschutznachweis werden Empfehlungen und Ausführungshinweise für die weitere Planung für das Bauvorhaben "Grundschulerweiterung Neuenhaus", Bosthorst 1 – 3 in 49828 Neuenhaus angegeben. Der Schallschutznachweis hat ergeben, dass bei den zugrunde gelegten Bauteilen und bei fachgerechter Ausführung die Anforderungen der DIN 4109 erfüllt werden. Dieses stellt den bauaufsichtlich geschuldeten Schallschutznachweis dar.

Die berücksichtigten Bauteile sind im Kapitel 3 aufgeführt.

Die in diesem Bericht beschriebenen Bauteilaufbauten beinhalten nur die aus akustischer Sicht relevanten Materialien. Die Bauteilaufbauten sind im Hinblick auf statische, wärme- und brand-schutztechnische Belange im Rahmen weiterer Ausführungsplanungen zu prüfen und ggf. zu ergänzen.

Die Ergebnisse zur Untersuchung an den erforderlichen passiven Schallschutz sind dem Kapitel 6 zu entnehmen.

Dieser Schallschutznachweis wurde nach bestem Wissen und Gewissen mit größter Sorgfalt erstellt. Dieser Nachweis besteht aus 33 Seiten und 2 Anlagen mit 32 Anlagenseiten.

Lingen (Ems), den 05.12.2024 Le/Le

geprüft durch:  Dipl.- Ing. Bernd Romann

erstellt durch:  Dipl.- Ing. Olaf Leppert



## INHALTSVERZEICHNIS

|     |                                                                                                        |    |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1   | Situation und Aufgabenstellung .....                                                                   | 5  |
| 2   | Schalltechnische Anforderungen/ Empfehlungen .....                                                     | 6  |
| 2.1 | Luft- und Trittschalldämmung in Schulen.....                                                           | 6  |
| 2.2 | Gebäudetechnische Anlagen (Mindestanforderungen) .....                                                 | 8  |
| 3   | Beschreibung der maßgeblichen Bauteile .....                                                           | 10 |
| 3.1 | Bauteile .....                                                                                         | 10 |
| 4   | Gegenüberstellung der ermittelten Schalldämmwerte und Angaben der Anforderungen/<br>Empfehlungen ..... | 15 |
| 4.1 | Schallschutz im Gebäude .....                                                                          | 15 |
| 5   | Ausführungshinweise .....                                                                              | 17 |
| 5.1 | Treppenläufe und Treppenpodeste.....                                                                   | 17 |
| 5.2 | Schwimmender Estrich.....                                                                              | 21 |
| 5.4 | Hinweise für die Ausführung von zusammengesetzten Wänden .....                                         | 22 |
| 5.5 | Hinweise für die Türen.....                                                                            | 25 |
| 6   | Schutz gegen Außenlärm .....                                                                           | 27 |
| 6.1 | Anforderungen gemäß DIN 4109.....                                                                      | 27 |
| 6.2 | Berechnung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß 4109 .....                                   | 28 |
| 7   | Grundlagen der Untersuchung .....                                                                      | 31 |
| 8   | Anlagen .....                                                                                          | 33 |



## TABELLENVERZEICHNIS

|                  |                                                                                                                                                                                                                |    |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabelle 1</b> | Auszug aus Tabelle 6 - Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen .....                                                                        | 6  |
| <b>Tabelle 2</b> | Auszug aus Tabelle 9 der DIN 4109-1 [1] "Maximal zulässige Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen von Geräuschen aus gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben" ..... | 9  |
| <b>Tabelle 3</b> | Ausführungsvarianten für Treppenläufe, -podeste.....                                                                                                                                                           | 20 |
| <b>Tabelle 4</b> | ermittelte Luftschalldämmung zwischen Klassenraum und Lernbereich als Flur (exemplarische Anforderung) .....                                                                                                   | 23 |
| <b>Tabelle 5</b> | ermittelte Luftschalldämmung zwischen Klassenraum und Lernbereich als Flur (exemplarische Ausführung) .....                                                                                                    | 24 |
| <b>Tabelle 6</b> | ermittelte Luftschalldämmung zwischen Gruppenraum und Lernbereich als Flur (exemplarische Ausführung) .....                                                                                                    | 24 |



## **1 Situation und Aufgabenstellung**

Auf dem Grundstück Bosthorst 1 – 3 in 49828 Neuenhaus plant die Samtgemeinde Neuenhaus die Erweiterung der Grundschule.

Die beschriebene Situation ist in den Grundrissen der Anlage 1 verkleinert dargestellt.

Bei dem untersuchten Bauvorhaben handelt es sich um eine dreigeschossige Erweiterung ohne Unterkellerung. Die Erweiterung des Schulgebäudes soll in Hybridbauweise errichtet werden, wobei der im Bereich der Klassentrakte Massivholzdecken (CLT) auf Stahlbeton-Unterzügen aufgelegt werden. Der Innenausbau der trennenden Wände wird massiv und in Teilen in Holzbauweise hergestellt.

Die beschriebene Situation ist in den Grundrissen und in den Schnitten der Anlage 1 verkleinert dargestellt.

Im Auftrag der Samtgemeinde Neuenhaus soll der Nachweis geführt werden, dass die bauaufsichtlich geschuldeten Anforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109 [1] erfüllt werden.

Die in diesem Bericht beschriebenen Bauteilaufbauten beinhalten nur die aus akustischer Sicht relevanten Materialien. Die Bauteilaufbauten sind im Hinblick auf statische, wärme- und brandschutztechnische Belange zu prüfen und ggf. zu ergänzen.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind in Form eines gutachtlichen Berichtes vorzulegen.



## 2 Schalltechnische Anforderungen/ Empfehlungen

Die Anforderungen an die Luftschalldämmung  $R'_w$  und Trittschalldämmung  $L'_{n,w}$  zwischen den Räumen in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen werden in der DIN 4109-1 "Schallschutz im Hochbau - Teil 1 Mindestanforderungen" [1] geregelt.

### 2.1 Luft- und Trittschalldämmung in Schulen

Die bauaufsichtlich geschuldeten Anforderungen an den Schallschutz gemäß DIN 4109 "Schallschutz im Hochbau - Teil 1 Mindestanforderungen" [1] bei dem Schutz von Aufenthaltsräumen werden im Nachfolgenden genannt.

Die Tabelle 1 enthält die Anforderungen an die Luftschalldämmung  $R'_w$  und die Trittschalldämmung  $L'_{n,w}$  in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen.

**Tabelle 1** Auszug aus Tabelle 6 - Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

| Spalte | 1      | 2                                                                           | 3             | 4                | 5                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------|--------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zeile  |        | Bauteile                                                                    | Anforderungen |                  | Bemerkungen                                                                                                                                                                                                                           |
|        |        |                                                                             | $R'_w$<br>dB  | $L'_{n,w}$<br>dB |                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1      | Decken | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren | $\geq 55$     | $\leq 53$        | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schallausbreitungsrichtungen. Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume. |

<wird fortgesetzt>



**Tabelle 1** Auszug aus Tabelle 6 - Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

| Spalte | 1      | 2                                                                                                                                                     | 3             | 4                | 5                                                                                                                          |
|--------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zeile  |        | Bauteile                                                                                                                                              | Anforderungen |                  | Bemerkungen                                                                                                                |
|        |        |                                                                                                                                                       | $R'_w$<br>dB  | $L'_{n,w}$<br>dB |                                                                                                                            |
| 2      | Decken | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen) | $\geq 55$     | $\leq 46$        | Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein. |
| 3      |        | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen                                                             | $\geq 60$     | $\leq 46$        | -                                                                                                                          |
| 4      | Wände  | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren                                                                    | $\geq 47$     | -                | Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume.                               |
| 5      |        | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern                                                                             | $\geq 52$     | -                |                                                                                                                            |
| 6      |        | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)  | $\geq 55$     | -                | -                                                                                                                          |
| 7      |        | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen                                                              | $\geq 60$     | -                | -                                                                                                                          |
| 8      | Türen  | Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren                                                                                     | $\geq 32$     | -                | Bei Türen gilt $R_w$ nach Tabelle 1 - siehe auch Tabelle 1, Fußnote c. (Nach DIN                                           |



|   |  |                                                                       |           |   |                                                                     |
|---|--|-----------------------------------------------------------------------|-----------|---|---------------------------------------------------------------------|
| 9 |  | Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen unter-einander | $\geq 37$ | - | 4109-2 muss ein Sicherheitsbeiwert von 5 dB berücksichtigt werden.) |
|---|--|-----------------------------------------------------------------------|-----------|---|---------------------------------------------------------------------|

#### Anmerkung 1

Die Luftschalldämmung eines Bauteils zwischen zwei Räumen wird durch das Bau-Schalldämm-Maß ( $R'_w$ ) beschrieben. Mit steigender Qualität der Luftschalldämmung eines Bauteils nimmt auch dieser Dämmwert zu.

Das Bau-Schalldämm-Maß ( $R'_w$ ) eines Bauteils gilt als erfüllt, wenn der ermittelte Wert größer oder gleich dem geforderten Wert ist.

Beim Norm-Trittschallpegel ( $L'_{n,w}$ ) handelt es sich um einen Schalldruckpegel, der im Empfangsraum durch das Norm-Hammerwerk auf dem zu untersuchenden Bauteil verursacht wird. Je höher die Qualität des Trittschallschutzes zwischen zwei Räumen ist, desto kleiner ist der bewertete Norm-Trittschallpegel.

Der Norm-Trittschallpegel ( $L'_{n,w}$ ) des Bauteils gilt als erfüllt, wenn der ermittelte Wert gleich oder kleiner dem Geforderten ist.

## **2.2 Gebäudetechnische Anlagen (Mindestanforderungen)**

Gemäß DIN 4109-1 [1] sind die maximal zulässigen A-bewerteten Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben, in der Tabelle 9 der DIN 4109-1 [1] angegeben. Diese maximalen Schalldruckpegel dürfen in schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen nicht überschritten werden:



**Tabelle 2** Auszug aus Tabelle 9 der DIN 4109-1 [1] "Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäude-technischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben"

| Spalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1                                                                                                                                     | 2 | 4                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------------------------|
| Zeile                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Geräuschquelle                                                                                                                        |   | maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in dB |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                       |   | Unterrichts- und Arbeitsräume                        |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)                                                |   | $L_{AF,max,n} \leq 35^{a,b,c}$                       |
| 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen |   | $L_{AF,max,n} \leq 35^c$                             |
| <p>a) Einzelne kurzzeitige Spitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. ä.) entstehen, sind zurzeit nicht zu berücksichtigen.</p> <p>b) Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen.</li><li>- Außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installationen hinzugezogen werden.</li></ul> <p>c) Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).</p> |                                                                                                                                       |   |                                                      |



### **3 Beschreibung der maßgeblichen Bauteile**

Die maßgeblichen sowie die flankierenden Bauteile sind im Nachfolgenden beschrieben. Es sind im Wesentlichen nur die schalltechnisch relevanten Materialien angegeben. Die Angabe der maßgeblichen sowie der flankierenden Bauteile sind den Angaben der übermittelten Pläne [13] sowie Angaben des Auftraggebers [12] entnommen und aus akustischer Sicht ergänzt.

Der Aufbau der Decken und Fußböden der unterschiedlichen Konstruktionen wird jeweils von oben nach unten und der Aufbau der Außenbauteile von innen nach außen beschrieben. Weitergehende Angaben sind den Zeichnungen der Anlage 1 zu entnehmen.

#### **3.1 Bauteile**

##### Geschossdecken

##### Geschosstrenndecke Erdgeschoss gegen Erdreich (Beton)

- 10 mm Massivholzparkett
- 75 mm schwimmender Estrich mit Fußbodenheizung
- 30 mm Trittschalldämmung, dynamische Steifigkeit  $\leq 15 \text{ MN/m}^3$ , erforderliches Trittschallverbesserungsmaß  $\Delta L_w \geq 20 \text{ dB}$
- 100 mm EPS-Dämmung WLG 045
- 250 mm Stahlbetonbodenplatte
- 50 mm Magerbetonschicht

##### Geschosstrenndecke Erdgeschoss zu 1.Obergeschoss (Holz, Bereich Cluster))

- 10 mm Massivholzparkett
- 75 mm schwimmender Estrich
- 35 mm Trittschalldämmung, dynamische Steifigkeit  $\leq 8 \text{ MN/m}^3$ .



- 60 mm Schüttung / Ausgleichsdämmung, elastisch gebunden  $m' = 90 \text{ kg/m}^2$  oder Splittschüttung  $m' = 93 \text{ kg/m}^2$
- 200 mm Brettsper Holzdecke

#### Geschosstrenndecke 1. Obergeschoss zu Dachgeschoss (Holz, Bereich Cluster))

- 75 mm schwimmender Estrich
- 35 mm Trittschalldämmung, dynamische Steifigkeit  $\leq 8 \text{ MN/m}^3$ .
- 60 mm Schüttung / Ausgleichsdämmung, elastisch gebunden  $m' = 90 \text{ kg/m}^2$  oder Splittschüttung  $m' = 93 \text{ kg/m}^2$
- 200 mm Brettsper Holzdecke

#### Dach/ Steildach (Aufbau von außen nach innen)

- Dachziegel
- Traglattung 40 mm x 60 mm
- Konterlattung 30 mm x 50 mm
- Unterspannbahn
- 200 mm Sparren mit Mineralwolle gemäß Wärmeschutznachweis, Dampfsperre
- 40 mm Untersparrendämmung
- 12,5 mm Gipskartonplatte

#### Dach / Flachdach

- Dachbegrünung mit 80 mm Substrat
- 15 mm Drainage
- Vlies / Schutzmatte/ Abklebung/ Gefälledämmung
- 180 mm Wärmdämmung EPS gemäß Wärmeschutznachweis, Dampfsperre
- 200 mm Betondecke oder 200 mm Brettsper Holzdecke oder 400 mm Elementdecke (Mensa)



- Akustisch wirksame Unterdecke im Bereich Mensa

#### Außenwände (massiv, verblendet)

Wände Erdgeschoss bis Dachgeschoss (Aufbau von innen nach außen)

- $d \geq 240$  mm, Mauerwerk, Steinrohrichtekasse  $\geq 2.0$  oder Stahlbeton
- Wärmedämmung weich,  $d = 180$  mm
- Luftschicht  $d = 20$  mm
- Verblendmauerwerk  $d = 115$  mm

#### Außenwände (massiv, verblendet)

Wände Erdgeschoss bis Dachgeschoss (Aufbau von innen nach außen)

- $d \geq 240$  mm, Mauerwerk, Steinrohrichtekasse  $\geq 2.0$  oder Stahlbeton
- Wärmedämmung weich,  $d = 180$  mm
- Luftschicht  $d = 40$  mm
- Vorhangfassade Metall  $d = 20$  mm
- 

#### Trennwände

Hier sind mindestens doppelt beplankte Gipskartonmontagewände vorzusehen.

Je nach Anforderungswert sind folgende Aufbauten für Metallständerwände mit Gipsplatten vorgesehen:



#### Trennwände Klassenraum zu Gruppenraum sowie Klassenraum/ Gruppenraum zu Lernzone/ Flur

- doppelt beplankte Gipskartonplatte,  $d = 2 \times 12,5 \text{ mm}$  oder 1 x Gipskartonplatte  $d = 12,5 \text{ mm}$  und 1 x OSB -Platte 12,5 mm
- Metallständerprofil CW50,  $d = 60 \text{ mm}$ 
  - o Mineralfaserdämmung,  $d = 40 \text{ mm}$ , zwischen den Ständern
- 5 mm Ständerabstand
- Metallständerprofil CW50,  $d = 50 \text{ mm}$ 
  - o Mineralfaserdämmung,  $d = 40 \text{ mm}$ , zwischen den Ständern
- doppelt beplankte Gipskartonplatte,  $d = 2 \times 12,5 \text{ mm}$  oder 1 x Gipskartonplatte  $d = 12,5 \text{ mm}$  und 1 x OSB -Platte 12,5 mm

#### oder mit Einzelständerwerk

- doppelbeplankte Gipskartonplatten,  $d = 2 \times 12,5 \text{ mm}$ , Fugen versetzt und verspachtelt
- Metallständerprofil aus Stahlblech (z. B. CW 75 x 06) ,  $d = 75 \text{ mm}$  mit dazwischenliegendem Faserdämmstoff,  $d = 60 \text{ mm}$ , längenbezogener Strömungswiderstand  $r \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$
- doppelbeplankte Gipskartonplatten,  $d = 2 \times 12,5 \text{ mm}$ , Fugen versetzt und verspachtelt

Die o. g. Ausführungen sind beispielhaft, die Angaben der Systemhersteller zu den erreichbaren Schalldämm-Maßen des jeweiligen Systems sind zu beachten.

#### Innenwände ohne Anforderungen im Trockenbau:

- doppelbeplankte Gipskartonplatten,  $d = 2 \times 12,5 \text{ mm}$ , Fugen versetzt und verspachtelt
- Metallständerprofil aus Stahlblech (z. B. CW 50 x 06) ,  $d = 50 \text{ mm}$  mit dazwischenliegendem Faserdämmstoff,  $d = 40 \text{ mm}$ , längenbezogener Strömungswiderstand  $r \geq 5 \text{ kN} \cdot \text{s/m}^4$
- doppelbeplankte Gipskartonplatten,  $d = 2 \times 12,5 \text{ mm}$ , Fugen versetzt und verspachtelt



### Innenwände massiv

- Dicke gemäß Architekturplanung (Anlage 1 ) variabel, Ausführung in Stahlbeton oder Kalksandstein und Putz, Steinrohrichteklasse 2.0, Wände mit Anforderung mindestens  $d = 24 \text{ cm}$

### Treppenläufe (siehe auch Kapitel 6)

- Oberbodenbelag, Fliesen/ Steinzeug o. ä.
- im Mörtelbett verlegt,  $d > 20 \text{ mm}$  auf PE-Folie o. ä.
- Stahlbetontreppenlauf mit Auflager oben an der Geschossdecke Erdgeschoss/ 1. Obergeschoss und unten auf dem Rohfußboden aus einer elastischen Lagerung und Entkopplung mit einem Trittschallverbesserungs-Maß bzw. Trittschallminderung,  $\Delta L_{w, R} \geq 20 \text{ dB}$
- Stahlbetonlauf,  $d \geq 120 \text{ mm}$

### Treppenpodest

- nicht geplant gemäß Planzeichnung

### Treppenhauswände

Die Treppenhauswände sind wie folgt vorzusehen:

- Mauerwerk  $d \geq 240 \text{ mm}$ , Rohrichteklasse 2.0 einseitig verputzt

oder

- Stahlbetonwand,  $d \geq 240 \text{ mm}$  unverputzt



## **4 Gegenüberstellung der ermittelten Schalldämmwerte und Angaben der Anforderungen/ Empfehlungen**

### **4.1 Schallschutz im Gebäude**

Das Berechnungsverfahren zur Ermittlung des bewerteten Schalldämm-Maßes sowie der bewerteten Norm-Trittschallpegel wird detailliert in den Teilen der DIN 4109 [2] dargestellt.

In der vorliegenden Untersuchung sind die bauakustischen Empfehlungen für die trennenden und flankierenden Bauteile darzustellen.

Durch die Wahl der Baukonstruktionen sind die Vorgaben zum Berechnungsverfahren der DIN 4109-2 [2] in Verbindung mit den Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes [3;4;5;6;7] zu entnehmen. Die Berechnungen werden beispielhaft für ausgesuchte Räume durchgeführt und sind entsprechend für alle trennenden Bauteile in Abhängigkeit von der Lage der schutzbedürftigen Räume, unter Berücksichtigung der jeweils flankierenden Bauteile, zu übertragen.

Die Ergebnisse der Berechnungen der ermittelten bewerteten Schalldämm-Maße sowie der bewerteten Norm-Trittschallpegel sind in der Anlage 2 exemplarisch für maßgebliche trennende Bauteile aufgeführt. Die Angaben der angegebenen Berechnungen sind sinngemäß auf alle weiteren trennenden Bauteile anzuwenden.

Die schalltechnischen Angaben zu den geplanten Brettstapeldecken sind Vergleichswerte der Dataholz.eu [8] entnommen. Abweichungen in der geplanten Ausführung gegenüber den rechnerisch zugrunde gelegten Regelbauteil aus der Datenbank der dataholz.eu [8] sind u.a. eine dickere CLT-Platte ( $d = 200 \text{ mm}$ ) sowie größere Estrichdicke (75/ 80 mm), wodurch tendenziell bessere Werte in der Luftschalldämmung sowie dem Trittschallschutz zu erwarten sind.

Unter Berücksichtigung der zugrunde gelegten Bauteile gemäß Kapitel 3 und einer fachgerechten Ausführung werden somit die Vorgaben gemäß DIN 4109-1 [1] erfüllt. Bei der Trenndecke zwischen den Klassenräumen im 1. Obergeschoss und den Räumen mit Aufstellung der Lüftungsgeräte im Dachgeschoss wird der erforderliche Luftschallschutz durch die gewählten Konstruktionen erreicht. Die Anforderungen an den Trittschallschutz von erf.  $L'_{n,w} \leq 56 \text{ dB}$  werden



rechnerisch nicht erreicht. Auf Grund der Nutzung als Technik/ Lüftungszentrale ist hier von einer sehr geringen Frequentierung durch Personen auszugehen, so dass kein störender Trittschallpegel durch Laufgeräusche von Personen zu erwarten ist. Um die Körperschallanregung durch die geplanten Lüftungsaggregate zu reduzieren, müssen diese zusätzlich schwingungs- und körperschallisoliert auf dem Estrich aufgestellt werden. Geeignet zur Schwingungsisolierung sind dabei z.B. Gummipuffer oder Stahlfederdämpfer, die im Rahmen der Ausführungsplanung nach Kenntnis der Lagerkräfte und Anregefrequenzen zu dimensionieren sind. Zu wählen sind dabei vom Hersteller geprüfte und freigegebene Produkte.

Die genannten Ausführungen der Baukonstruktionen sind im Rahmen der weiteren Ausführungsplanung abzustimmen und ggf. auf weitergehende Belange (Brandschutz, Statik etc.) zu prüfen. Bei Änderungen der Bauweise ist mindestens die schalltechnische Gleichwertigkeit nachzuweisen.

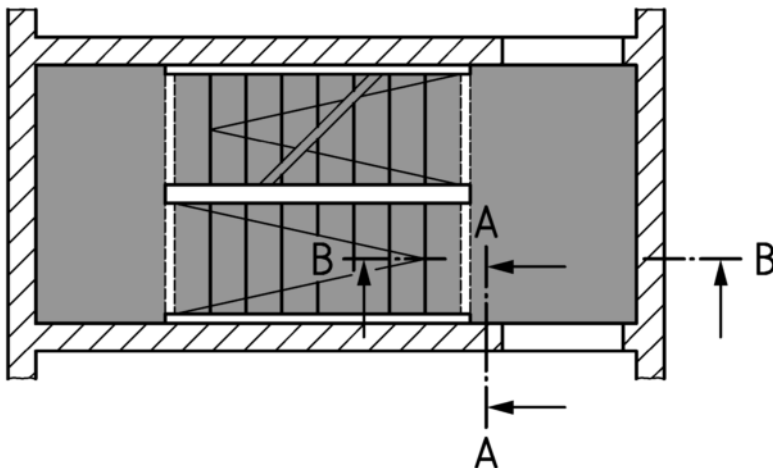
## 5 Ausführungshinweise

### 5.1 Treppenläufe und Treppenpodeste

Die Treppenraumwände werden in Stahlbetonbauweise oder Mauerwerk  $d = 24 \text{ cm}$  ausgeführt. Die flankierenden Bauteile sind massiv und mit einer flächenbezogenen Masse von mind.  $300 \text{ kg/m}^2$  auszubilden. Die trittschallgedämmte Ausführung von massiven Treppenläufen und -podesten hat sich seit vielen Jahren bewährt und durchgesetzt und entspricht nach Auffassung des Fachausschusses der DEGA den anerkannten Regeln der Technik. Mit dieser Ausführung lässt sich ein bewerteter Norm-Trittschallpegel von  $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$  sicher erreichen. Anforderungen an den Trittschallschutz für Treppen bestehen innerhalb des Schulgebäudes nicht. Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden Hinweise aus der DIN 4109-32 [3] zu Treppen wiedergegeben.

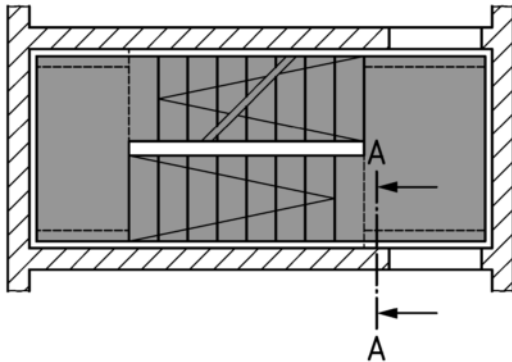
#### Treppenlauf:

Auflagerung des Treppenlaufes mit Podestplatte auf Konsolleleisten nach DIN 4109-32 [3], Bild 6 (Dicke des Treppenlaufes,  $d \geq 120 \text{ mm}$ ); Treppenlauf ist abgesetzt von Treppenraumwand.



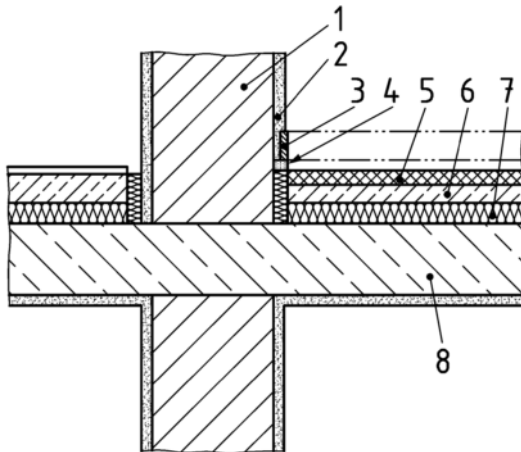
**Bild 1** Bild 6 der DIN 4109-32 [3]: starr gelagerte Treppenpodeste mit schwimmendem Estrich und elastischer Auflagerung der Treppenläufe

## Treppenpodeste:



**Bild 2** Bild 9 der DIN 4109-32 [3]: elastisch gelagerte Podestplatte auf Konsolleleisten mit starrer Auflagerung der Treppenläufe und umlaufender Trennfuge; querspannte Podeste

A-A

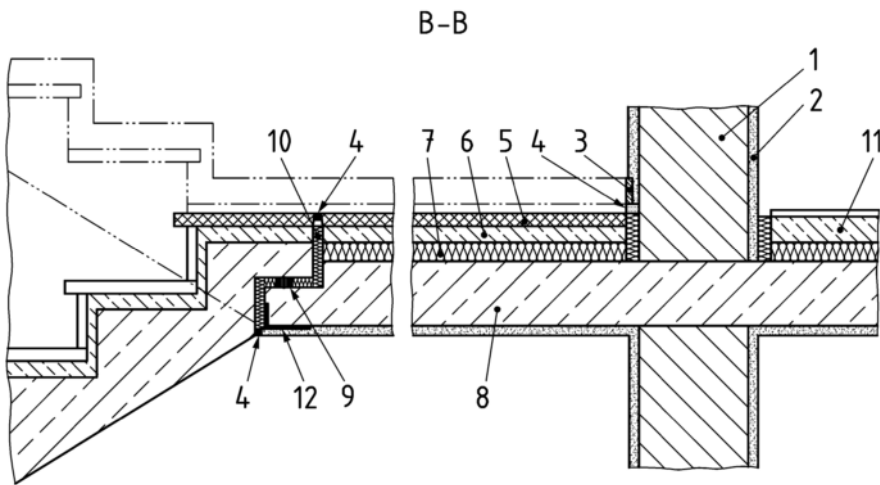


## Legende

|   |                 |   |                    |
|---|-----------------|---|--------------------|
| 1 | Mauerwerk       | 5 | Bodenbelag         |
| 2 | Putz            | 6 | Estrich            |
| 3 | Sockelleisten   | 7 | Trittschallschicht |
| 4 | Fugendichtmasse | 8 | Massivdecke        |



**Bild 3**      Bild 7 aus DIN 4109-32 [3]: Treppenpodeste mit schwimmendem Estrich,  
Schnitt A-A



**Legende**

|   |                                 |    |                         |
|---|---------------------------------|----|-------------------------|
| 1 | Mauerwerk                       | 7  | Trittschall-dämmschicht |
| 2 | Putz                            | 8  | Massivdecke             |
| 3 | Sockelleiste                    | 9  | elastisches Lager       |
| 4 | dauerelastische Fugendichtmasse | 10 | Trennfuge               |
| 5 | Bodenbelag                      | 11 | Estrich                 |
| 6 | Estrich                         | 12 | Winkel                  |

**Bild 4**      Bild 8 der DIN 4109-32 [3]: starr gelagertes Treppenpodest mit schwimmendem Estrich und elastischer Auflagerung der Treppenläufe, Schnitt B-B

**Tabelle 3**      Ausführungsvarianten für Treppenläufe, -podeste

|               | Schallschutz gemäß DIN 4109 -1 [1]                                                   |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Treppenpodest | schwimmender Estrich $\Delta L_{w,R} = 26$ dB (entfällt im vorliegenden Bauvorhaben) |
| Treppenlauf   | abgesetzt von einschaliger, biegesteifer Treppenraumwand, z. B. Schöck Tronsole Q,Z  |



## **5.2 Schwimmender Estrich**

Der tragende Untergrund muss zur Aufnahme des schwimmenden Estrichs ausreichend trocken sein und eine ebene Oberfläche aufweisen. Er darf keine punktförmigen Erhebungen, Rohrleitungen, elektrische Leitungen oder Ähnliches aufweisen, die zu Schallbrücken und/ oder Schwankungen in der Estrichdicke führen können.

Bei der geplanten Fußbodenaufbauhöhe dürfen im schwimmenden Estrich keine Medienleitungen (wie z. B. Heizungsrohre o. dgl.) verlegt werden, da diese Leitungen grundsätzlich mit einer Lage Trittschalldämmplatten überdeckt werden müssen. Bei Einbauten (z. B. Rohrleitungen und/ oder Kabelleerrohren) auf dem tragenden Untergrund ist durch einen Ausgleich wieder eine ebene und tragfähige Oberfläche zur Aufnahme der Dämmschicht - zumindest jedoch der durchgehend zu verlegenden Trittschalldämmung - zu schaffen. Der Ausgleich muss mindestens bis Oberkante der Einbauten erfolgen und kann mit Ausgleichsestrichen, Schüttungen oder Wärmedämmplatten erfolgen.

Die hierzu erforderliche Konstruktionshöhe für den Fußbodenaufbau muss eingeplant werden. Die Trassenführungen von Rohrleitungen und anderen Installationen sind kreuzungsfrei, möglichst geradlinig sowie wandparallel zu planen.

Aufgehende Bauteile, z. B. Wände, für die ein Wandputz vorgesehen ist, müssen vor dem Verlegen der Dämmschichten des schwimmenden Estrichs bis zur Rohdecke verputzt sein. Weiter ist auch auf die Rechtwinkligkeit zwischen aufgehenden Bauteilen und Unterkante-Dämmschicht zu achten.

An Wänden/ Stützen und anderen aufgehenden Bauteilen, z. B. Türzargen, Rohrleitungen - auch die aus dem Fußboden aufsteigenden Heizkörperanbindeleitungen - sind vor Einbau des Estrichs schalldämmende Randdämmstreifen anzuordnen. Diese müssen von Oberkante Rohdecke bis Oberkante Fußbodenbelag durchgeführt werden. Der Randdämmstreifen muss gegen Lageveränderung beim Einbringen des Estrichs gesichert sein. Dabei ist sicherzustellen, dass dieser beim Einbringen des Estrichs nicht zwischen Randdämmstreifen und Dämmschicht fließen kann.



Die Dämmschichten bzw. die Randdämmstreifen sind vor dem Einbringen des Estrichs mit einer Estrichtrennlage, z. B. Polyethylenfolie (Dicke  $\geq 0,1$  mm) oder gleichwertig, abzudecken. Die einzelnen Bahnen müssen sich an den Stößen ausreichend überdecken. Die Abdeckung ist an den Rändern bis zur Oberkante des Randdämmstreifens hochzuführen, es sei denn, der Randdämmstreifen erfüllt selbst die Funktion der Abdeckung. Die überstehenden Teile des Randdämmstreifens und der hochgezogenen Abdeckung dürfen erst bei Fertigstellung des Fußbodenbelages abgeschnitten werden.

Im Bereich der Türzargen muss der Estrich durch einen aufrechtstehenden Randdämmstreifen zum Estrich des benachbarten Raumes schalltechnisch getrennt werden (Kellenschnitt ist nicht ausreichend).

Es ist darauf zu achten, dass durch die Fußbodenleisten keine Körperschallbrücken zwischen Wand und Fußbodenbelag entstehen, d. h. es ist eine Fuge vorzusehen, die dauerelastisch verschlossen werden muss.

#### **5.4 Hinweise für die Ausführung von zusammengesetzten Wänden**

Die Anforderungen an den Luftschallschutz zwischen Räumen mit mehreren trennenden Bauteilen (Wand, Tür, Glaswand) werden auf der Grundlage der Teilflächen und deren bewerteten Schalldämm-Maße der jeweiligen Bauteile berechnet.

Für einen exemplarischen Klassenraum ergibt sich die Anforderung gemäß DIN 4109 Tabelle 6 – Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen:

- Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren: erf.  $R_w \geq 47$  dB
- Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren erf.  $R_w = 32$  dB
- Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander erf.  $R_w = 37$  dB



Die Luftschalldämmung eines Bauteils zwischen zwei Räumen wird durch das Bau-Schalldämm-Maß ( $R'_w$ ) beschrieben. Mit steigender Qualität der Luftschalldämmung eines Bauteils nimmt auch dieser Dämmwert zu.

Das Bau-Schalldämm-Maß ( $R'_w$ ) eines Bauteils gilt als erfüllt, wenn der ermittelte Wert größer oder gleich dem geforderten Wert ist.

**Tabelle 4** ermittelte Luftschalldämmung zwischen Klassenraum und Lernbereich als Flur (exemplarische Anforderung)

| Teilfläche                     | Fläche S in m <sup>2</sup> | bewertetes Schalldämm-Maß |
|--------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Wand                           | ≈ 25,6                     | $R'_w = 47$ dB            |
| Türelement (Klassenraum- Flur) | ≈ 2,2                      | $R_w = 32$ dB             |
| Trennwand mit Türelement       | ≈ 27,8                     | $R'_{w,res} = 42$ dB      |

Die Tabelle 1 stellt die Anforderungen an das zusammengesetzte Bauteil in Abhängigkeit des Lernbereiches mit dem Schwerpunkt der vorwiegenden Nutzung als „Flur“ dar.

Die Ausführung sieht die bauliche Trennung des Lernbereiches zu den Klassenräumen durch eine zusammengesetzte Konstruktion einer Trennwand (opak), einem Glaselement mit Tür sowie einem Unterzug der Tragkonstruktion vor.

Das resultierende Schalldämm-Maß  $R'_{w,res}$  der Trennwand muss die o.g. Anforderungen der Tabelle 4 erreichen.

Exemplarisch werden hierzu die Anforderungen an die Einzelbauteile aufgeführt, die sich anhand der geplanten Flächenanteile ergeben. Für die opaken Wandflächen/ Unterzug wird ein Schalldämm-Maß von  $R_w = 57$  dB angenommen, entsprechend in der Ausführung als Gipskartonmontagewand oder als massive Wand ( $d = 24$  cm, Rohdichte  $2000 \text{ kg/m}^3$ , beidseitig verputzt) . In Abhängigkeit der Qualität der Tür wird der Anforderungswert für das Glaselement in der Tabelle 5 ermittelt.



**Tabelle 5** ermittelte Luftschalldämmung zwischen Klassenraum und Lernbereich als Flur  
 (exemplarische Ausführung)

| Teilfläche        | Fläche S in m² | bewertetes<br>Schalldämm-Maß | bewertetes<br>Schalldämm-Maß |
|-------------------|----------------|------------------------------|------------------------------|
| Wand mit Unterzug | ≈ 16,7         | $R'_w = 57 \text{ dB}$       | $R'_w = 57 \text{ dB}$       |
| Türelement        | ≈ 2,2          | $R_w = 32 \text{ dB}$        | $R_w = 37 \text{ dB}$        |
| Glaselement       | ≈ 8,9          | $R_w = 45 \text{ dB}$        | $R_w = 39 \text{ dB}$        |
| Trennwand gesamt  | ≈ 27,8         | $R'_{w,res} = 42 \text{ dB}$ | $R'_{w,res} = 42 \text{ dB}$ |

In vorgenannter Untersuchung wurde der Anforderungswert an das resultierende Schalldämm-Maß erf.  $R'_{w,res}$  der Trennwand zwischen einem Klassenraum und dem Lernbereich entsprechend der Nutzung mit dem Schwerpunkt als Flur betrachtet.

Das Trennbauteil zwischen den Gruppenräumen und dem Lernbereich wird im Wesentlichen in der Ausführung als Pfosten-Riegel-Element mit Tür geplant. Hierbei ergibt sich auf Grund der Flächenanteile aus Tür und Wand ein erforderliches Schalldämm-Maß von erf.  $R_{w,res.} = 39 \text{ dB}$ . Hierbei können in Analogie zu o.g. Vorgehensweise unter Vernachlässigung der flankierenden Bauteile folgende Angaben getroffen werden:

**Tabelle 6** ermittelte Luftschalldämmung zwischen Gruppenraum und Lernbereich als Flur  
 (exemplarische Ausführung)

| Teilfläche                                 | Fläche S in m² | bewertetes<br>Schalldämm-Maß |
|--------------------------------------------|----------------|------------------------------|
| Wand mit Unterzug /<br>Schallschott/ Sturz | ≈ 2,1          | $R'_w = 55 \text{ dB}$       |
| Türelement                                 | ≈ 2,4          | $R_w = 37 \text{ dB}$        |
| Glaselement                                | ≈ 8,2          | $R_w = 39 \text{ dB}$        |



|                  |       |                              |
|------------------|-------|------------------------------|
| Trennwand gesamt | ≈12,7 | $R'_{w,res} = 39 \text{ dB}$ |
|------------------|-------|------------------------------|

## 5.5 Hinweise für die Türen

Für eine optimale Schalldämmung des Gesamtsystems der Tür im eingebauten Zustand ist auf Folgendes zu achten:

- Die Tür muss mit einer mechanisch absenkbaren Bodendichtung versehen werden.
- Die Stahlzarge muss mit Faserdämmmatten zu den Profilen ausgefüllt werden.
- Die Anschlussfugen zwischen Zargenspiegel und Wandfläche müssen versiegelt werden.
- Es muss ein waagerechter Fußboden im Bereich der Türzarge sichergestellt sein.
- Die Estrichplatte inklusive Oberbelägen muss im Bereich der Türzargen schalltechnisch wirksam getrennt sein.

Da für Schalldämm-Maße von Türen weitestgehend ältere Angaben zur Schalldämmung aus Prüfzeugnissen vorliegen, ist im Rahmen der Prüfung der Bauteile und für die weitere Ausführungsplanung und Ausschreibung folgender Hinweis zu berücksichtigen.

Das bewertete Schalldämm-Maß  $R_{w,P}$  muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.  $R_w$  ( $R_{w,P} = R_{w,R} + 5 \text{ dB}$ ) liegen.

Die Empfehlungen für die anzusetzende Schalldämmung der Türen im fertig eingebauten Zustand sind in den Grundrissen der Anlage dargestellt.

Zum Erreichen der Anforderung nach Tabelle 3 der DIN 4109 [1] bzw. Beiblatt 2 zu DIN 4109 [16] ist Folgendes zu beachten.

Bei der Ausschreibung der Türen mit einem erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maß von  $R_{w,R} \geq 32 \text{ dB}$  kann z. B. folgender Text gewählt werden:

"Das funktionsfähig eingebaute Gesamtsystem der Tür (Tür, Zarge und ggf. Oberlicht) muss, in einem Prüfstand gemessen, ein bewertetes Schalldämm-Maß von mindestens  $R_{w,P} \geq 37 \text{ dB}$  aufweisen."



Bei der Ausschreibung der Türen mit einem erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maß von  $R_{w,R} \geq 37$  dB kann z. B. folgender Text gewählt werden:

"Das funktionsfähig eingebaute Gesamtsystem der Tür (Tür, Zarge und ggf. Oberlicht) muss, in einem Prüfstand gemessen, ein bewertetes Schalldämm-Maß von mindestens  $R_{w,P} \geq 42$  dB aufweisen."



## 6 Schutz gegen Außenlärm

### 6.1 Anforderungen gemäß DIN 4109

Das Kapitel 7 der DIN 4109-1 [1] beschreibt die Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen - für Büroräume und Ähnliches sowie für Aufenthaltsräume in Wohnungen und für Krankenanstalten und Sanatorien. in Abhängigkeit vom maßgeblichen Außenlärmpegel. Flure, Küchen, Bäder und Hausanschlussräume in Wohnungen sind keine schutzbedürftigen Räume, sofern es sich hier nicht um Wohnküchen oder Wohndielen handelt.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße  $R'_{w,ges}$  der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergibt sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach Gleichung (6):

Im Nachfolgenden wird die Berechnungsgrundlage gemäß des Kapitels 7 der Gleichung (6) der DIN 4109-1 [1] aufgeführt.

$$R'_{w,ges} = L_a - K_{Raumart} \quad (6)$$

Dabei ist

|                               |                                                                                                                |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ | für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;                                                            |
| $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$ | für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches; |
| $K_{Raumart} = 35 \text{ dB}$ | für Büroräume und Ähnliches;                                                                                   |
| $L_a$                         | der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01.                                                        |

Mindestens einzuhalten sind

|                              |                                                                                                                           |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $R'_{w,ges} = 35 \text{ dB}$ | für Bettenräume in Krankenanstalten und Sanatorien;                                                                       |
| $R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ | für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches. |

Für die schutzbedürftigen Räume wird eine Nutzung als Unterrichtsraum o.ä. berücksichtigt.



## 6.2 Berechnung der Luftschalldämmung von Außenbauteilen gemäß 4109

Gemäß Kapitel 4.4.3 der DIN 4109-2 [2] ist bei Außenbauteilen in Holz-, Leicht- und Trockenbauweise die Flankenübertragung nicht zu berücksichtigen. Die Flankenübertragung (im Massivbau) ist von Bedeutung, wenn das massive Außenbauteil mehr als  $R_w \geq 50$  dB und das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß  $R'_{w,ges} > 40$  dB betragen soll.

Für dieses Projekt ist für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen folgender Nachweis gemäß DIN 4109-2 [2] zu führen:

$$R'_{w,ges} - 2 \geq \text{erf. } R'_{w,ges} + K_{AL} \quad (32)$$

**Hinweis** Der oben genannte Sicherheitsbeiwert  $U_{prog} = 2$  wird als pauschaler Wert der DIN 4109-2 [2] genannt. Für Türen ist der Wert  $U_{prog} = 5$  anzusetzen.

Dabei ist

$R'_{w,ges}$  das nach Gleichung (34) ermittelte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß der Fassade, in dB;

erf.  $R'_{w,ges}$  das nach DIN 4109-1:2016-07 [1], Tabelle 7, geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß, in dB;

$K_{AL}$  der nach Gleichung (33) ermittelte Korrekturwert für das erforderliche Schalldämm-Maß für den Außenlärm nach DIN 4109-1:2016-07, 7.2, in dB.

Für  $K_{AL}$  gilt:

$$K_{AL} = 10 \lg \left( \frac{S_s}{0,8 \cdot S_G} \right) dB \quad (33)$$

Dabei ist

$S_s$  die vom Raum aus gesehene gesamte Fassadenfläche in m<sup>2</sup>. Für Räume mit mehreren an der Schallübertragung beteiligten Außenflächen (z. B. Eckräume mit zwei Außenwänden, Dachwohnungen mit Außenwand und Dachfläche) gilt die vom Raum aus gesehene gesamte Außenfläche als  $S_s$ , d. h. die Summe der gesamten abgewinkelten Flächen, die den Raum nach außen begrenzen.

$S_G$  die Grundfläche des Raumes, in m<sup>2</sup>.



Auf Basis der Anforderungen und den maßgeblichen Außenlärmpegeln werden unter Berücksichtigung der geplanten Wandausführung die erforderlichen bewerteten Schalldämm-Maße  $R_w$  der Fensterelemente für die relevanten Räume berechnet.

Die Berechnung erfolgt unter der Annahme, dass die Schalldämm-Maße der Fenster nicht durch Geräuschübertragung durch die Anschlussfugen beeinflusst werden.

Das resultierende Bau-Schalldämm-Maß des schallübertragenden zusammengesetzten Außenbauteils berechnet sich in vereinfachter Berechnung nach der Beziehung:

$$R'_{w,res} = -10 \lg \left( \frac{1}{S_s} \sum_{i=1}^m S_i \cdot 10^{\frac{-R_{i,w}}{10}} \right) dB \quad (35)$$

Dabei ist

|           |                                                       |
|-----------|-------------------------------------------------------|
| $R_{i,w}$ | Schalldämm-Maß eines Bauteils;                        |
| $S_s$     | zusammengesetzte Gesamtfläche des Bauteils in $m^2$ ; |
| $S_i$     | Teilfläche eines Bauteils in $m^2$ .                  |

Für die Berechnungen gemäß der DIN 4109-2 [2] wurden die Flächenanteile der zusammengesetzten Außenbauteile entsprechend den vorliegenden Planunterlagen [14] zugrunde gelegt.

Aufgrund der Lage des Baugrundstücks ist davon auszugehen, dass für den geplanten Neubau der Lärmpegelbereich II mit maßgeblichen Außenlärmpegel von  $L_a$  bis zu 60 dB(A) zu berücksichtigen ist. Der maßgebliche Außenlärmpegel wird dabei im Wesentlichen durch die angrenzenden Verkehrswege bestimmt.

Die Außenbauteile Wände, Decken gegen Außenluft und das Dach werden massiv gemäß den Angaben aus Abschnitt 3 ausgeführt. Außenliegende Jalousien oder Raffstores bleiben in der Berechnung unberücksichtigt



Die Ergebnisse der Berechnungen haben ergeben, dass in sämtlichen Klassenräumen die Fenster entsprechend mit einem bewerteten Schalldämm-Maß von erf.  $R_w = 30$  dB vorzusehen sind.

Nicht schutzbedürftige Räume (z. B. WC, Abstellräume, Flure) bleiben in dieser Untersuchung unberücksichtigt. Auch hier wird empfohlen ein bewertetes Schalldämm-Maß entsprechend dem Mindestschallschutz von  $R_w = 30$  dB vorzusehen.



## 7 Grundlagen der Untersuchung

Für den Nachweis des Schallschutzes wurden folgende Normen, Richtlinien und Unterlagen herangezogen:

|     | <b>Literatur</b> | <b>Beschreibung</b>                                                                                                                                          | <b>Datum</b>           |
|-----|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| [1] | DIN 4109-1       | Schallschutz im Hochbau<br>Teil 1: Mindestanforderungen                                                                                                      | Ausgabe<br>Januar 2018 |
| [2] | DIN 4109-2       | Schallschutz im Hochbau<br>Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen                                                                    | Ausgabe<br>Januar 2018 |
| [3] | DIN 4109-32      | Schallschutz im Hochbau<br>Teil 32: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Massivbau                                    | Ausgabe<br>Juli 2016   |
| [4] | DIN 4109-33      | Teil: 33: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) Holz-, Leicht- und Trockenbau                                            | Ausgabe<br>Juli 2016   |
| [5] | DIN 4109-34      | Schallschutz im Hochbau<br>Teil 34: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Vorsatzkonstruktionen vor massiven Bauteilen | Ausgabe<br>Juli 2016   |
| [6] | DIN 4109-35      | Schallschutz im Hochbau<br>Teil 35: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden    | Ausgabe<br>Juli 2016   |



|      |                                                                          |                                                                                                                                           |                                   |
|------|--------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| [7]  | DIN 4109-36                                                              | Schallschutz im Hochbau<br>Teil 36: Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) - Gebäudetechnische Anlagen | Ausgabe<br>Juli 2016              |
| [8]  | Homepage<br><a href="http://www.dataholz.eu">www.dataholz.eu</a><br>Holz | Holzforschung Austria – Österreichische Gesellschaft für Holzforschung<br>Franz-Grill-Straße 7, A-1030 Wien                               | November 2024                     |
| [10] | DIN 18560-2                                                              | Estriche im Bauwesen -<br>Teil 2: Estriche und Heizestrichen auf Dämmschichten (schwimmende Estriche)                                     | Ausgabe<br>Sep. 2009              |
| [11] | Besprechung/<br>E-Mails                                                  | Allgemeine Angaben durch den Auftraggeber                                                                                                 | bis November<br>2024              |
| [12] | Planunterlagen                                                           | vom Planer zur Verfügung gestellt:<br>Grundrisse, Ansichten und Schnitte<br>(s. Anlage 1), 1:100                                          | Stand Bauantrag<br>September 2024 |
| [13] | Herstellerangaben                                                        | Herstellerangaben zu Bauprodukten,<br>z. B. Knauf Gips KG, SAINT-GOBAIN RI-GIPS GMBH, James Hardie Europe GmbH<br>etc.                    |                                   |



## **8 Anlagen**

Anlage 1: Pläne zum Gebäude

Anlage 2: Berechnungen DIN 4109-1

Anlage 1  
Unsere Zeichen/Erstelldatum: IS-US-LIN/Le /05.12.2024  
Dokument:BER\_LB18808.1\_01.docx  
Bericht Nr. LB18808.1/0



Anlage 1: Pläne zum Gebäude





- Neubau Mauer
- Neubau Holzbau
- Neubau
- Bestand
- Abbruch
- FBO
- Wdh
- Eintragene Brandschutz

Grundschuleweiterung Neuenhaus  
Bauteil 1-3  
49633 Neuenhaus

Bauart:  
Sonderpädagogische Grundschule, Fachräume 21-24, 49633 Neuenhaus

Plan:  
Baueintrag Grundrisse OG  
01\_001 Erweiterung Grundschule OG\_21.08.2024\_V11

Der Baubereich:

Der Architekt:

potgeter +  
wefelschütten  
architektur gmbh

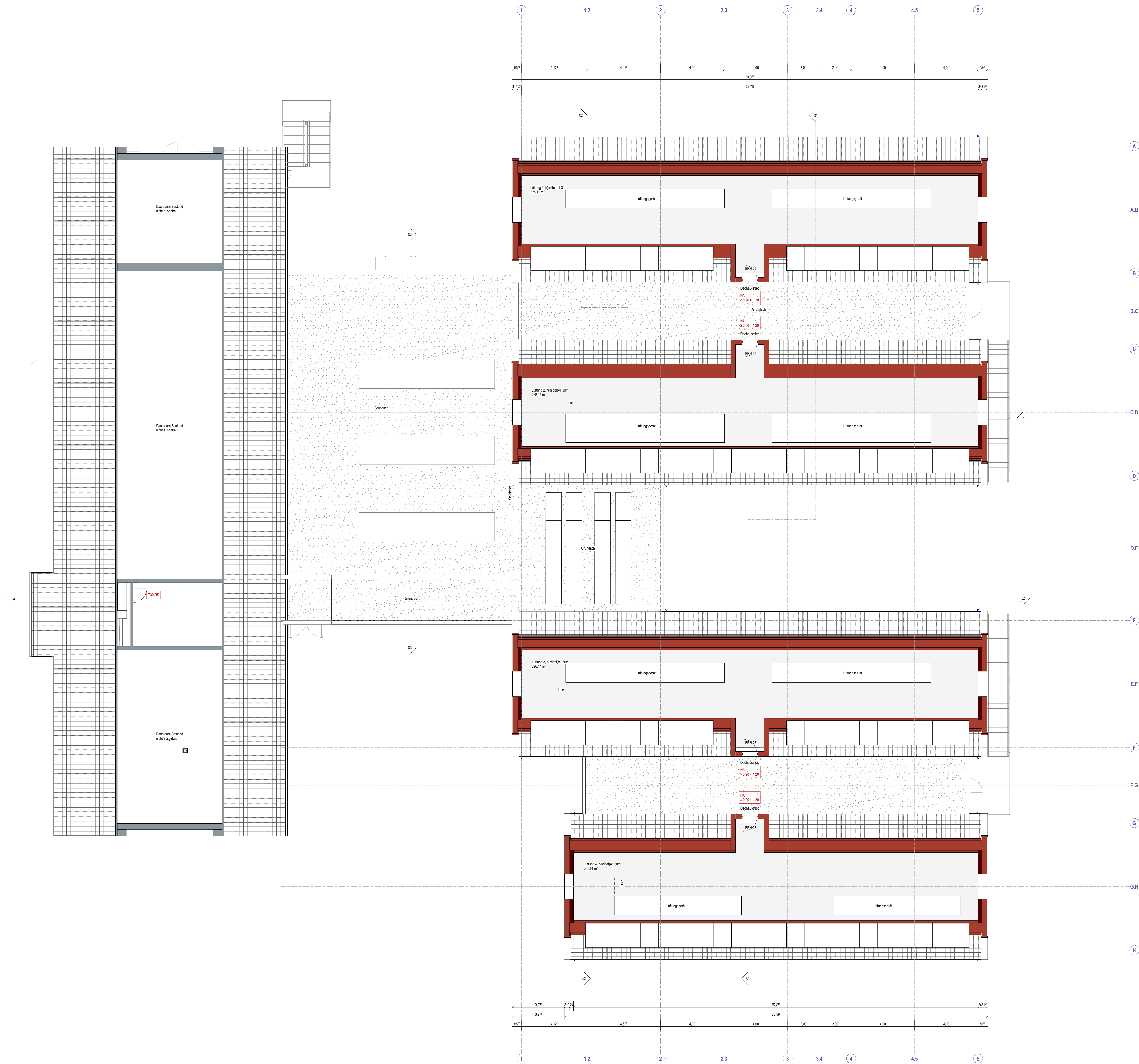
Info: 0430 111 88222  
Telefon: 05921 29922  
E-Mail: info@potgeter-wefelschuetten.de  
www.potgeter-wefelschuetten.de

Masstab:  
1:100  
L 0m 1m 2m 3m

Geschrift:  
WP

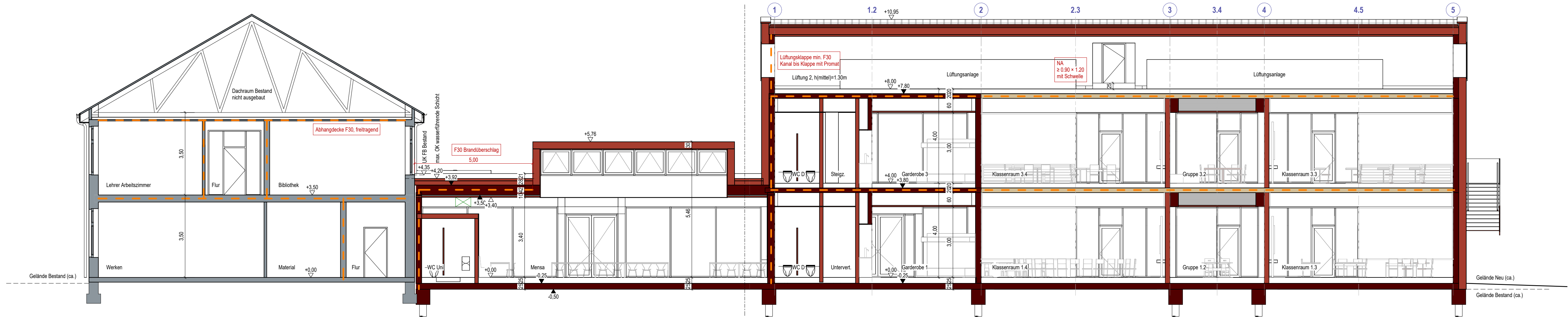
Datum:  
28.08.2024

Personen / Inhalt:  
G02



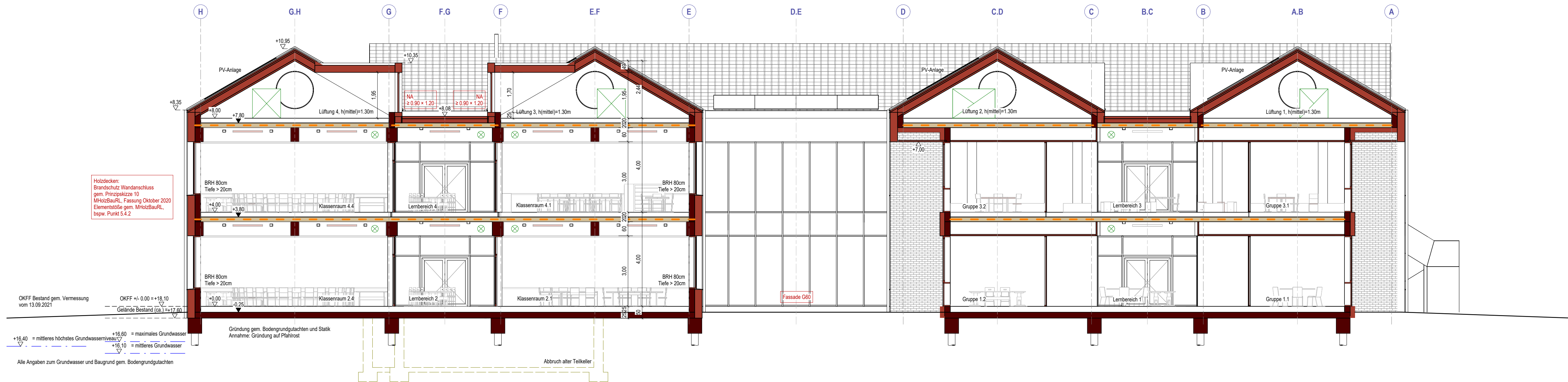
- Neubau Mauer
- Neubau Holzbau
- Neubau
- Bestand
- Abbruch
- FBO
- Wdh
- Eintragsgang Grundriss

Anlage 1.4  
zum Bericht Nr. LB18808.1/01



|                                                                              |  |                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grundschulenerweiterung Neuenhaus<br>Bosthorst 1-3<br>49828 Neuenhaus        |  | potgeter +<br>wefelshütten<br>architektur gmbh<br><br>nino-allee 11 · 48529 nordhorn<br>telefon 0 59 21 89 92 0<br>info@potgeter-wefelshuetten.de<br>www.potgeter-wefelshuetten.de |
| Bauherr :<br>Samtgemeinde Neuenhaus, Veldhausener Str. 26, 49828 Neuenhaus   |  | Maßstab :<br>1 : 100<br>0m 1m 2m 3m                                                                                                                                                |
| Plan :<br>Bauantrag Schnitt L1<br>03_SL01 Bauantrag Schnitt L1_02.09.2024_V1 |  | Gezeichnet :<br>WP                                                                                                                                                                 |
| Der Bauherr:                                                                 |  | Datum:<br>02.09.2024                                                                                                                                                               |
| Der Architekt:                                                               |  | Plannummer / Index:<br>SL01                                                                                                                                                        |

Anlage 1.5  
zum Bericht Nr. LB18808.1/01



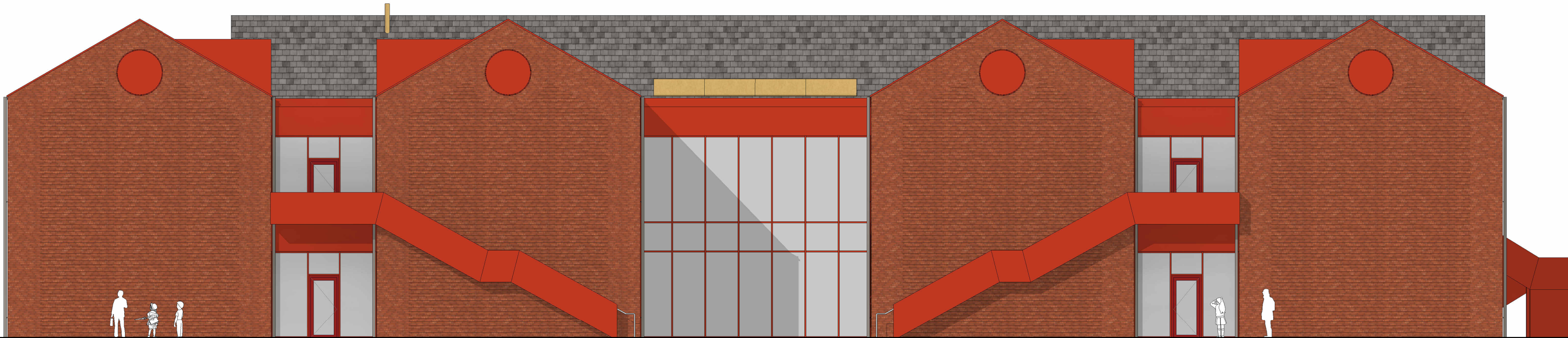
|                                                                                              |                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Grundschulenerweiterung Neuenhaus</b></p> <p>Bosthorst 1-3<br/>49828 Neuenhaus</p>     | <p><b>potgeter +<br/>wefelshütten</b><br/>architektur gmbh</p> <hr/> <p>nino-allee 11 · 48529 nordhorn<br/>telefon 059 21.89 92 0<br/>info@potgeter-wefelshuetten.de<br/>www.potgeter-wefelshuetten.de</p> |
| <p>Bauherr :<br/>Samtgemeinde Neuenhaus, Veldhausener Str. 26, 49828 Neuenhaus</p>           | <p>Maßstab :<br/>1 : 100</p>                                                                                          |
| <p>Plan :<br/><b>Bauantrag Schnitt Q1</b><br/>03_SQ01 Bauantrag Schnitt Q1_02.09.2024_V1</p> | <p>Gezeichnet :<br/>WP</p>                                                                                                                                                                                 |
| <p>Der Bauherr:</p>                                                                          | <p>Datum:<br/>02.09.2024</p>                                                                                                                                                                               |
| <p>Der Architekt:</p>                                                                        | <p>Plannummer / Index:<br/><b>SQ01</b></p>                                                                                                                                                                 |

Anlage 1.6  
zum Bericht Nr. LB18808.1/01



|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Grundschülerweiterung Neuenhaus</div> <div>Bosthorst 1-3</div> <div>49828 Neuenhaus</div>             | <div>potgeter +</div> <div>wefelshütten</div> <div>architektur gmbh</div> <div>nino-allee 11 · 48529 nordhorn</div> <div>telefon 0 59 21.89 92 0</div> <div>info@potgeter-wefelshuetten.de</div> <div>www.potgeter-wefelshuetten.de</div> |
| <div>Bauherr :</div> <div>Samtgemeinde Neuenhaus, Veldhausener Str. 26, 49828 Neuenhaus</div>              | <div>Maßstab :</div> <div>1 : 100</div> <div>0m1m2m3m</div>                                                                                                                                                                               |
| <div>Plan :</div> <div>Bauantrag Ansicht Nord</div> <div>03_A01 Bauantrag Ansicht Nord_28.08.2024_V1</div> | <div>Gezeichnet :</div> <div>WP</div>                                                                                                                                                                                                     |
| <div>Der Bauherr:</div>                                                                                    | <div>Datum:</div> <div>28.08.2024</div>                                                                                                                                                                                                   |
| <div>Der Architekt:</div>                                                                                  | <div>Plannummer / Index:</div> <div>A01</div>                                                                                                                                                                                             |

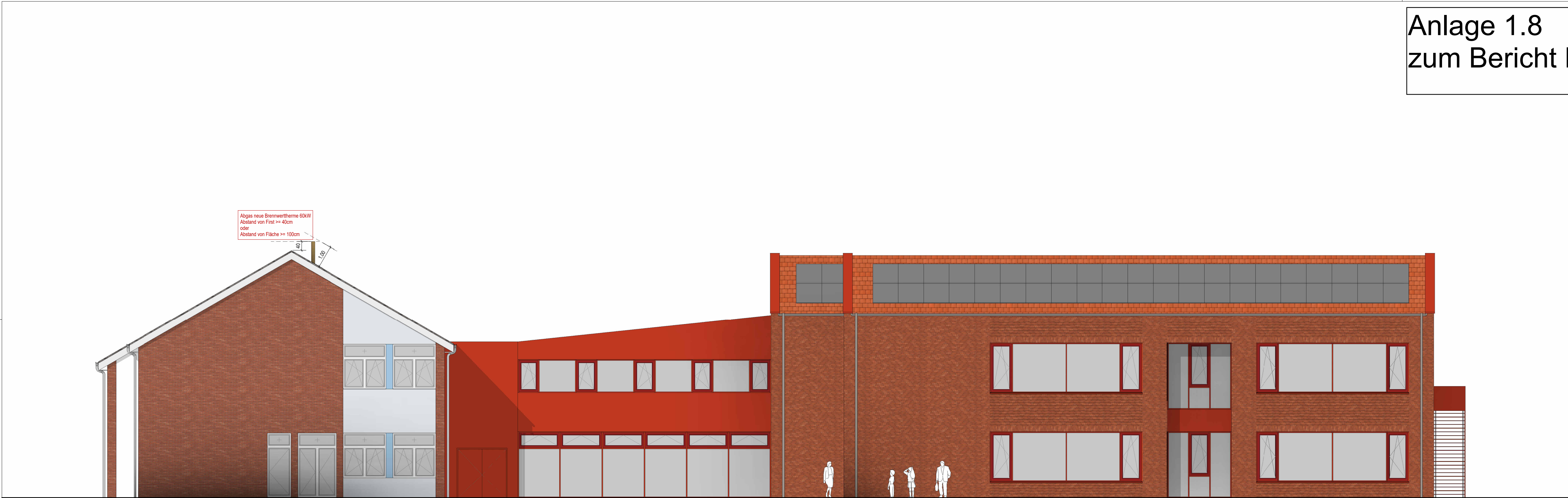
Anlage 1.7  
zum Bericht Nr. LB18808.1/01



Fassade G60

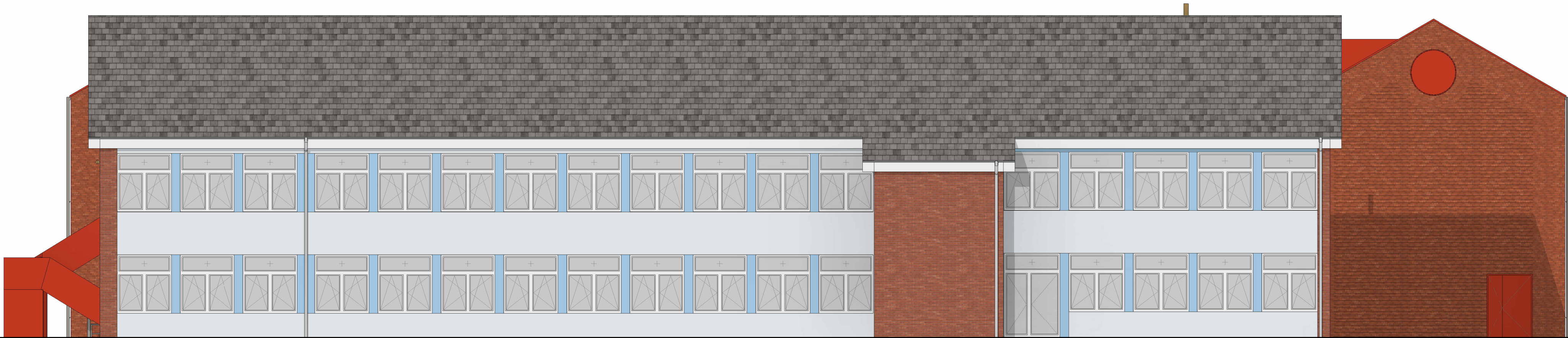
|                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Grundschulerweiterung Neuenhaus</div> <div>Bosthorst 1-3</div> <div>49828 Neuenhaus</div>           | <div>potgeter + wefelshütten</div> <div>architektur gmbh</div> <div>nino-allee 11 · 48529 nordhorn</div> <div>telefon 0 59 21.89 92 0</div> <div>info@potgeter-wefelshuetten.de</div> <div>www.potgeter-wefelshuetten.de</div> |
| <div>Bauherr :</div> <div>Samtgemeinde Neuenhaus, Veldhausener Str. 26, 49828 Neuenhaus</div>            | <div>Maßstab :</div> <div>1 : 100</div> <div>0m1m2m3m</div>                                                                                                                                                                    |
| <div>Plan :</div> <div>Bauantrag Ansicht Ost</div> <div>03_A02 Bauantrag Ansicht Ost_28.08.2024_V1</div> | <div>Gezeichnet :</div> <div>WP</div>                                                                                                                                                                                          |
| <div>Der Bauherr:</div>                                                                                  | <div>Datum:</div> <div>28.08.2024</div>                                                                                                                                                                                        |
| <div>Der Architekt:</div>                                                                                | <div>Plannummer / Index:</div> <div>A02</div>                                                                                                                                                                                  |

Anlage 1.8  
zum Bericht Nr. LB18808.1/01



|                                                                               |                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Grundschulerweiterung Neuenhaus<br>Bosthorst 1-3<br>49828 Neuenhaus           | potgeter +<br>wefelshütten<br>architektur gmbh<br><br>nino-allee 11 · 48529 nordhorn<br>telefon 0 59 21.89 92 0<br>info@potgeter-wefelshuetten.de<br>www.potgeter-wefelshuetten.de |
| Bauherr :<br>Samtgemeinde Neuenhaus, Veldhausener Str. 26, 49828 Neuenhaus    | Maßstab :<br>1 : 100<br>0m 1m 2m 3m                                                                                                                                                |
| Plan :<br>Bauantrag Ansicht Süd<br>03_A03 Bauantrag Ansicht Süd_28.08.2024_V1 | Gezeichnet :<br>WP                                                                                                                                                                 |
| Der Bauherr:                                                                  | Datum:<br>28.08.2024                                                                                                                                                               |
| Der Architekt:                                                                | Plannummer / Index:<br>A03                                                                                                                                                         |

Anlage 1.9  
zum Bericht Nr. LB18808.1/01



|                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div>Grundschulerweiterung Neuenhaus</div> <div>Bosthorst 1-3</div> <div>49828 Neuenhaus</div>             | <div>potgeter + wefelshütten</div> <div>architektur gmbh</div> <div>nino-allee 11 · 48529 nordhorn</div> <div>telefon 0 59 21.89 92 0</div> <div>info@potgeter-wefelshuetten.de</div> <div>www.potgeter-wefelshuetten.de</div> |
| <div>Bauherr :</div> <div>Samtgemeinde Neuenhaus, Veldhausener Str. 26, 49828 Neuenhaus</div>              | <div>Maßstab :</div> <div>1 : 100</div> <div>0m1m2m3m</div>                                                                                                                                                                    |
| <div>Plan :</div> <div>Bauantrag Ansicht West</div> <div>03_A04 Bauantrag Ansicht West_28.08.2024_V1</div> | <div>Gezeichnet :</div> <div>WP</div>                                                                                                                                                                                          |
| <div>Der Bauherr:</div>                                                                                    | <div>Datum:</div> <div>28.08.2024</div>                                                                                                                                                                                        |
| <div>Der Architekt:</div>                                                                                  | <div>Plannummer / Index:</div> <div>A04</div>                                                                                                                                                                                  |

Anlage 2  
Unsere Zeichen/Erstelldatum: IS-US-LIN/Le /05.12.2024  
Dokument:BER\_LB18808.1\_01.docx  
Bericht Nr. LB18808.1/0



Anlage 2:      Berechnungen DIN 4109-1

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

**Bezeichnung des Gebäudes  
oder des Gebäudeteils** : Grundschulerweiterung Neuenhaus  
**Straße und Hausnummer** : Bosthorst 1-3  
**Ort** : 49828 Neuenhaus  
**Baujahr** : 2025  
**Bauherr** : Samtgemeinde Neuenhaus  
Veldhausener Straße 26  
49828 Neuenhaus

Name und Anschrift des Aufstellers

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Olaf Leppert



TÜV SÜD Industrie Service GmbH  
Hessenweg 38  
49809 Lingen (Ems)  
Tel.: 05 91 - 800 16 - 0  
Fax: 05 91 - 800 16 - 50

Datum und Unterschrift

Lingen, den 5. Dezember 2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Leppert', written over a dashed line.

Unterschrift

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

## Inhaltsverzeichnis

|           |                                                               | Seite     |
|-----------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.</b> | <b>Vorbemerkungen</b>                                         | <b>3</b>  |
| <b>2.</b> | <b>Übersicht</b>                                              | <b>3</b>  |
| 2.1.      | Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse           | 3         |
| <b>3.</b> | <b>Trennende Innenbauteile</b>                                | <b>4</b>  |
| 3.1.      | WAND 1:<br>Trennwand Klasse 1.1 zu Gruppe 1.1 Trockenbau      | 4         |
| 3.2.      | WAND 2:<br>Trennwand Klasse 4.4 zu Technik OG                 | 5         |
| 3.3.      | WAND 3:<br>Trennwand Klasse 4.1 zu Garderobe 4                | 7         |
| 3.4.      | WAND 4:<br>Zusammengesetzte Wände/ Wände mit Türen            | 9         |
| 3.5.      | DECKE 1:<br>Decke Holz Klasse 3.1 zu Klasse 1.1 (Normbauteil) | 10        |
| 3.6.      | DECKE 2:<br>Decke Holz Klasse 3.1 zu Klasse 1.1 DataHolz.eu   | 13        |
| 3.7.      | DECKE 3:<br>Decke Holz Technik zu Klasse 3.1 (Normbauteil)    | 15        |
| 3.8.      | DECKE 4:<br>Decke Holz Lüftung zu Klasse 3.1 DataHolz.eu      | 18        |
| 3.9.      | TÜR 1:<br>Türen zwischen Klassenzimmer und Fluren             | 20        |
| 3.10.     | TÜR 2:<br>Türen zwischen Klassenzimmer und Klassenzimmer      | 21        |
| <b>4.</b> | <b>Referenzbauteile für die Fassade</b>                       | <b>21</b> |
| 4.1.      | AUSSENWAND 1:<br>Außenwand massiv                             | 21        |
| 4.2.      | FENSTER 1:<br>Fenster                                         | 22        |
| <b>5.</b> | <b>Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)</b>               | <b>22</b> |
| 5.1.      | RAUM 1:<br>Klassenraum exemplarisch                           | 22        |

# Schallschutznachweis nach DIN 4109 LB18808.1/01

## 1. Vorbemerkungen

Hybridbauweise mit Holzdecken

## 2. Übersicht

### 2.1 Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse

| Bauteile                                                             | <sup>1)</sup> erf. $D_{n,w}/R'_w$ | <sup>2)</sup> vorh. $D_{n,w}/R'_w$ | zul. $L'_{n,w}$ | vorh. $L'_{n,w}$ | >ÖR< | >ZR< |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-----------------|------------------|------|------|
| WAND 1: " Trennwand<br>Klasse 1.1 zu Gruppe 1.1<br>Trockenbau "      | 47,0/-                            | - -/53,0                           | - -/-           | --               | ✓    | --   |
| WAND 2: " Trennwand<br>Klasse 4.4 zu Technik OG "                    | 55,0/-                            | - -/57,6                           | - -/-           | --               | ✓    | --   |
| WAND 3: " Trennwand<br>Klasse 4.1 zu Garderobe 4 "                   | 52,0/-                            | - -/58,3                           | - -/-           | --               | ✓    | --   |
| WAND 4:<br>" Zusammengesetzte<br>Wände/ Wände mit Türen "            | 47,0/-                            | - -/59,3                           | - -/-           | --               | ✓    | --   |
| DECKE 1: " Decke Holz<br>Klasse 3.1 zu Klasse 1.1<br>(Normbauteil) " | 55,0/-                            | - -/58,5                           | 53,0/-          | 52,0             | ✓    | --   |
| DECKE 2: " Decke Holz<br>Klasse 3.1 zu Klasse 1.1<br>DataHolz.eu "   | 55,0/-                            | - -/59,1                           | 53,0/-          | 52,0             | ✓    | --   |
| DECKE 3: " Decke Holz<br>Technik zu Klasse 3.1<br>(Normbauteil) "    | 55,0/-                            | - -/56,2                           | 46,0/-          | 52,0             | ✗    | --   |
| DECKE 4: " Decke Holz<br>Lüftung zu Klasse 3.1<br>DataHolz.eu "      | 55,0/-                            | - -/59,1                           | 46,0/-          | 52,0             | ✗    | --   |
| TÜR 1: " Türen zwischen<br>Klassenzimmer und Fluren "                | 32,0/-                            | - -/32,0                           | - -/-           | --               | ✓    | --   |
| TÜR 2: " Türen zwischen<br>Klassenzimmer und<br>Klassenzimmer "      | 37,0/-                            | - -/37,0                           | - -/-           | --               | ✓    | --   |
| RAUM 1: " Klassenraum<br>exemplarisch "                              | 32,8/-                            | 34,4                               | - -/-           | --               | ✓    | --   |

ÖR: Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

ZR: Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

● : Trennbauteil mit Fläche < 10 m<sup>2</sup>

<sup>1)</sup> : Notation "Mindestschallschutz / Erhöhter Schallschutz" (als  $D_{n,w}$  oder  $R'_w$ )

<sup>2)</sup> : Notation " $D_{n,w} / R'_w$  ( $D_{n,w}$  und  $R'_w$  bzw.  $R'_{w,ges.}$ )

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

## 3. Trennende Innenbauteile

### 3.1 WAND 1:

#### Trennwand Klasse 1.1 zu Gruppe 1.1 Trockenbau

#### 3.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ( "Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)" ), Zeile 4: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren" .

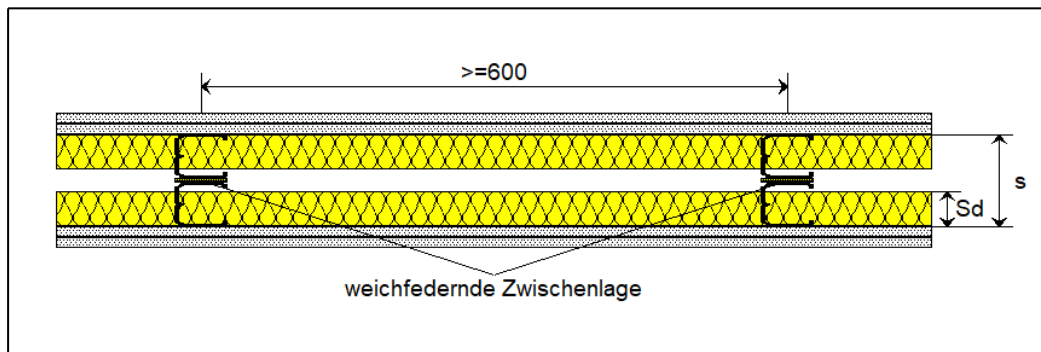
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $R'_w \geq 47,0$  dB

#### 3.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

#### 3.1.3 Bauteilquerschnitt



#### 3.1.4 Bauteildefinition

Metallständerwand mit Gipsplatten nach DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 2, Zeile 12, mit folgendem Aufbau:

[1]: 2 x 12,5 mm GK-Platte,  
nach DIN EN 520 in Verbindung mit DIN 18180, verarbeitet nach DIN 18181,  
verspachtelt, flächenbezogene Masse  $m' \geq 8,5$  kg/m<sup>2</sup>, bezogen auf 12,5 mm  
Plattendicke ,

[2]: 2 x CW 50 nach DIN 18182-1, Blechdicke 0,6 mm,  
Schalenabstand  $s \geq 105$  mm, Trennstreifen zwischen den C-Profilen,  
mit  $s_d \geq 2 \times 40$  mm Dämmstoffeinlage,  
als Hohlraumdämmung aus Mineralwolle nach DIN EN 13162 mit einem  
längenbezogenen Strömungswiderstand  $5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$  oder aus  
Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen  
Strömungswiderstand  $5 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2 \leq r \leq 100 \text{ kPa} \cdot \text{s/m}^2$  ,

[3]: 2 x 12,5 mm GK-Platte wie vor.

#### TRENNBAUTEIL:

$S_S = 12,00 \text{ m}^2$  ("3\*4"),  $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 60,0 \text{ dB}$ .

#### 3.1.5 Angeschlossene Flanken

Senderraum: "Klasse 1.1"

Empfangsraum: "Gruppe 1.1"

**FLANKE 1:** "Decke "

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,1} = 4,000 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,1} = 70,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2:** "Außenwand "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,000 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 23,40 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

# Schallschutznachweis nach DIN 4109 LB18808.1/01

b.) Empfangsseite (f):  
 $m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 12,30 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

### FLANKE 3: "Innenwand"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,3} = 3,000 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,3} = 76,0 \text{ dB}$ .

### FLANKE 4: "Boden"

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 4,000 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,4} = 57,0 \text{ dB}$ .

### 3.1.6 Übersicht der Rechengrößen:

| Bauteil                                              | Übertragungs-<br>weg                   | $R_{i,w}/2$<br>dB | $R_{j,w}/2$<br>dB | $K_{i,j}$<br>dB                      | $10\log_{10}$<br>(S/I)<br>dB             | $\Delta R_w$<br>dB | $R_{ij,w}$<br>dB           |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|----------------------------|
| TBT: "Trennwand Klasse 1.1 zu Gruppe 1.1 Trockenbau" | $R_{Dd}$                               | 60,0/2            | 60,0/2            |                                      |                                          | 0,0                | 60,0                       |
| F2: "Außenwand"                                      | $R_{Df,2}$<br>$R_{Fd,2}$<br>$R_{Ff,2}$ |                   |                   |                                      |                                          |                    | $\emptyset$<br>$\emptyset$ |
|                                                      |                                        | 60,7/2            | 60,7/2            | -4,3                                 | 6,0                                      | 0,0                | 62,4                       |
| Skelettbau:                                          |                                        | $D_{n,f,w}$<br>dB |                   | $10\log_{10}$<br>( $S_s/A_0$ )<br>dB | $10\log_{10}$<br>( $I_{lab}/I_r$ )<br>dB |                    | $R_{Ff,w}$<br>dB           |
| F1: "Decke"                                          | $R_{Ff,1}$                             | 70,0              |                   | 0,8                                  | 0,5                                      |                    | 71,3                       |
| F3: "Innenwand"                                      | $R_{Ff,3}$                             | 76,0              |                   | 0,8                                  | -0,3                                     |                    | 76,5                       |
| F4: "Boden"                                          | $R_{Ff,4}$                             | 57,0              |                   | 0,8                                  | 0,5                                      |                    | 58,3                       |

### 3.1.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-60,0/10} + 10^{-71,3/10} + 10^{-62,4/10} + 10^{-76,5/10} + 10^{-58,3/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 55,0 \text{ dB}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl.  $u_{\text{prog}}$ ):

$$\text{vorh. } R'_w = 53,0 \text{ dB}$$

### 3.1.8 Bauteilbewertung

#### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 4 sind **erfüllt**.

## 3.2 WAND 2:

### Trennwand Klasse 4.4 zu Technik OG

#### 3.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ( "Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)" ), Zeile 6: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und "lauten" Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

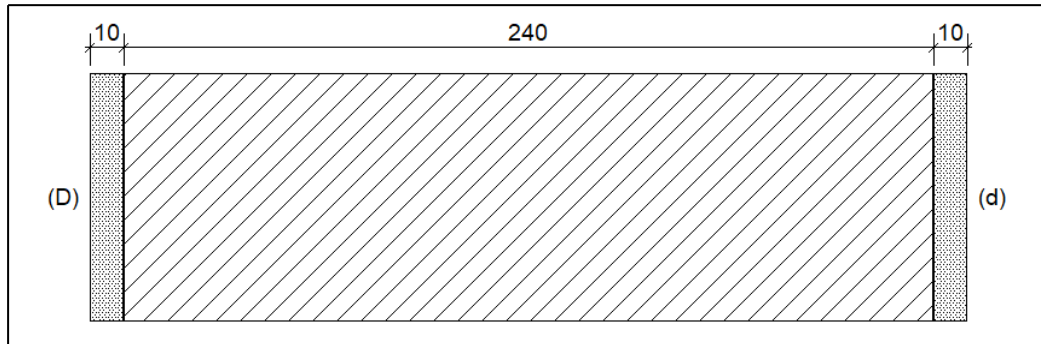
$$\text{erf. } R'_w \geq 55,0 \text{ dB}$$

#### 3.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

# Schallschutznachweis nach DIN 4109 LB18808.1/01

## 3.2.3 Bauteilquerschnitt



## 3.2.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz ( $1.000 \text{ kg/m}^3$ )
- 240 MM Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Dünnbettmörtel ( $2.000 \text{ kg/m}^3$ )
- 10 MM Gips- oder Dünnlagenputz ( $1.000 \text{ kg/m}^3$ ).

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $m' = 476,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 60,5 \text{ dB}$ .

## 3.2.5 Angeschlossene Flanken

**Senderraum:** "Technik "

**Empfangsraum:** "Klasse 4.4"

FLANKE 1: "Decke "

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,1} = 8,000 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,1} = 76,0 \text{ dB}$ .

FLANKE 2: "Außenwand "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 3,600 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 18,83 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

FLANKE 3: "Innenwand "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 3,600 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 18,83 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

FLANKE 4: "Flanke 4 "

Typ: "Skelettbau",  $l_{f,4} = 8,000 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$ .

# Schallschutznachweis nach DIN 4109 LB18808.1/01

## 3.2.6 Übersicht der Rechengrößen:

| Bauteil                                            | Übertragungs-<br>weg | $R_{i,w}/2$<br>dB | $R_{j,w}/2$<br>dB | $K_{i,j}$<br>dB                      | $10\log_{10}$<br>(S/I)<br>dB             | $\Delta R_w$<br>dB | $R_{ij,w}$<br>dB |
|----------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|------------------|
| <b>TBT:</b> " Trennwand Klasse 4.4 zu Technik OG " | $R_{Dd}$             | 60,5/2            | 60,5/2            |                                      |                                          | 0,0                | 60,5             |
| <b>F2:</b> "Außenwand "                            | $R_{Df,2}$           | 60,5/2            | 60,7/2            | 4,7                                  | 9,0                                      | 0,0                | 74,3             |
|                                                    | $R_{Fd,2}$           | 60,7/2            | 60,5/2            | 4,7                                  | 9,0                                      | 0,0                | 74,3             |
|                                                    | $R_{Ff,2}$           | 60,7/2            | 60,7/2            | 5,6                                  | 9,0                                      | 0,0                | 75,3             |
| <b>F3:</b> "Innenwand "                            | $R_{Df,3}$           | 60,5/2            | 61,3/2            | 5,7                                  | 9,0                                      | 0,0                | 75,6             |
|                                                    | $R_{Fd,3}$           | 61,3/2            | 60,5/2            | 5,7                                  | 9,0                                      | 0,0                | 75,6             |
|                                                    | $R_{Ff,3}$           | 61,3/2            | 61,3/2            | 8,3                                  | 9,0                                      | 0,0                | 78,6             |
| Skelettbau:                                        |                      | $D_{n,f,w}$<br>dB |                   | $10\log_{10}$<br>( $S_s/A_0$ )<br>dB | $10\log_{10}$<br>( $I_{lab}/I_r$ )<br>dB |                    | $R_{Ff,w}$<br>dB |
| <b>F1:</b> "Decke"                                 | $R_{Ff,1}$           | 76,0              |                   | 4,6                                  | -2,5                                     |                    | 78,1             |
| <b>F4:</b> "Flanke 4"                              | $R_{Ff,4}$           | 76,0              |                   | 4,6                                  | -2,5                                     |                    | 78,1             |

## 3.2.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-60,5/10} + 10^{-78,1/10} + 10^{-75,3/10} + 10^{-78,6/10} + 10^{-78,1/10} + 10^{-74,3/10} + 10^{-75,6/10} + 10^{-74,3/10} + 10^{-75,6/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 59,6 \text{ dB}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_w = 57,6 \text{ dB}$$

## 3.2.8 Bauteilbewertung

### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 6 sind **erfüllt**.

## 3.3 WAND 3:

### Trennwand Klasse 4.1 zu Garderobe 4

#### 3.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ( "Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)" ), Zeile 5: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{erf. } R'_w \geq 52,0 \text{ dB}$$

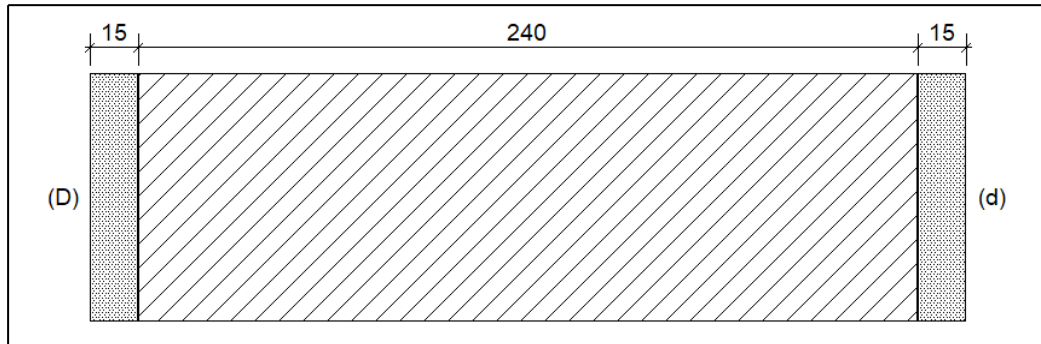
#### 3.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

## 3.3.3 Bauteilquerschnitt



## 3.3.4 Bauteildefinition

Trennbau teil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 15 MM Kalk- oder Kalkzementputz ( $1.600 \text{ kg/m}^3$ )
- 240 MM Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Dünnbettmörtel ( $2.000 \text{ kg/m}^3$ )
- 15 MM Kalk- oder Kalkzementputz ( $1.600 \text{ kg/m}^3$ ).

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $m' = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 61,3 \text{ dB}$ .

## 3.3.5 Angeschlossene Flanken

Senderraum: "Technik "

Empfangsraum: "Klasse 4.4"

FLANKE 1: "Decke "

Typ: "Skelettbau ",  $l_{f,1} = 8,000 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,1} = 76,0 \text{ dB}$ .

FLANKE 2: "Außenwand "

Typ: "Massivbau ",  $l_{f,2} = 3,600 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 15,66 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

FLANKE 3: "Innenwand "

Typ: "Massivbau ",  $l_{f,3} = 3,600 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 15,66 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

FLANKE 4: "Boden "

Typ: "Skelettbau ",  $l_{f,4} = 8,000 \text{ m}$ ,  $D_{n,f,4} = 76,0 \text{ dB}$ .

## Schallschutznachweis nach DIN 4109 LB18808.1/01

### 3.3.6 Übersicht der Rechengrößen:

| Bauteil                                           | Übertragungs-<br>weg | $R_{i,w}/2$<br>dB | $R_{j,w}/2$<br>dB | $K_{i,j}$<br>dB                      | $10\log_{10}$<br>(S/I)<br>dB             | $\Delta R_w$<br>dB | $R_{j,w}$<br>dB  |
|---------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|--------------------------------------|------------------------------------------|--------------------|------------------|
| <b>TBT:</b> "Trennwand Klasse 4.1 zu Garderobe 4" | $R_{Dd}$             | 61,3/2            | 61,3/2            |                                      |                                          | 0,0                | 61,3             |
| <b>F2:</b> "Außenwand "                           | $R_{Df,2}$           | 61,3/2            | 60,7/2            | 4,7                                  | 9,0                                      | 0,0                | 74,7             |
|                                                   | $R_{Fd,2}$           | 60,7/2            | 61,3/2            | 4,7                                  | 9,0                                      | 0,0                | 74,7             |
|                                                   | $R_{Ff,2}$           | 60,7/2            | 60,7/2            | 6,0                                  | 9,0                                      | 0,0                | 75,7             |
| <b>F3:</b> "Innenwand "                           | $R_{Df,3}$           | 61,3/2            | 61,3/2            | 5,7                                  | 9,0                                      | 0,0                | 76,0             |
|                                                   | $R_{Fd,3}$           | 61,3/2            | 61,3/2            | 5,7                                  | 9,0                                      | 0,0                | 76,0             |
|                                                   | $R_{Ff,3}$           | 61,3/2            | 61,3/2            | 8,7                                  | 9,0                                      | 0,0                | 79,0             |
| Skelettbau:                                       |                      | $D_{n,f,w}$<br>dB |                   | $10\log_{10}$<br>( $S_s/A_0$ )<br>dB | $10\log_{10}$<br>( $I_{lab}/I_r$ )<br>dB |                    | $R_{Ff,w}$<br>dB |
| <b>F1:</b> "Decke"                                | $R_{Ff,1}$           | 76,0              |                   | 4,6                                  | -2,5                                     |                    | 78,1             |
| <b>F4:</b> "Boden"                                | $R_{Ff,4}$           | 76,0              |                   | 4,6                                  | -2,5                                     |                    | 78,1             |

### 3.3.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-61,3/10} + 10^{-78,1/10} + 10^{-75,7/10} + 10^{-79,0/10} + 10^{-78,1/10} + 10^{-74,7/10} + 10^{-76,0/10} + 10^{-74,7/10} + 10^{-76,0/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 60,3 \text{ dB}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_w = 58,3 \text{ dB}$$

### 3.3.8 Bauteilbewertung

#### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 5 sind **erfüllt**.

## 3.4 WAND 4:

### Zusammengesetzte Wände/ Wände mit Türen

#### 3.4.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ( "Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)" ), Zeile 4: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{erf. } R'_w \geq 47,0 \text{ dB}$$

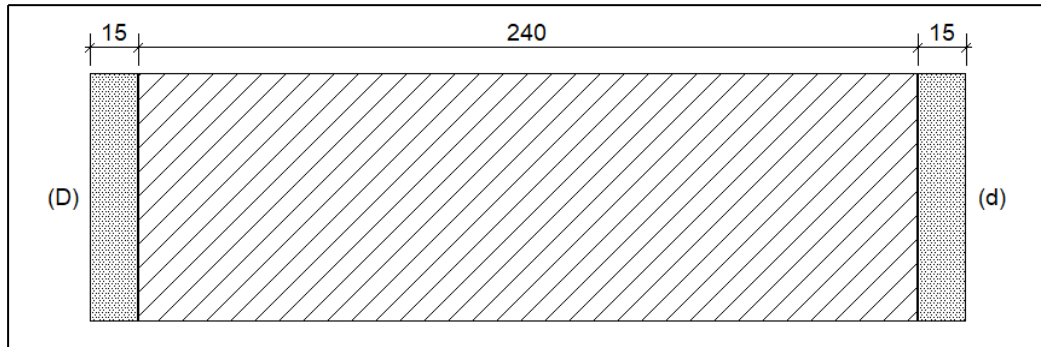
#### 3.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

## 3.4.3 Bauteilquerschnitt



## 3.4.4 Bauteildefinition

Trennbau teil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 15 MM Kalk- oder Kalkzementputz ( $1.600 \text{ kg/m}^3$ )
- 240 MM Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Dünnbettmörtel ( $2.000 \text{ kg/m}^3$ )
- 15 MM Kalk- oder Kalkzementputz ( $1.600 \text{ kg/m}^3$ ).

TRENNBAUTEIL:

$S_S = 20,00 \text{ m}^2$ ,  $m' = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 61,3 \text{ dB}$ .

## 3.4.5 Angeschlossene Flanken

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

FLANKE 2: "Lernbereich / Flur": Nicht berücksichtigt ( $I_g = 0$ ).

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

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

## 3.4.6 Übersicht der Rechengrößen:

| Bauteil                                               | Übertragungs-<br>weg | $R_{i,w}/2$<br>dB | $R_{j,w}/2$<br>dB | $K_{i,j}$<br>dB | $10 \log_{10}$<br>(S/I)<br>dB | $\Delta R_w$<br>dB | $R_{ij,w}$<br>dB |
|-------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|------------------|
| TBT:<br>"Zusammengesetzte<br>Wände/ Wände mit Türen " | $R_{Dd}$             | 61,3/2            | 61,3/2            |                 |                               | 0,0                | 61,3             |

## 3.4.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-61,3/10}] \text{ dB},$$

$R'_w = 61,3 \text{ dB}$ .

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh.  $R'_w = 59,3 \text{ dB}$

## 3.4.8 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 4 sind **erfüllt**.

## 3.4.9 Kommentar

Zusammengesetzte Wände aus Pfosten-Riegel-Elementen/ Mauerwerk und Türen werden separat im Textteil betrachtet. Die Anforderungen werden individuell ermittelt. Hier Aufbau der Massivwände.

## 3.5 DECKE 1:

Decke Holz Klasse 3.1 zu Klasse 1.1 (Normbauteil)

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

## 3.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ( "Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)" ), Zeile 1: "Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen sowie Decken unter Fluren" .

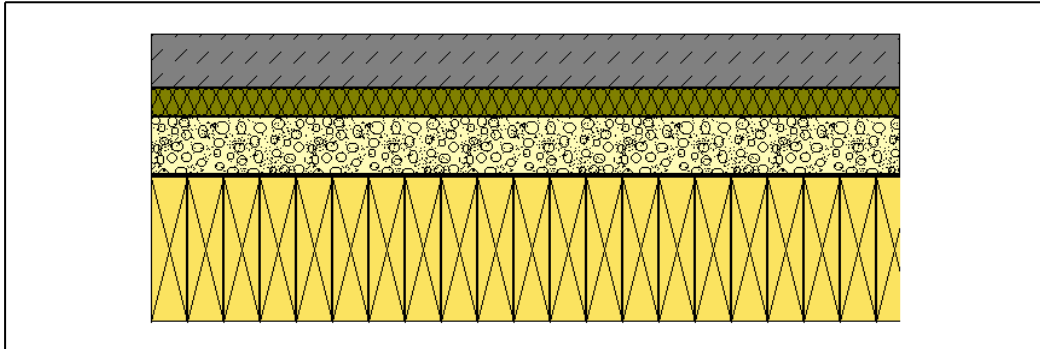
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

erf.  $R'_w \geq 55,0 \text{ dB}$   
zul.  $L'_{n,w} \leq 53,0 \text{ dB}$

## 3.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

## 3.5.3 Bauteilquerschnitt



## 3.5.4 Bauteildefinition

Brettstapeldecke analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 25, Zeile 2 (Tafelwerte:  $R_w = 68,0 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 46,0 \text{ dB}$ ),

mit folgendem Aufbau von oben nach unten:

**[1]:** 75 mm ( $\geq 50 \text{ mm}$ ) Estrich,

als Zement-, Magnesia- oder Calciumsulfatestrich nach DIN 18560,  $m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$ ,

**[2]:** 40 mm ( $\geq 40 \text{ mm}$ ) Mineralwollgedämmplatten,

( $s' \leq 6 \text{ MN/m}^3$ ; Anwendungstyp DES-sh),

**[3]:** 79 mm ( $\geq 40 \text{ mm}$ ) Schüttung,

( $m' \geq 60 \text{ kg/m}^2$  einschl. Rieselschutz, als trockenes Schüttgut mit einer Schüttdichte  $\geq 1500 \text{ kg/m}^3$ ; Restfeuchte  $\leq 1,8\%$ ; gegen Verrutschen gesichert mittels Pappwaben, Sandmatten, Lattungitter (Feldgröße etwa 80 cm x 80 cm) o. ä.,

**[4]:** 200 mm ( $\geq 120 \text{ mm}$ ) Brettstapeldecke, als Brettstapелеlemente oder Elemente aus Brettschichtholz, Mindestdicke 120 mm; Breite der Einzellamellen 30 mm bis 60 mm.

### TRENNBAUTEIL:

$S_s = 63,50 \text{ m}^2$ ,  $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 68,0 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 46,0 \text{ dB}$ .

## 3.5.5 Angeschlossene Flanken

**Senderraum:** "Klasse 3.1"

**Empfangsraum:** "Klasse 1.1"

### FLANKE 1: "Außenwand "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 8,000 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

### FLANKE 2: "Außenwand "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 8,000 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

## FLANKE 3: "Innenwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 8,000 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

## FLANKE 4: "Innenwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 8,000 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

### 3.5.6 Übersicht der Rechengrößen:

| Bauteil                                                  | Übertragungs-<br>weg                   | $R_{i,w}/2$<br>dB | $R_{j,w}/2$<br>dB | $K_{i,j}$<br>dB | $10 \log_{10}$<br>(S/I)<br>dB | $\Delta R_w$<br>dB | $R_{j,w}$<br>dB                    |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| TBT: "Decke Holz Klasse 3.1 zu Klasse 1.1 (Normbauteil)" | $R_{Dd}$                               | 68,0/2            | 68,0/2            |                 |                               | 0,0                | 68,0                               |
| F1: "Außenwand"                                          | $R_{Df,1}$<br>$R_{Fd,1}$<br>$R_{Ff,1}$ | 60,7/2            | 60,7/2            | -2,6            | 9,0                           | 0,0                | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>67,1 |
| F2: "Außenwand"                                          | $R_{Df,2}$<br>$R_{Fd,2}$<br>$R_{Ff,2}$ | 60,7/2            | 60,7/2            | -2,6            | 9,0                           | 0,0                | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>67,1 |
| F3: "Innenwand"                                          | $R_{Df,3}$<br>$R_{Fd,3}$<br>$R_{Ff,3}$ | 61,3/2            | 61,3/2            | -2,6            | 9,0                           | 0,0                | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>67,7 |
| F4: "Innenwand"                                          | $R_{Df,4}$<br>$R_{Fd,4}$<br>$R_{Ff,4}$ | 61,3/2            | 61,3/2            | -2,6            | 9,0                           | 0,0                | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>67,7 |

### 3.5.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:

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

$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-68,0/10} + 10^{-67,1/10} + 10^{-67,1/10} + 10^{-67,7/10} + 10^{-67,7/10}] \text{ dB}$ ,

**$R'_w = 60,5 \text{ dB}$ .**

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

Trittschall:

**$L_{n,w} = 46,0 \text{ dB}$** , (Tafelwert Tabelle 25).

a.) Korrekturwerte Flankenübertragung:

**[F1]:**  $K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB}$  ( $m'_s < m'_{f,m} = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ),  $K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB}$ ,

**[F2]:**  $K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB}$  ( $m'_s < m'_{f,m} = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ),  $K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB}$ ,

**[F3]:**  $K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB}$  ( $m'_s < m'_{f,m} = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ),  $K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB}$ ,

**[F4]:**  $K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB}$  ( $m'_s < m'_{f,m} = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ),  $K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB}$ ,

$K_1 = \sum K_{1,n} / n = (0,0+0,0+0,0+0,0)/4 = 0,0 \text{ dB}$ ,

$K_2 = \sum K_{2,n} / n = (3,0+3,0+3,0+3,0)/4 = 3,0 \text{ dB}$ ,

$K_T = 0,0 \text{ dB}$  (Empfangsraum befindet sich unter dem Senderraum),

b.) Bewerteter Norm-Trittschallpegel:

**$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 - K_T = 46 + 0,0 + 3,0 - 0 = 49,0 \text{ dB}$ .**

**$u_{\text{prog}} = 3 \text{ dB}$**  (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl.  $u_{\text{prog}}$ ):

**vorh.  $R'_w = 58,5 \text{ dB}$**

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl.  $u_{\text{prog}}$ )vorh.  $L'_{n,w} = 52,0 \text{ dB}$ **3.5.8 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 1 sind **erfüllt**.**3.5.9 Kommentar**

Angaben zum Bauteil aus de Teil 33 der DIN 4109

Angaben werden vergleichsweise hinzugezogen

Bauteil in der Planung abweichend

**3.6 DECKE 2:****Decke Holz Klasse 3.1 zu Klasse 1.1 DataHolz.eu****3.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ( "Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)" ), Zeile 1: "Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen sowie Decken unter Fluren" .

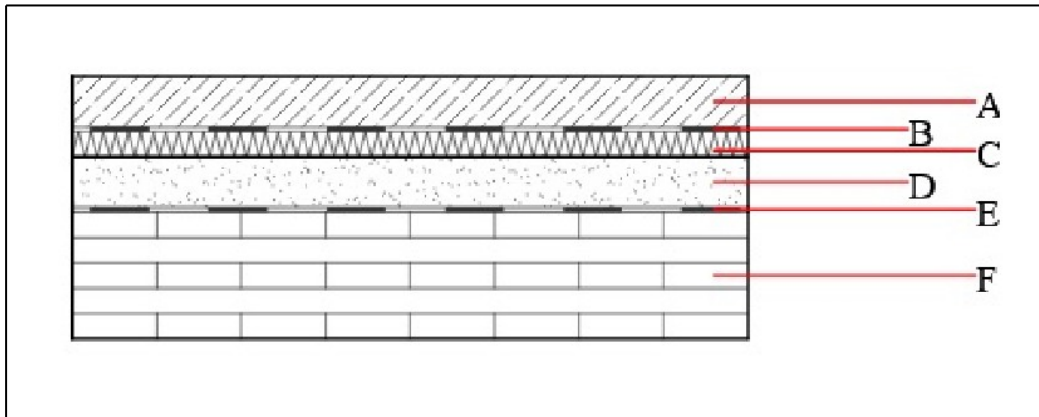
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $R'_w \geq 55,0 \text{ dB}$ 

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

zul.  $L'_{n,w} \leq 53,0 \text{ dB}$ **3.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Keine Anforderungen.

**3.6.3 Bauteilgrafik****3.6.4 Bauteildefinition**

"gdmnxn02-04": Geschossdecke als Brettstapeldecke,

flächenbezogene Masse:  $300 \text{ kg/m}^2$ ,

Brandschutz: REI 60,

Gesamtdicke: 290 mm,

mit folgendem Aufbau:

[A]: 60 mm Zementestrich,

[B]: Kunststoff-Trennschicht,

[C]: 30 mm Trittschalldämmung MW-T [ $s' = 10 \text{ MN/m}^3$ ],[D]: 60 mm Schüttung elastisch gebunden ( $m' \text{ ca. } 90 \text{ kg/m}^2$ ),

[E]: Rieselschutz,

[F]: 140 mm Brettsperrholz  $d \geq 140,0$ ; mind. 5-lagig, Decklage mind. 26mm.

Anwendung: [D]

Quelle: DataHolz.EU.

**TRENNBAUTEIL:** $S_s = 63,50 \text{ m}^2$ ,  $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 73,0 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 46,0 \text{ dB}$ .

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

## 3.6.5 Angeschlossene Flanken

Senderraum: "Klasse 3.1"

Empfangsraum: "Klasse 1.1"

**FLANKE 1:** "Außenwand "

Typ: "Massivbau ",  $l_{f,1} = 8,000$  m.

a.) Sendeseite (F):

$m'_{\text{F}} = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_{\text{F}} = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_{\text{w}} = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{\text{w}} = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{\text{f}} = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_{\text{f}} = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_{\text{w}} = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{\text{w}} = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 2:** "Außenwand "

Typ: "Massivbau ",  $l_{f,2} = 8,000$  m.

a.) Sendeseite (F):

$m'_{\text{F}} = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_{\text{F}} = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_{\text{w}} = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{\text{w}} = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{\text{f}} = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_{\text{f}} = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_{\text{w}} = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{\text{w}} = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 3:** "Innenwand "

Typ: "Massivbau ",  $l_{f,3} = 8,000$  m.

a.) Sendeseite (F):

$m'_{\text{F}} = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_{\text{F}} = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_{\text{w}} = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{\text{w}} = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{\text{f}} = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_{\text{f}} = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_{\text{w}} = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{\text{w}} = 0,0 \text{ dB}$ .

**FLANKE 4:** "Flanke 4 "

Typ: "Massivbau ",  $l_{f,4} = 8,000$  m.

a.) Sendeseite (F):

$m'_{\text{F}} = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_{\text{F}} = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_{\text{w}} = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{\text{w}} = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_{\text{f}} = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_{\text{f}} = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_{\text{w}} = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_{\text{w}} = 0,0 \text{ dB}$ .

## 3.6.6 Übersicht der Rechengrößen:

| Bauteil                                                            | Übertragungs-<br>weg                                        | $R_{i,w}/2$<br>dB | $R_{j,w}/2$<br>dB | $K_{i,j}$<br>dB | $10 \log_{10}$<br>(S/I)<br>dB | $\Delta R_{\text{w}}$<br>dB | $R_{j,w}$<br>dB                    |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| <b>TBT:</b> " Decke Holz Klasse 3.1 zu Klasse 1.1<br>DataHolz.eu " | $R_{\text{Dd}}$                                             | 73,0/2            | 73,0/2            |                 |                               | 0,0                         | 73,0                               |
| <b>F1:</b> "Außenwand"                                             | $R_{\text{Df},1}$<br>$R_{\text{Fd},1}$<br>$R_{\text{Ff},1}$ | 60,7/2            | 60,7/2            | -2,6            | 9,0                           | 0,0                         | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>67,1 |
| <b>F2:</b> "Außenwand "                                            | $R_{\text{Df},2}$<br>$R_{\text{Fd},2}$<br>$R_{\text{Ff},2}$ | 60,7/2            | 60,7/2            | -2,6            | 9,0                           | 0,0                         | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>67,1 |
| <b>F3:</b> "Innenwand "                                            | $R_{\text{Df},3}$<br>$R_{\text{Fd},3}$<br>$R_{\text{Ff},3}$ | 61,3/2            | 61,3/2            | -2,6            | 9,0                           | 0,0                         | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>67,7 |
| <b>F4:</b> "Flanke 4"                                              | $R_{\text{Df},4}$<br>$R_{\text{Fd},4}$<br>$R_{\text{Ff},4}$ | 61,3/2            | 61,3/2            | -2,6            | 9,0                           | 0,0                         | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>67,7 |

# Schallschutznachweis nach DIN 4109 LB18808.1/01

## 3.6.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-73,0/10} + 10^{-67,1/10} + 10^{-67,1/10} + 10^{-67,7/10} + 10^{-67,7/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 61,1 \text{ dB.}$$

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

Trittschall:

$$L_{n,w} = 46,0 \text{ dB, (Eingabewert).}$$

a.) Korrekturwerte Flankenübertragung:

$$m'_s = 0,0 \text{ kg/m}^2 \text{ (flächenbezogene Masse der Trenndecke),}$$

$$[F1]: K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB (} m'_s < m'_{f,m} = 480,0 \text{ kg/m}^2 \text{), } K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB,}$$

$$[F2]: K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB (} m'_s < m'_{f,m} = 480,0 \text{ kg/m}^2 \text{), } K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB,}$$

$$[F3]: K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB (} m'_s < m'_{f,m} = 504,0 \text{ kg/m}^2 \text{), } K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB,}$$

$$[F4]: K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB (} m'_s < m'_{f,m} = 504,0 \text{ kg/m}^2 \text{), } K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB,}$$

$$K_1 = \sum K_{1,n} / n = (0,0+0,0+0,0+0,0)/4 = 0,0 \text{ dB,}$$

$$K_2 = \sum K_{2,n} / n = (3,0+3,0+3,0+3,0)/4 = 3,0 \text{ dB,}$$

$$K_T = 0,0 \text{ dB (Empfangsraum befindet sich unter dem Senderraum),}$$

b.) Bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 - K_T = 46 + 0,0 + 3,0 - 0 = 49,0 \text{ dB.}$$

$$u_{\text{prog}} = 3 \text{ dB (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten).}$$

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl.  $u_{\text{prog}}$ ):

$$\text{vorh. } R'_w = 59,1 \text{ dB}$$

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl.  $u_{\text{prog}}$ ):

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = 52,0 \text{ dB}$$

## 3.6.8 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 1 sind **erfüllt**.

## 3.6.9 Kommentar

Angaben zum Bauteil aus der Dataholz.eu

Angaben werden vergleichsweise hinzugezogen

Bauteil in der Planung abweichend

## 3.7 DECKE 3:

**Decke Holz Technik zu Klasse 3.1 (Normbauteil)**

### 3.7.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ( "Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)" ), Zeile 2: "Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und "lauten" Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{erf. } R'_w \geq 55,0 \text{ dB}$$

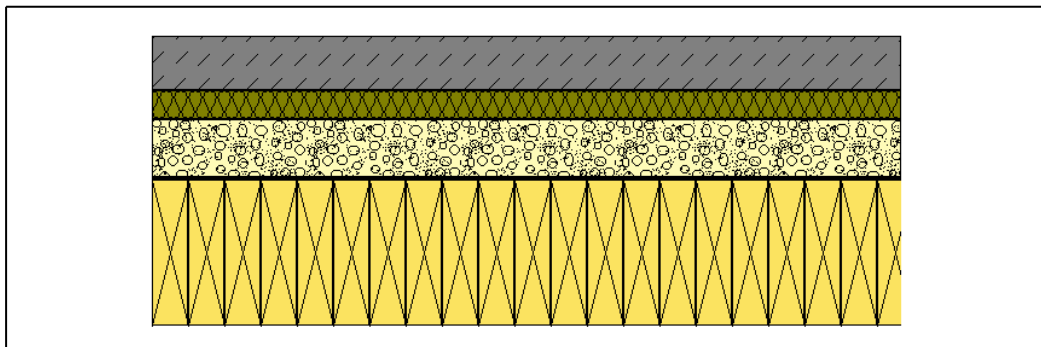
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq 46,0 \text{ dB}$$

### 3.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 3.7.3 Bauteilquerschnitt



# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

## 3.7.4 Bauteildefinition

Brettstapeldecke analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 25, Zeile 2 (Tafelwerte:  $R_w = 68,0 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 46,0 \text{ dB}$ ),

mit folgendem Aufbau von oben nach unten:

**[1]:** 75 mm ( $\geq 50 \text{ mm}$ ) Estrich,

als Zement-, Magnesia- oder Calciumsulfatestrich nach DIN 18560,  $m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$ ,

**[2]:** 40 mm ( $\geq 40 \text{ mm}$ ) Mineralwollgedämmplatten,

( $s' \leq 6 \text{ MN/m}^2$ ; Anwendungstyp DES-sh),

**[3]:** 79 mm ( $\geq 40 \text{ mm}$ ) Schüttung,

( $m' \geq 60 \text{ kg/m}^2$  einschl. Rieselschutz, als trockenes Schüttgut mit einer Schüttdichte  $\geq$

1500 kg/m<sup>3</sup>; Restfeuchte  $\leq 1,8\%$ ; gegen Verrutschen gesichert mittels Pappwaben,

Sandmatten, Lattengitter (Feldgröße etwa 80 cm x 80 cm) o. ä.,

**[4]:** 200 mm ( $\geq 120 \text{ mm}$ ) Brettstapeldecke,

als Brettstapелеlemente oder Elemente aus Brettschichtholz, Mindestdicke 120 mm;

Breite der Einzellamellen 30 mm bis 60 mm.

### TRENNBAUTEIL:

$S_S = 34,40 \text{ m}^2$ ,  $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 68,0 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 46,0 \text{ dB}$ .

## 3.7.5 Angeschlossene Flanken

**Senderraum:** "Klasse 3.1"

**Empfangsraum:** "Klasse 1.1"

### FLANKE 1: "Außenwand "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 8,000 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

### FLANKE 2: "Außenwand "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,2} = 8,000 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

### FLANKE 3: "Innenwand "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,3} = 8,000 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

### FLANKE 4: "Innenwand "

Typ: "Massivbau",  $l_{f,4} = 8,000 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 61,3 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

# Schallschutznachweis nach DIN 4109 LB18808.1/01

## 3.7.6 Übersicht der Rechengrößen:

| Bauteil                                                              | Übertragungs-<br>weg                   | $R_{i,w}/2$<br>dB | $R_{j,w}/2$<br>dB | $K_{i,j}$<br>dB | $10 \log_{10}$<br>(S/I)<br>dB | $\Delta R_w$<br>dB | $R_{ij,w}$<br>dB                          |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|-------------------------------------------|
| <b>TBT:</b> " Decke Holz<br>Technik zu Klasse 3.1<br>(Normbauteil) " | $R_{Dd}$                               | 68,0/2            | 68,0/2            |                 |                               | 0,0                | 68,0                                      |
| <b>F1:</b> "Außenwand "                                              | $R_{Df,1}$<br>$R_{Fd,1}$<br>$R_{Ff,1}$ |                   |                   |                 |                               |                    | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>$\emptyset$ |
|                                                                      |                                        | 60,7/2            | 60,7/2            | -2,6            | 6,3                           | 0,0                | 64,4                                      |
| <b>F2:</b> "Außenwand"                                               | $R_{Df,2}$<br>$R_{Fd,2}$<br>$R_{Ff,2}$ |                   |                   |                 |                               |                    | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>$\emptyset$ |
|                                                                      |                                        | 60,7/2            | 60,7/2            | -2,6            | 6,3                           | 0,0                | 64,4                                      |
| <b>F3:</b> "Innenwand"                                               | $R_{Df,3}$<br>$R_{Fd,3}$<br>$R_{Ff,3}$ |                   |                   |                 |                               |                    | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>$\emptyset$ |
|                                                                      |                                        | 61,3/2            | 61,3/2            | -2,6            | 6,3                           | 0,0                | 65,0                                      |
| <b>F4:</b> "Innenwand"                                               | $R_{Df,4}$<br>$R_{Fd,4}$<br>$R_{Ff,4}$ |                   |                   |                 |                               |                    | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>$\emptyset$ |
|                                                                      |                                        | 61,3/2            | 61,3/2            | -2,6            | 6,3                           | 0,0                | 65,0                                      |

## 3.7.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-68,0/10} + 10^{-64,4/10} + 10^{-64,4/10} + 10^{-65,0/10} + 10^{-65,0/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = \mathbf{58,2 \text{ dB.}}$$

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

Trittschall:

$$L_{n,w} = \mathbf{46,0 \text{ dB}}$$
 (Tafelwert *Tabelle 25*).

a.) Korrekturwerte Flankenübertragung:

$$[\mathbf{F1}]: K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB } (m'_{f,m} < m'_{f,m} = 480,0 \text{ kg/m}^2), K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB,}$$

$$[\mathbf{F2}]: K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB } (m'_{f,m} < m'_{f,m} = 480,0 \text{ kg/m}^2), K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB,}$$

$$[\mathbf{F3}]: K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB } (m'_{f,m} < m'_{f,m} = 504,0 \text{ kg/m}^2), K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB,}$$

$$[\mathbf{F4}]: K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB } (m'_{f,m} < m'_{f,m} = 504,0 \text{ kg/m}^2), K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB,}$$

$$K_1 = \sum K_{1,n} / n = (0,0+0,0+0,0+0,0)/4 = 0,0 \text{ dB,}$$

$$K_2 = \sum K_{2,n} / n = (3,0+3,0+3,0+3,0)/4 = 3,0 \text{ dB,}$$

$$K_T = 0,0 \text{ dB}$$
 (Empfangsraum befindet sich unter dem Senderraum),

b.) Bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 - K_T = 46 + 0,0 + 3,0 - 0 = \mathbf{49,0 \text{ dB.}}$$

$$u_{\text{prog}} = \mathbf{3 \text{ dB}}$$
 (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl.  $u_{\text{prog}}$ ):

$$\text{vorh. } R'_w = \mathbf{56,2 \text{ dB}}$$

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl.  $u_{\text{prog}}$ )

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = \mathbf{52,0 \text{ dB}}$$

## 3.7.8 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 2 sind **nicht erfüllt**.

## 3.7.9 Kommentar

Angaben zum Bauteil aus de Teil 33 der DIN 4109

Angaben werden vergleichsweise hinzugezogen

Bauteil in der Planung abweichend

nur für Nachweis zur Luftschalldämmung relevant

Bitte Hinweise zur Aufstellung der Lüftungsgeräte beachten !

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

## 3.8 DECKE 4: Decke Holz Lüftung zu Klasse 3.1 DataHolz.eu

### 3.8.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ( "Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)" ), Zeile 2: "Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und "lauten" Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)" .

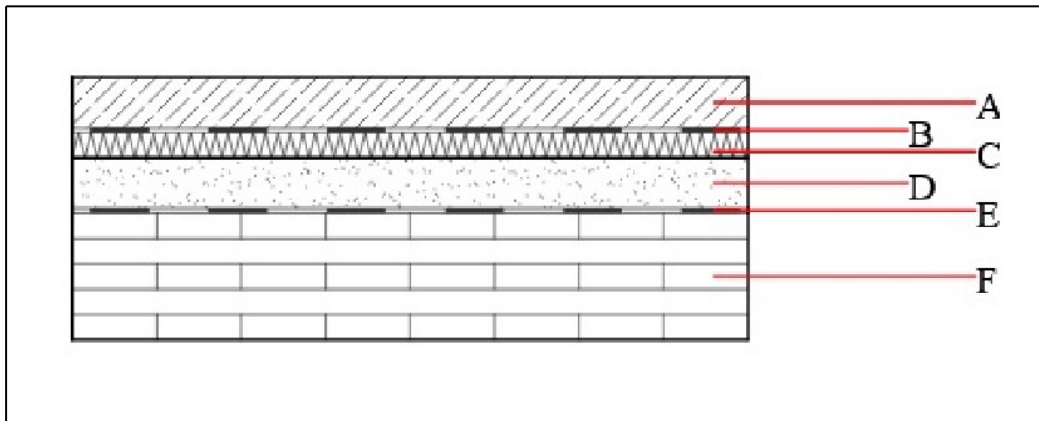
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:  
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

erf.  $R'_w \geq 55,0 \text{ dB}$   
zul.  $L'_{n,w} \leq 46,0 \text{ dB}$

### 3.8.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 3.8.3 Bauteilgrafik



### 3.8.4 Bauteildefinition

"gdmnxn02-04": Geschossdecke als Brettstapeldecke,  
flächenbezogene Masse:  $300 \text{ kg/m}^2$ ,  
Brandschutz: REI 60,  
Gesamtdicke: 290 mm,  
mit folgendem Aufbau:  
[A]: 60 mm Zementestrich,  
[B]: Kunststoff-Trennschicht,  
[C]: 30 mm Trittschalldämmung MW-T [ $s'=10 \text{ MN/m}^3$ ],  
[D]: 60 mm Schüttung elastisch gebunden ( $m'$  ca.  $90 \text{ kg/m}^2$ ),  
[E]: Rieselschutz,  
[F]: 140 mm Brettsperrholz  $d \geq 140,0$ ; mind. 5-lagig, Decklage mind. 26mm.  
Anwendung: [D]  
Quelle: DataHolz.EU.

#### TRENNBAUTEIL:

$S_S = 63,50 \text{ m}^2$ ,  $m' = 0,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 73,0 \text{ dB}$ ,  $L_{n,w} = 46,0 \text{ dB}$ .

### 3.8.5 Angeschlossene Flanken

**Senderraum:** "Technik"

**Empfangsraum:** "Klasse 3.1"

**FLANKE 1:** "Außenwand"

Typ: "Massivbau",  $l_{f,1} = 8,000 \text{ m}$ .

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_F = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ,  $S_f = 28,80 \text{ m}^2$ ,  $R_w = 60,7 \text{ dB}$ ,  $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$ .

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

**FLANKE 2: "Außenwand "**Typ: "Massivbau ",  $l_{f,2} = 8,000$  m.

a.) Sendeseite (F):

 $m'_F = 480,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_F = 28,80$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 60,7$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

b.) Empfangsseite (f):

 $m'_f = 480,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_f = 28,80$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 60,7$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.**FLANKE 3: "Innenwand "**Typ: "Massivbau ",  $l_{f,3} = 8,000$  m.

a.) Sendeseite (F):

 $m'_F = 504,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_F = 28,80$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 61,3$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

b.) Empfangsseite (f):

 $m'_f = 504,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_f = 28,80$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 61,3$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.**FLANKE 4: "Flanke 4 "**Typ: "Massivbau ",  $l_{f,4} = 8,000$  m.

a.) Sendeseite (F):

 $m'_F = 504,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_F = 28,80$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 61,3$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.

b.) Empfangsseite (f):

 $m'_f = 504,0$  kg/m<sup>2</sup>,  $S_f = 28,80$  m<sup>2</sup>,  $R_w = 61,3$  dB,  $\Delta R_w = 0,0$  dB.**3.8.6 Übersicht der Rechengrößen:**

| Bauteil                                                            | Übertragungs-<br>weg                   | $R_{i,w}/2$<br>dB | $R_{j,w}/2$<br>dB | $K_{i,j}$<br>dB | $10 \log_{10}$<br>(S/I)<br>dB | $\Delta R_w$<br>dB | $R_{j,w}$<br>dB                    |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|------------------------------------|
| <b>TBT:</b> " Decke Holz<br>Lüftung zu Klasse 3.1<br>DataHolz.eu " | $R_{Dd}$                               | 73,0/2            | 73,0/2            |                 |                               | 0,0                | 73,0                               |
| <b>F1:</b> "Außenwand"                                             | $R_{Df,1}$<br>$R_{Fd,1}$<br>$R_{Ff,1}$ |                   |                   |                 |                               |                    | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>67,1 |
| <b>F2:</b> "Außenwand "                                            | $R_{Df,2}$<br>$R_{Fd,2}$<br>$R_{Ff,2}$ |                   |                   |                 |                               |                    | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>67,1 |
| <b>F3:</b> "Innenwand "                                            | $R_{Df,3}$<br>$R_{Fd,3}$<br>$R_{Ff,3}$ |                   |                   |                 |                               |                    | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>67,7 |
| <b>F4:</b> "Flanke 4"                                              | $R_{Df,4}$<br>$R_{Fd,4}$<br>$R_{Ff,4}$ |                   |                   |                 |                               |                    | $\emptyset$<br>$\emptyset$<br>67,7 |

# Schallschutznachweis nach DIN 4109 LB18808.1/01

## 3.8.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Luftschall:

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

$$R'_{w} = -10 \log_{10} [10^{-73,0/10} + 10^{-67,1/10} + 10^{-67,1/10} + 10^{-67,7/10} + 10^{-67,7/10}] \text{ dB,}$$

**$R'_{w} = 61,1 \text{ dB}$ .**

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

Trittschall:

**$L_{n,w} = 46,0 \text{ dB}$** , (Eingabewert).

a.) Korrekturwerte Flankenübertragung:

$m'_{\text{s}} = 0,0 \text{ kg/m}^2$  (flächenbezogene Masse der Trenndecke),

**[F1]:**  $K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB}$  ( $m'_{\text{s}} < m'_{\text{f,m}} = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ),  $K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB}$ ,

**[F2]:**  $K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB}$  ( $m'_{\text{s}} < m'_{\text{f,m}} = 480,0 \text{ kg/m}^2$ ),  $K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB}$ ,

**[F3]:**  $K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB}$  ( $m'_{\text{s}} < m'_{\text{f,m}} = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ),  $K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB}$ ,

**[F4]:**  $K_{1,\text{massiv}} = 0 \text{ dB}$  ( $m'_{\text{s}} < m'_{\text{f,m}} = 504,0 \text{ kg/m}^2$ ),  $K_{2,\text{Tab.4}} = 3,0 \text{ dB}$ ,

$$K_1 = \sum K_{1,n} / n = (0,0+0,0+0,0+0,0)/4 = 0,0 \text{ dB,}$$

$$K_2 = \sum K_{2,n} / n = (3,0+3,0+3,0+3,0)/4 = 3,0 \text{ dB,}$$

$K_T = 0,0 \text{ dB}$  (Empfangsraum befindet sich unter dem Senderraum),

b.) Bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 - K_T = 46 + 0,0 + 3,0 - 0 = \mathbf{49,0 \text{ dB}}.$$

**$u_{\text{prog}} = 3 \text{ dB}$**  (Sicherheitszuschlag: Oberboden/Estrich OHNE Einbauten).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl.  $u_{\text{prog}}$ ):

**vorh.  $R'_{w} = 59,1 \text{ dB}$**

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl.  $u_{\text{prog}}$ )

**vorh.  $L'_{n,w} = 52,0 \text{ dB}$**

## 3.8.8 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 2 sind **nicht erfüllt**.

## 3.8.9 Kommentar

Angaben zum Bauteil aus der Dataholz.eu

Angaben werden vergleichsweise hinzugezogen

Bauteil in der Planung abweichend

nur für Nachweis zur Luftschalldämmung relevant

Bitte Hinweise zur Aufstellung der Lüftungsgeräte beachten !

## 3.9 TÜR 1:

**Türen zwischen Klassenzimmer und Fluren**

### 3.9.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ( "*Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)*" ), Zeile 8: "*Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren*" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

**erf.  $R_w \geq 32,0 \text{ dB}$**

### 3.9.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 3.9.3 Bauteildefinition

Türen zwischen Klassenzimmer und Fluren

Anforderung für die Ausschreibung

$R_{w,P} = 37 \text{ dB}$

Nachweis durch Hersteller.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

### 3.9.4 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 8 sind **erfüllt**.

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

## 3.10 TÜR 2: Türen zwischen Klassenzimmer und Klassenzimmer

### 3.10.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ( "Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)" ), Zeile 9: "Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf.  $R_w \geq 37,0 \text{ dB}$

### 3.10.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 3.10.3 Bauteildefinition

Türen zwischen Klassenzimmer und Fluren  
Anforderung für die Ausschreibung

$R_{w,P} = 42 \text{ dB}$

Nachweis durch Hersteller.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh.  $R_w = 37,0 \text{ dB}$

### 3.10.4 Bauteilbewertung

**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

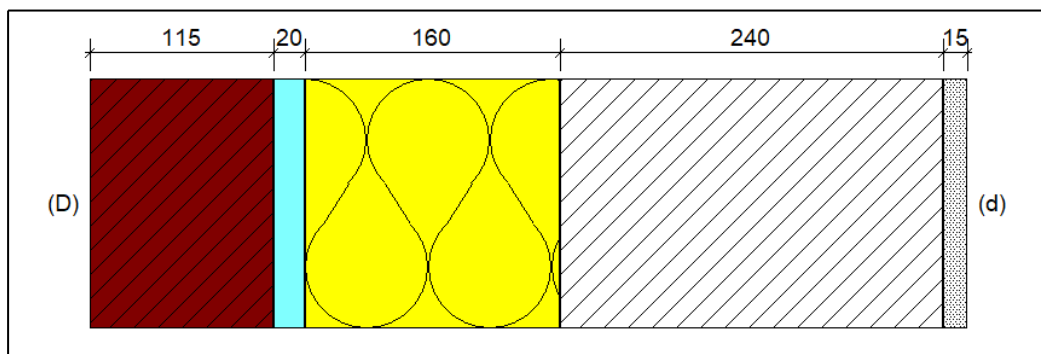
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 9 sind **erfüllt**.

## 4. Referenzbauteile für die Fassade

### 4.1 AUSSENWAND 1:

**Außenwand massiv**

#### 4.1.1 Bauteilquerschnitt



#### 4.1.2 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Vorsatzschale Sendeseite:

- 115 MM Vorsatzschale an Drahtankern aus Mauerwerk mit Normalmörtel ( $1800 \text{ kg/m}^3$ )
- 20 MM Luftschicht
- 160 MM Dämmschicht

Aufbau des Massivbauteils:

- 240 MM Mauerwerk aus Kalksandsteinen mit Normalmörtel ( $2.000 \text{ kg/m}^3$ )
- 15 MM Kalk- oder Kalkzementputz ( $1.600 \text{ kg/m}^3$ ).

**TRENNBAUTEIL:**

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

$S_s = 28,80 \text{ m}^2$  ("8\*3,6"),  $m' = 677,8 \text{ kg/m}^2$ ,  $R_{Dd,w} = 70,3 \text{ dB}$ .

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

## 4.1.3 Angeschlossene Flanken

**Senderraum:** "Außenluft (Lärmpegel)": Nicht berücksichtigt ( $I_g = 0$ ).

**Empfangsraum:** "Raum 2": Nicht berücksichtigt ( $I_g = 0$ ).

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

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

## 4.1.4 Übersicht der Rechengrößen:

| Bauteil                    | Übertragungs-<br>weg | $R_{i,w}/2$<br>dB | $R_{j,w}/2$<br>dB | $K_{i,j}$<br>dB | $10 \log_{10}$<br>(S/I)<br>dB | $\Delta R_w$<br>dB | $R_{ij,w}$<br>dB |
|----------------------------|----------------------|-------------------|-------------------|-----------------|-------------------------------|--------------------|------------------|
| TBT: "Außenwand<br>massiv" | $R_{Dd}$             | 70,3/2            | 70,3/2            |                 |                               | 0,0                | 70,3             |

## 4.1.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-70,3/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 70,3 \text{ dB}.$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$\text{vorh. } R'_w = 70,3 \text{ dB}$$

## 4.2 FENSTER 1:

### Fenster

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

# 5. Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)

## 5.1 RAUM 1: Klassenraum exemplarisch

### 5.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 2, Lärmpegelbereich: "II", maßgeblicher Außenlärmpegel  $L_a$ : **60,0 dB**.

Raumart: "Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume und Ähnliches".

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10} (S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10} (23,42 / (0,8 \cdot 15,46)) = 2,8 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 60,0 - 30) + 2,8.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 32,8 \text{ dB}$$

### 5.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

### 5.1.3 Luftberührte Außenbauteile:

| Nr. | Bauteil                   | Ab-schnitt | Fläche S<br>m <sup>2</sup> | $R_w$<br>dB | $K_{LPB}$<br>dB | $D_{n,e,w}$<br>dB | $R_{e,w}$<br>dB |
|-----|---------------------------|------------|----------------------------|-------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| 1   | Fenster mit Prüfzeugnis   | --         | 15,15                      | 30,0        | --              | --                | 36,4            |
| 2   | AW1: ("Außenwand massiv") | 4.1        | 50,52                      | 70,3        | --              | --                | 71,4            |

### 5.1.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (30,0 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10} (65,67 / 15,15) = 36,4 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (70,3 + 0,0) + 10 \cdot \log_{10} (65,67 / 50,52) = 71,4 \text{ dB},$$

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

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10} [10^{-36,4/10} + 10^{-71,4/10}] = 36,4 \text{ dB}.$$

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

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 34,4 \text{ dB}$$

# Schallschutznachweis nach DIN 4109

LB18808.1/01

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

## 5.1.5 Bauteilbewertung

### Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 2 sind **erfüllt**.