

Nachweis nach DIN 4109

A 091/ 23

**Gymnasium Paulinum
Am Stadtgraben 30, 48143 Münster
Hier: Erweiterung Gymnasium**

**Teil 2: Innerer Schallschutz
Stand: Genehmigung**

Inhaltsverzeichnis

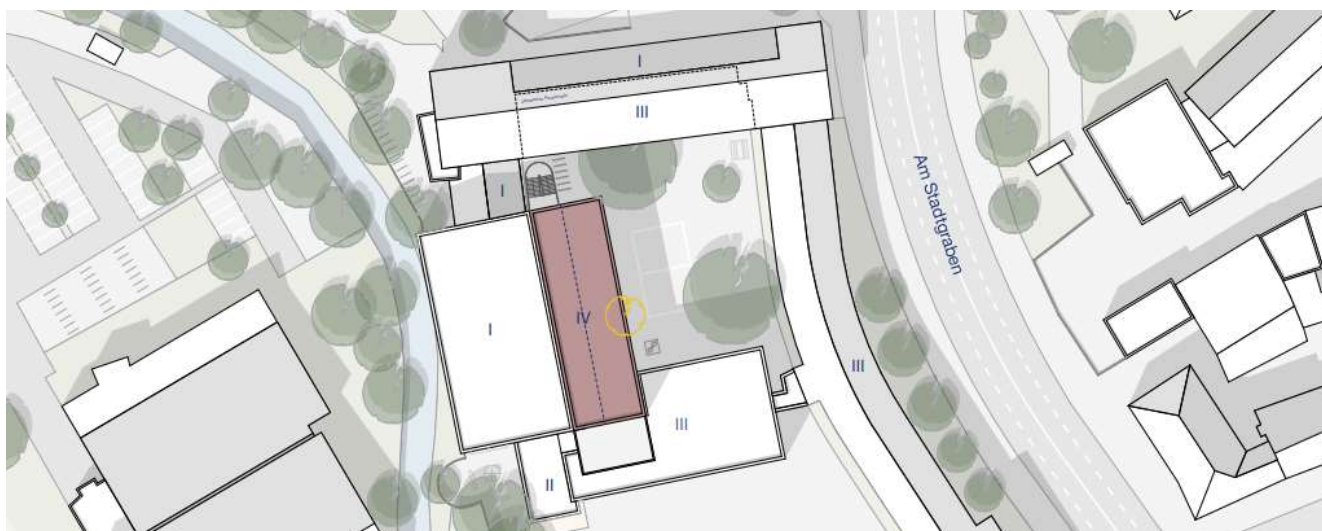
| | |
|--|-----------|
| Vorbemerkungen | 3 |
| Angaben zum Gebäude | 3 |
| Gliederung des Nachweises | 3 |
| Grundlagen der Planung | 4 |
| Software | 4 |
| Normen und Regelwerke | 4 |
| Begriffserklärungen der Bauakustik | 5 |
| Luftschalldämmung | 5 |
| Trittschalldämmung | 5 |
| Anforderungswerte an Bauteile | 5 |
| Bauakustische Anforderungen bei „besonders lauten“ Räumen | 7 |
| Aufzugsanlage DIN 8989 | 8 |
| Kennwerte für die Aufzugsanlage | 9 |
| Anforderungen an das Gebäude | 10 |
| Einflussfaktoren auf die Schallqualität eines Bauteils | 12 |
| Einfluss von Bauteilanschlüssen | 12 |
| Anschlussstelle der abgehängten Decke an die Außenwand | 13 |
| Übersichtsplan innerer Schallschutz | 14 |
| 1. Obergeschoss | 14 |
| 2. Obergeschoss | 15 |
| 3. Obergeschoss | 16 |
| TBW-Wände | 17 |
| Schlussseite | 18 |

Anlage: Schalltechnische Untersuchung

Vorbemerkungen

Angaben zum Gebäude

Das Gymnasium Paulinum in Münster soll auf dem bestehenden Gelände um einen Neubau erweitert werden. Das Gymnasium Paulinum befindet sich zwischen der Straße Am Stadtgraben im Nordwesten und der historischen Stadtmauer im Südosten und ist eine der ältesten Schulen im deutschsprachigen Raum. Der viergeschossige Neubau wird im Innenhof des Gebäudekomplexes direkt neben der bestehenden Sporthalle angeordnet.



Das Tragwerk des Neubaus ist aufgrund der beschränkten Zugänglichkeit des Baufeldes im Innenhof als leichte Stahlskelettkonstruktion in Verbindung mit Spannbetonhohldielen geplant. Die Dach- und Geschossdecken werden mit Slimfloorträgern in Verbindung mit Spannbetonhohldielen mit einer Stärke von 32 cm geplant. Diese Flachdeckenausbildung ermöglicht eine einfache horizontale Installationsführung zwischen der UK-Decke und der geplanten Abhangdecke. Die nichttragenden Mauerwerkswände im Erdgeschoss werden mit einer Stärke von 17,5 cm ausgeführt. Die nichttragende Trennwände werden im Allgemeinen als Leichtwände, in Teilbereichen (Erdgeschoss sowie Schächte) als Mauerwerkswände ausgeführt. Die Fassade wird als Elementfassade ausgeführt.

In der vorliegenden schalltechnischen Bewertung - Teil 2, wird der Nachweis des Schutzes gegen den Innenlärm geführt. Hierfür wird das bewertete Schalldämm-Maß und der bewertete Norm-Trittschallpegel ermittelt und für die kritischen Räume die Trennbauteile mit ihren einzelnen Elementen entsprechend schalltechnisch ausgelegt. Wie auch bei dem Außenlärm geht es beim Schallschutz der Innenbauteile nicht nur der Schalldämmwert des Außenbauteils selbst, sondern auch der Einfluss der Schallweiterleitung über die flankierenden Bauteile mit ein. Dazu werden die Anforderungen nach DIN 4109 zugrunde gelegt. Hieraus ergeben sich die Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung von Innenbauteilen.

Gliederung des Nachweises

Der Nachweis nach DIN 4109 für dieses Bauvorhaben gliedert sich in die folgenden Nachweis-Teile:

| | |
|--------|--------------------------------|
| Teil 1 | Schallschutz gegen Außenlärm |
| Teil 2 | Schallschutz der Innenbauteile |

Grundlagen der Planung

Grundlage der Planung sind die Ausführungspläne Grundrisse, Ansichten und Schnitte vom Architekturbüro PBA Peter Bastian Architekten vom 06.03.2025.

Software

| | |
|------------------------|---------------|
| KS Schallschutzrechner | Version: 8.03 |
| Microsoft | Office 2016 |

Normen und Regelwerke

Den hier geführten schalltechnischen Nachweisen liegen folgende Normen und Regelwerke (jeweils in der aktuellsten Fassung) zugrunde:

| | |
|------------------------------|--|
| DIN 4109 | Schallschutz im Hochbau |
| Teil 1 | Mindestanforderungen Ausgabe Januar 2018 |
| Teil 2 | Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen |
| Teil 5 | Erhöhte Anforderungen Ausgabe August 2020 |
| Teil 33 | Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) Ausgabe Juli 2016 |
| Teil 35 | Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Elemente, Fenster, Türen, Vorhangfassaden Ausgabe Juli 2016 |
| Beiblatt 2 zu DIN 4109 | Hinweise für Planung und Ausführung Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz Ausgabe November 1989 |
| DIN 18005 | Schallschutz im Städtebau |
| Teil 1 | Grundlagen und Hinweise für die Planung Ausgabe Juli 2002 |

Begriffserklärungen der Bauakustik

Luftschalldämmung

In den Regelwerken werden Luftschalldämmwerte als bewertetes Schalldämm-Maß angegeben. Das Luftschalldämm-Maß R (ohne Apostroph) ist ein Wert ohne Flankenübertragung. Das Schalldämm-Maß R' ist ein Wert mit Berücksichtigung flankierender Nebenübertragungswege. Hier können unter Umständen große Differenzen bestehen. Das resultierende Luftschalldämm-Maß mehrerer Bauteile mit Schallübertragung über flankierende Bauteile wird mit $R'_{w,res}$ abgekürzt.

In der Regel werden die Angaben mit zusätzlichen Indizes P und R angegeben:

$R_{w,P}$ bewertetes Schalldämm-Maß ermittelt durch Messung in Prüfständen

$R_{w,R}$ bewertetes Schalldämm-Maß, Rechenwerte für den Einbau vor Ort, dabei wird der $R_{w,P}$ – Wert um ein sogenanntes Vorhaltemaß reduziert

Es gilt: $R_{w,R,Tür} = R_{w,P} - 5 \text{ dB Tür}$

Trittschalldämmung

Maßzahl für die Güte der Trittschalldämmung ist der bewertete Norm- Trittschallpegel $L'_{n,w,R}$ (je niedriger der Wert, umso besser das Maß der Trittschalldämmung). Der Apostroph kennzeichnet auch hier den Norm- Trittschallpegel einschließlich der Schallübertragung über flankierende Bauteile. Er ermittelt sich aus dem äquivalenten bewerteten Norm- Trittschallpegel ungedämmter Rohbauteile und den Trittschallverbesserungsmaß für die trittschalldämmende Wirkung spezieller Auflagen oder konstruktiver Details.

Anforderungswerte an Bauteile

Für den Neubau wurden sowohl die Mindestanforderungen als auch die erhöhten Anforderungen an Luft- und Trittschalldämmung gemäß den DIN 4109-1:2018-01 und DIN 4109-5: 2020-08 untersucht. Die Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_w und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ zwischen unterschiedlichen fremden Nutzungseinheiten sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------|--|----------------------|------------------|---|
| | Bauteile | Anforderungen | | Bemerkungen |
| | | R'_w dB | $L'_{n,w}$ dB | |
| Decken | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren | ≥ 55 | ≤ 53 | Die Anforderung an die Trittschall-dämmung gilt für die Trittschall-übertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schallausbreitungsrichtungen. Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume. |
| | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B., Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen) | ≥ 55 | ≤ 46 | Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein. |
| | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen | ≥ 60 | ≤ 46 | |
| Wände | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren | ≥ 47 | — | Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume. |
| | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern | ≥ 52 | — | |
| | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen | ≥ 55 | — | |
| | Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen) | | | |
| | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen | ≥ 60 | — | |
| Türen | Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren | ≥ 32 | | Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c. |
| | Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander | ≥ 37 | | |

Tabelle 1: Anforderungen an Luft- und Trittschalldämmung gem. DIN 4109-1

Bauakustische Anforderungen bei „besonders lauten“ Räumen

DIN 4109-1:2016-07 enthält in Tabelle 8 die Anforderungen an die Luftschalldämmung R'_w und Trittschalldämmung $L'_{n,w}$ zwischen „besonders lauten“ Räumen und schutzbedürftigen Räumen. „Besonders laute“ Räume sind Räume, in denen der Schalldruckpegel des Luftschalls $L_{AF,max}$ häufig mehr als 75 dB(A) beträgt. Die Anforderungen an die Trittschalldämmung zwischen „besonders lauten“ und schutzbedürftigen Räumen dienen zum einen dem unmittelbaren Schutz gegen häufiger als in Aufenthaltsräumen auftretenden Schalldruckpegeln.

Bei der Luftschallübertragung sind zusätzlich auch die Flankenübertragung über andere Bauteile und sonstige Nebenwegübertragungen zu berücksichtigen. Es sind mindestens Schallschutzmaßnahmen nach den in Tabelle 8, DIN 4109-1, genannten Anforderungen zwischen den „besonders lauten“ Räumen und den schutzbedürftigen Räumen erforderlich, um die in Tabelle 9, DIN 4109-1 zulässigen Schalldruckpegel, einzuhalten.

Die Anforderungen gemäß DIN 4109-1, Tabelle 8 für Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlagenteilen lauten:

Tabelle 2: Tabelle 8 der DIN 4109-1- Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Betrieben

| Art der Räume | Bauteile | Bewertetes Schalldämm-Maß R'_{w} [dB] | | bewerteter Norm - Trittschallpegel $L'_{n,w}{}^{a,b}$ [dB] |
|---|---------------|---|--------|---|
| | | Schalldruckpegel $L_{AF,max}$ [dB] | | |
| | | 75 – 80 | 81- 85 | |
| Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlagenteilen | Decken, Wände | ≥ 57 | ≥ 62 | |
| | Fußböden | - | | ≤ 43 ^c |
| Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten | Decken, Wände | ≥ 57 | ≥ 62 | - |
| | Fußböden | - | | ≤ 43 |
| a Jeweils in Richtung der Schallausbreitung | | | | |
| b Die für Maschinen erforderliche Körperschalldämmung ist mit diesem Wert nicht erfasst; hierfür sind gegebenenfalls weitere Maßnahmen erforderlich. Ebenso kann je nach Art des Betriebes ein niedriges $L'_{n,w}$ notwendig sein; dies ist im Einzelfall zu überprüfen. Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzliche Maßnahmen zur Schalldämmung erforderlich sein. | | | | |
| c nicht erforderlich, wenn geräuscherzeugende Anlagen ausreichend Körperschallgedämmt aufgestellt werden; eventuelle Anforderung nach Tabellen 2 bis 6, DIN 4109-1, bleiben hiervon unberührt. | | | | |

Aufzugsanlage DIN 8989

Aufzugsanlagen verursachen beim Schalten, Anfahren, Fahren und Bremsen Geräusche, die in schutzbedürftige Räume (wie z.B. Aufenthaltsräume) übertragen werden. Wenn die Aufzugsanlage und das Gebäude nicht fachgerecht geplant und/ oder ausgeführt wurden, führen sie dort zu Störungen und Belästigungen. Dabei ist von wesentlicher Bedeutung, ob der Triebwerksraum und/ oder der Aufzugsschacht unmittelbar an Aufenthaltsräume grenzen.

Blatt 1 der VDI 2566 beschreibt dabei die Aufzugsanlagen mit Triebwerksraum und Blatt 2 der VDI 2566 beschreibt die Aufzugsanlagen ohne Triebwerksraum. Eine Überarbeitung der VDI-Richtlinien wurde erforderlich, um die Anforderungen an den Aufzug und das Gebäude beziehungsweise den Aufzugsschacht zu beschreiben. Beide Beiblätter wurden 2018 in der neuen Norm DIN 8989 „Schallschutz bei Aufzugsanlagen“ (veröffentlicht im August 2019) zusammengefasst und wesentliche Zusammenhänge hinsichtlich des Schallschutzes ausführlich beschrieben. Nach DIN 4109 dürfen die von einer Aufzugsanlage verursachten Geräusche in schutzbedürftigen Räumen, folgenden Wert für den zulässigen A-bewerteten Schalldruckpegel nicht überschreiten:

Kennwerte für die Aufzugsanlage

Es gelten die Kenngrößen und mindestens einzuhaltenden Kennwerte nach DIN 8989 Tabelle 3.

| Schallschutzziel nach DIN 4109 ^a | $L_{AFmax,n} \leq 30$ dB Raumvolumen bis 31,25 m ³ | | | $L_{AFmax,n} \leq 30$ dB Raumvolumen bis 62,5 m ³ | | | $L_{AFmax,n} \leq 30$ dB Raumvolumen bis 125 m ³ | | |
|--|--|---|--|--|---|--|--|---|--|
| Schallschutzziel nach VDI 4100 | $L_{AFmax,nT} \leq 30$ dB raumvolumenunabhängig | | | $L_{AFmax,nT} \leq 27$ dB raumvolumenunabhängig | | | $L_{AFmax,nT} \leq 24$ dB raumvolumenunabhängig | | |
| | Situation nach Bild 4 | | | Situation nach Bild 4 | | | Situation nach Bild 4 | | |
| | A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| | Aufzug im Treppenraum. Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht | Schutzbedürftige Räume grenzen an Schacht oder Triebwerksraum | Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftigen Räumen | Aufzug im Treppenraum. Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht | Schutzbedürftige Räume grenzen an Schacht oder Triebwerksraum | Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftigen Räumen | Aufzug im Treppenraum. Schutzbedürftige Räume grenzen nicht an den Schacht | Schutzbedürftige Räume grenzen an Schacht oder Triebwerksraum | Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftigen Räumen |
| Maximal zulässiger durch den Aufzug eingeleiteter Beschleunigungspegel ^b | | | | | | | | | |
| bei der Oktavbandmittenfrequenz 63 Hz | 90 dB | 75 dB | 85 dB | 87 dB | 72 dB | 82 dB | 84 dB | 69 dB | 79 dB |
| bei der Oktavbandmittenfrequenz 125 Hz | 86 dB | 71 dB | 81 dB | 83 dB | 68 dB | 78 dB | 80 dB | 65 dB | 75 dB |
| bei der Oktavbandmittenfrequenz 250 Hz | 85 dB | 70 dB | 80 dB | 82 dB | 67 dB | 77 dB | 79 dB | 64 dB | 74 dB |
| bei der Oktavbandmittenfrequenz 500 Hz | 85 dB | 70 dB | 80 dB | 82 dB | 67 dB | 77 dB | 79 dB | 64 dB | 74 dB |
| Maximal zulässiger A-bewerteter Schalldruckpegel | | | | | | | | | |
| im TWR bei einem oder mehreren Triebwerken | 80 dB | | | 77 dB | | | 74 dB | | |
| im Schacht bei Aufzügen mit TWR | 65 dB | | | 65 dB | | | 65 dB | | |
| im Schacht bei Aufzügen ohne TWR | 75 dB | | | 72 dB | | | 69 dB | | |
| vor den Schachttüren beim Öffnen und Schließen der Schachttüren | 65 dB | | | 62 dB | | | 59 dB | | |
| vor den Schachttüren bei Vorbeifahrt des Fahrkorbes mit Nenngeschwindigkeit | 65 dB | | | 62 dB | | | 59 dB | | |
| ^a Berücksichtigung des ungünstigsten Falls, bei dem sich mit größerem Raumvolumen die schallabstrahlende Bauteilfläche anteilig erhöht (z. B. Schachtwand, flankierende Bauteile) und damit auch die eingebrachte Schallleistung. | | | | | | | | | |
| ^b Beschleunigungspegel gelten für einschalige Bauteile mit Flächenmassen nach Tabelle 4. | | | | | | | | | |

Abbildung 1: Tabelle 3 der DIN 8989

Anforderungen an das Gebäude

Dem Gebäude werden zugeordnet:

- a) die bauliche Aufzugsschachtkonstruktion;
- b) flankierende Bauteile zum Aufzugsschacht wie Decken, Wände, Unterzüge und Treppen;
- c) ggf. der Triebwerksraum;
- d) ggf. die Entrauchung sowie die Be- und Entlüftung des Aufzugsschachtes bzw. des Triebwerksraumes.

Bauliche Schallschutzmaßnahmen bei Aufzügen müssen bereits bei der Planung berücksichtigt werden, da sie nachträglich meist nicht mehr oder nur mit einem hohen Aufwand durchgeführt werden können. Schutzbedürftige Räume sollten möglichst nicht unmittelbar an Triebwerksräume oder Aufzugsschächte grenzen. Falls dies nicht vermieden werden kann, sind geeignete schallschutztechnische Maßnahmen vorzusehen. Da bei Aufzügen insbesondere auf den baulichen Körperschallschutz zu achten ist, sollten die schallübertragenden Bauteile in Massivbauweise wie Beton, Stahlbeton oder Mauerwerk erstellt werden.

Hinweis: Bei der Planung und Auslegung solcher Bauteile sind darüber hinaus weitere Anforderungen (z. B. Standsicherheit, baulicher Brandschutz) zu beachten.

Die schallschutztechnischen Anforderungen an das Gebäude hängen von der Lage des Schachtes und ggf. des Triebwerksraumes zu den schutzbedürftigen Räumen ab.

Reduzierungen der schallschutztechnischen Qualität von Gebäudeteilen, beispielhaft durch Durchbrüche, Schlitzte o. Ä., sind zu vermeiden. Notwendige Öffnungen sind schalltechnisch gesondert zu bewerten. Die Luftschallwerte nach Tabelle 3 müssen auch eingehalten werden, wenn Öffnungen zu angrenzenden Gebäudeteilen (z. B. Entrauchungsöffnung zum Treppenhaus oder zu Aufzugsvorräumen) notwendig werden.

Der erreichbare Schallschutz gegenüber Geräuschen des Aufzugs wird maßgeblich durch drei Planungselemente beeinflusst:

- a) Grundrissgestaltung,
- b) schalltechnische Qualität der Aufzugstechnik und
- c) Schachtkonstruktion.

Bei Einhaltung der Kennwerte nach Tabelle 3 kann üblicherweise davon ausgegangen werden, dass die vereinbarten Schallschutzziele eingehalten werden, vorausgesetzt, dass die flächenbezogenen Massen der Schachtwände und Schachtdecken nach Tabelle 4 eingehalten werden:

| Schallschutzziel nach DIN 4109 ^a | | | L _A F _{max,n} ≤ 30 dB Raumvolumen bis 31,25 m ³ | | | L _A F _{max,n} ≤ 30 dB Raumvolumen bis 62,5 m ³ | | | L _A F _{max,n} ≤ 30 dB Raumvolumen bis 125 m ³ | | |
|--|--------------------------|---------------|--|---|---|--|---|---|--|---|---|
| Schallschutzziel nach VDI 4100 | | | L _A F _{max,nT} ≤ 30 dB raumvolumenunabhängig | | | L _A F _{max,nT} ≤ 27 dB raumvolumenunabhängig | | | L _A F _{max,nT} ≤ 24 dB raumvolumenunabhängig | | |
| | | | A | B | C | A | B | C | A | B | C |
| | | | Aufzug im Treppenraum Schutzbedürftige Räume grenzen an den Schacht oder nicht an den Schacht | Schutzbedürftige Räume grenzen zwischen Schacht und Schachtbedürftigen Räumen | Pufferraum zwischen Schacht und Schachtbedürftigen Räumen | Aufzug im Treppenraum Schutzbedürftige Räume grenzen an den Schacht oder nicht an den Schacht | Schutzbedürftige Räume grenzen zwischen Schacht und Schachtbedürftigen Räumen | Pufferraum zwischen Schacht und Schachtbedürftigen Räumen | Aufzug im Treppenraum Schutzbedürftige Räume grenzen an den Schacht oder nicht an den Schacht | Schutzbedürftige Räume grenzen zwischen Schacht und Schachtbedürftigen Räumen | Pufferraum zwischen Schacht und Schachtbedürftigen Räumen |
| | | | m' kg/m ² | m' kg/m ² | m' kg/m ² | m' kg/m ² | m' kg/m ² | m' kg/m ² | m' kg/m ² | m' kg/m ² | m' kg/m ² |
| Bauteil | | | | | | | | | | | |
| Schachtwände | einschalig | | 490 | 580 | 490 | 580 | 670 ^c | 580 | 670 | 740 ^e | 670 |
| | Zweischalig ^b | innere Wände: | | 300 | 380 | | 380 | 380 | | 490 | 490 |
| | | äußere Wände: | | 250 | 250 | | 250 | 250 | | 250 | 250 |
| Wände Triebwerksraum | einschalig | | | 580 | 490 | | 670 ^{d,e} | 580 ^d | | 740 ^{d,e} | 670 ^d |
| | Zweischalig ^b | | | | | | | | | | |
| Treppen-raum wand | einschalig | | 380 | | | 380 | | | 410 | | |
| | Zweischalig ^b | | | | | | | | | | |
| unmittelbar verbundene Decken | einschalig | | | 300 | 300 | | 350 | 350 | | 460 | 460 |
| | Zweischalig ^b | | | | | | | | | | |
| unmittelbar verbundene flankierende Wände | einschalig | | | 220 ^c | 220 ^c | | 220 ^c | 220 ^c | | 260 ^c | 260 ^c |
| | zweischalig ^c | | | | | | | | | | |

^a Berücksichtigung des ungünstigen Falls, bei dem sich mit größerem Raumvolumen die Schallabstrahlende Bauteilfläche anteilig erhöht (z. B. Schachtwand, flankierende Bauteile) und damit auch die eingebrachte Schalleistung.

^b Zweischalig mit Schalenabstand ≥ 30 mm, im Fugenhohlraum Ausfüllung mit Mineralwolldeckplatten nach MN EN 13162, Anwendungskurzzeichen WTH nach DIN 4108-10

^c Alternative in Trockenbauweise möglich.

^d Bauteile des Triebwerksraums in die direkt Körperschall eingeleitet wird. Alle anderen Bauteile sind entsprechend dem im Raum entstehenden Luftschallpegel auszuliegen.

^e Alternativ ist die flächenbezogene Masse der vorherigen SSt in Verbindung mit einer raumseitigen schalldämmenden Vorsatzkonstruktion nach DIN 4109-34 mit einer Resonanzfrequenz f₀ < 50 Hz heranzuziehen.

^f Gilt auch für Schachtdecke, sofern diese Befestigungen trägt.

Abbildung 2: Tabelle 4 der DIN 8989

Einflussfaktoren auf die Schallqualität eines Bauteils

Auf die Schallqualität eines Bauteils haben grundsätzlich zwei Faktoren besonderen Einfluss. Grundsätzlich erhöht sich der Schallschutz eines Bauteils durch eine höhere Masse, z.B. bei Mauerwerkswänden oder Stahlbetondecken. Bei mehrschaligen Bauteilen hingegen können die Schallschwingungen durch Materialwechsel von schallharten zu weichfedernden Schichten abgebremst werden.

Für die Beurteilung eines Bauteils wird dabei nicht nur der Schalldurchgang durch das Bauteil selbst berücksichtigt. Die Schwingungen der Schallwellen werden insbesondere bei massiven Bauteilen auch durch die direkt angrenzenden, flankierenden Bauteile im „Senderraum“ in das Bauteil eingeleitet und auch weiter in die angrenzenden Bauteile im „Empfangsraum“ übertragen. Deshalb wird der Einfluss dieser flankierenden Bauteile, der Art des Anschlusses von trennendem und flankierendem Bauteil sowie die Raumgeometrie rechnerisch erfasst. Je kleiner die schallübertragende Fläche und je größer der Empfangsraum ist, desto günstiger ist dies für den Schallschutz.

Einfluss von Bauteilanschlüssen

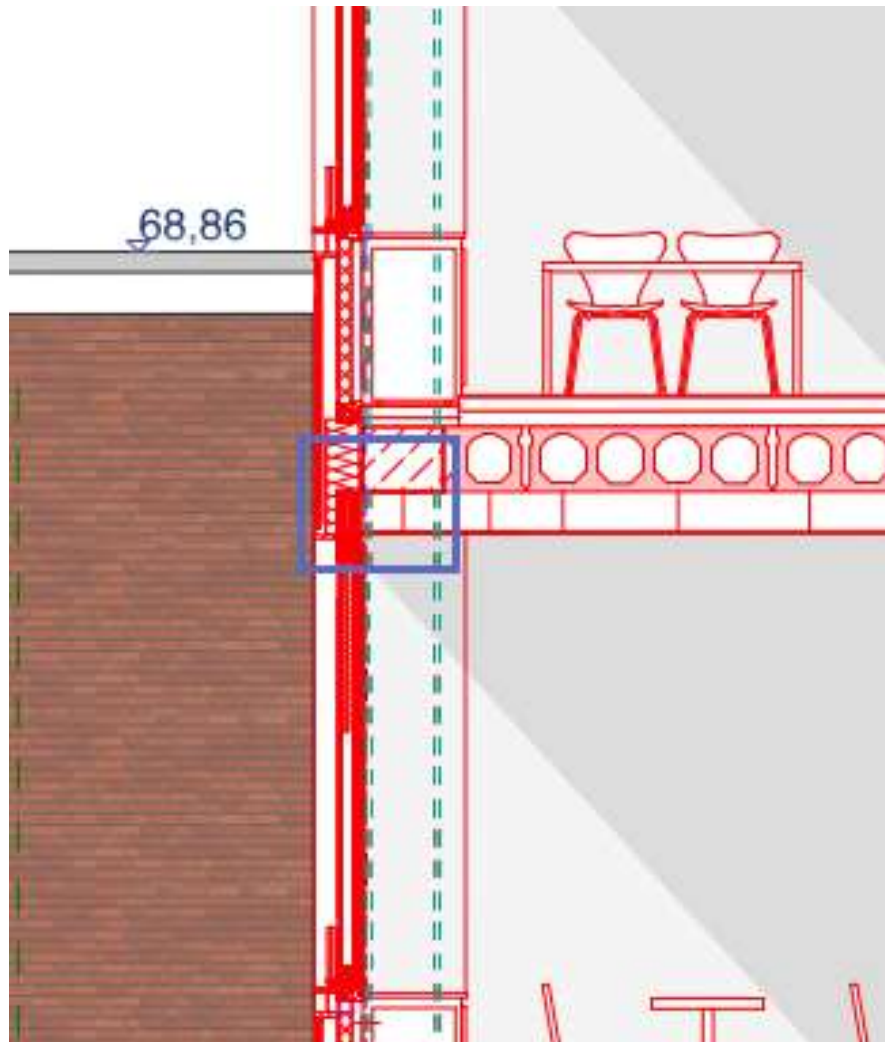
Je nach Ausführung des Anschlusses von trennendem und flankierendem Bauteil wird der Schall unterschiedlich stark übertragen. Günstig wirken dabei zwei Anschlussarten. Eine durchgängig möglichst hohe Masse der Bauteile mit kraftschlüssiger, dichter Verbindung untereinander erschwert den Schalldurchgang durch die Bauteile, wie z.B. ein vermörtelter Stumpfstoß mit Stumpfstoßankern zwischen Wohnungstrennwand und anschließender Innenwand mit schwindarmem Mörtel und Begrenzung der Dicke der Stoßfuge.

Die Alternative dazu ist eine fugenfreie, schalltechnische Entkopplung, wie z.B. die Unterbrechung einer flankierenden Trockenbauwand durch ein massives Trennbauteil.

Ist für Bauteile aus statischen oder konstruktiven Gründen eine kraftschlüssige Verbindung untereinander nicht gewünscht, ist dennoch eine dauerhaft offene Fuge unbedingt zu vermeiden. Je geringer der Schallwiderstand, z.B. über Luft, desto mehr Schall kann zwischen den Räumen übertragen werden. Eine Anschlussfuge ist dementsprechend mit Material aus möglichst hoher Rohdichte schalltechnisch hermetisch und dauerhaft zu verschließen.

Anschlussstelle der abgehängten Decke an die Außenwand

Zur Vermeidung von Schallnebenwegen ist der Anschluss der abgehängten Decke an die angrenzenden Bauteile luftdicht auszuführen. Insbesondere im Bereich der Fugen und Übergänge sind geeignete Maßnahmen zur Sicherstellung der Luftdichtheit vorzusehen.



Ausschnitt vom Querschnitt (Stand 13.03.2025)

A091-23 Gymnasium Paulinum Münster / 1.OG

Übersichtsplan innerer Schallschutz

Deckenaufbau: D-01

1,5 cm Belag

mind. 7,0 cm schwimmender Estrich (Rohdichte 2000 kg/m³)

Abdichtung

6,5 cm Trittschalldämmung (Trittschalldämmung: dyn. Steifigkeit ≤ 20 MN/m³)

32,0 cm Spannbetonhohldielen

20,5 cm Luftschicht

1,25 cm abgehängte Decke mit Akustikplatten

Fassadenaufbau:

1,25 cm Knauf Diamant (GKFI)

Knauf Insulation Dampfbremsebahn LDS 10 Silk

1,25 cm Knauf Diamant (GKFI)

7,50 cm Knauf Profil CW75/50/06 mit Knauf Insulation Metallbau-Dämmplatte

4,00 cm Zwischendämmung mit Knauf Insulation Dämmrolle classic 035

1,25 cm Knauf Diamant (GKFI)

15,0 cm 2x Knauf KAW-Fassadenprofil 150 geschachtelt & 15 cm Knauf Insulation Dämmplatte

AQUAPANEL® Water Barrier

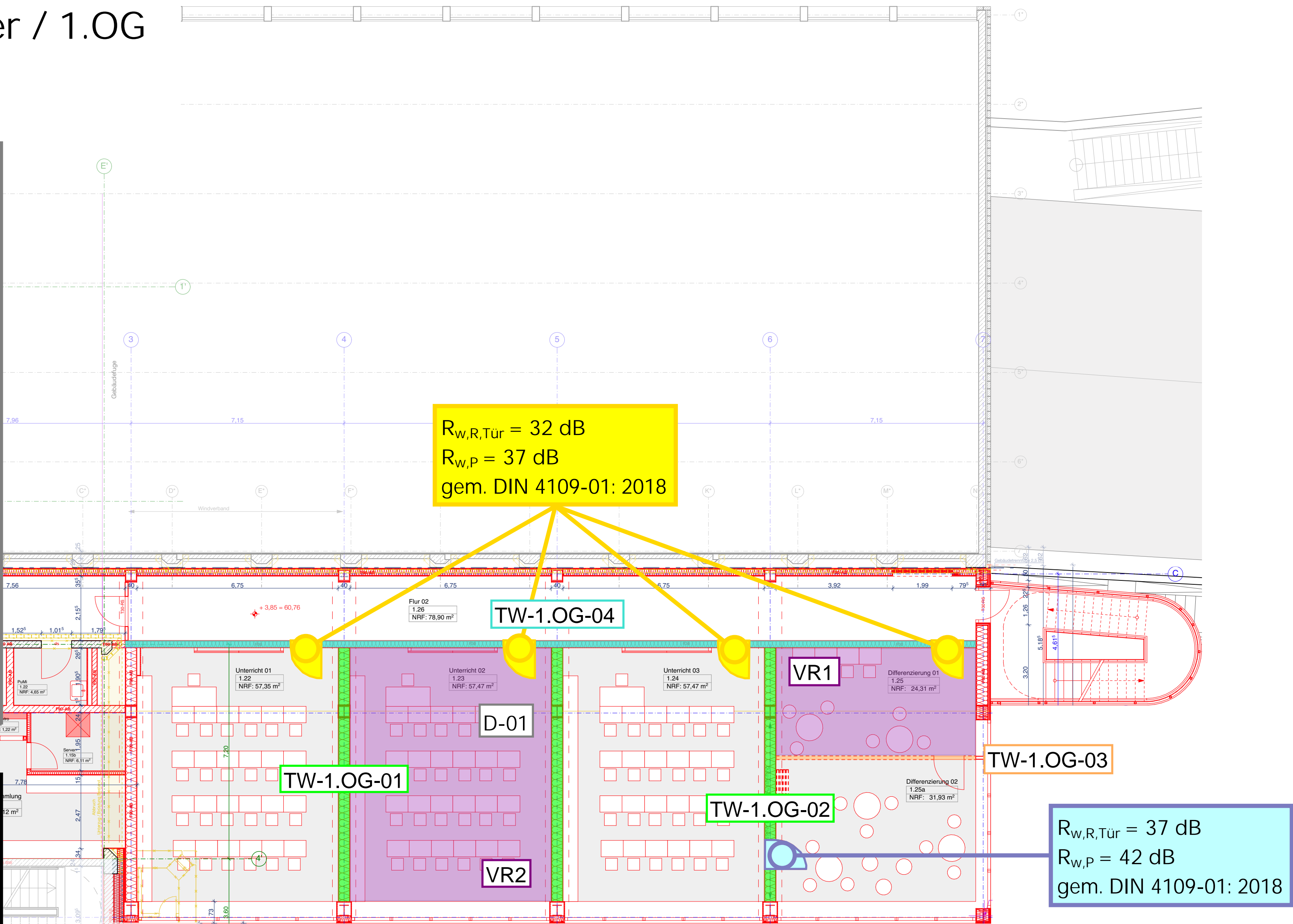
1,25 cm AQUAPANEL® Cement Board Outdoor

8,50 cm vorgehängte hinterlüftete Fassade (Fremd-VHF) (z. B. Alu-UK)

-> mögliche Änderung in der weiteren Planungsphase möglich.

Orientierung bewertetes Schalldämm-Maß R'w an Knauf W116.de (R_{s,w} = 50 dB)

Detailkonstruktion mit Knauf abstimmen.



DIN 4109-1: Mindestanforderungen

Tabelle 6 — Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|--------|---|-------------------------------|------------------|---|
| Zeile | | Bauteile | Anforderungen R'_w dB | $L'_{n,w}$ dB | Bemerkungen |
| 1 | Decken | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren | ≥ 55 | ≤ 53 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schallausbreitungsrichtungen. Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume. |
| 2 | | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen) | ≥ 55 | ≤ 46 | Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein. |
| 3 | | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen | ≥ 60 | ≤ 46 | |
| 4 | Wände | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren | ≥ 47 | — | Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume. |
| 5 | | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern | ≥ 52 | — | |
| 6 | | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen | ≥ 55 | — | |
| | | Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen) | | | |
| 7 | | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen | ≥ 60 | — | |
| 8 | Türen | Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren | ≥ 32 | | Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c. |
| 9 | | Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander | ≥ 37 | | |

- Anforderungen an die Wände gem. DIN 4109-01:
- Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander: erf. R'_w = 47 dB
- Akustik in Lebensräumen für Erziehung und Bildung :
- Wände von Fluren: erf. R'_w = 52 dB
- Anforderungen an die Decken gem. DIN 4109-01:
- Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren: erf. R'_w = 55 dB
- Anforderungen an die Türen gem. DIN 4109-01:
- R_{w,R} bewertetes Schalldämm-Maß, Rechenwerte für den Einbau vor Ort, dabei wird der R_{w,P} Wert um ein sogenanntes Vorhaltemaß reduziert

Es gilt: R_{w,R,Tür} = R_{w,P} – 5 dB Tür

R_{w,P} bewertetes Schalldämm-Maß ermittelt durch Messung in Prüfständen

Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren:

R_{w,R} ≥ 32 dB

R_{w,P} ≥ 37 dB

Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander:

R_{w,R} ≥ 32 dB

R_{w,P} ≥ 37 dB

Technischer Schallschutz

Räume mit hohem und mittlerem Schutzbedürfnis

L_{AF,eq} ≤ 30 dB(A) im Raum für Geräusche von haustechnischen Anlagen, Installationen und dauerhaft betriebenen Geräten

Räume mit geringem Schutzbedürfnis

L_{AF,eq} ≤ 35 dB(A) im Raum für Geräusche von haustechnischen Anlagen, Installationen und dauerhaft betriebenen Geräten

A091-23 Gymnasium Paulinum Münster / 2.OG

Übersichtsplan innerer Schallschutz

Deckenaufbau: D-01

1,5 cm Belag

mind. 7,0 cm schwimmender Estrich (Rohdichte 2000 kg/m³)

Abdichtung

6,5 cm Trittschalldämmung (Trittschalldämmung: dyn. Steifigkeit ≤ 20 MN/m³)

32,0 cm Spannbetonhohldielen

20,5 cm Luftschicht

1,25 cm abgehängte Decke mit Akustikplatten

Fassadenaufbau:

1,25 cm Knauf Diamant (GKFI)

Knauf Insulation Dampfbremsebahn LDS 10 Silk

1,25 cm Knauf Diamant (GKFI)

7,50 cm Knauf Profil CW75/50/06 mit Knauf Insulation Metallbau-Dämmplatte

4,00 cm Zwischendämmung mit Knauf Insulation Dämmrolle classic 035

1,25 cm Knauf Diamant (GKFI)

15,0 cm 2x Knauf KAW-Fassadenprofil 150 geschachtelt & 15 cm Knauf Insulation Dämmplatte

AQUAPANEL® Water Barrier

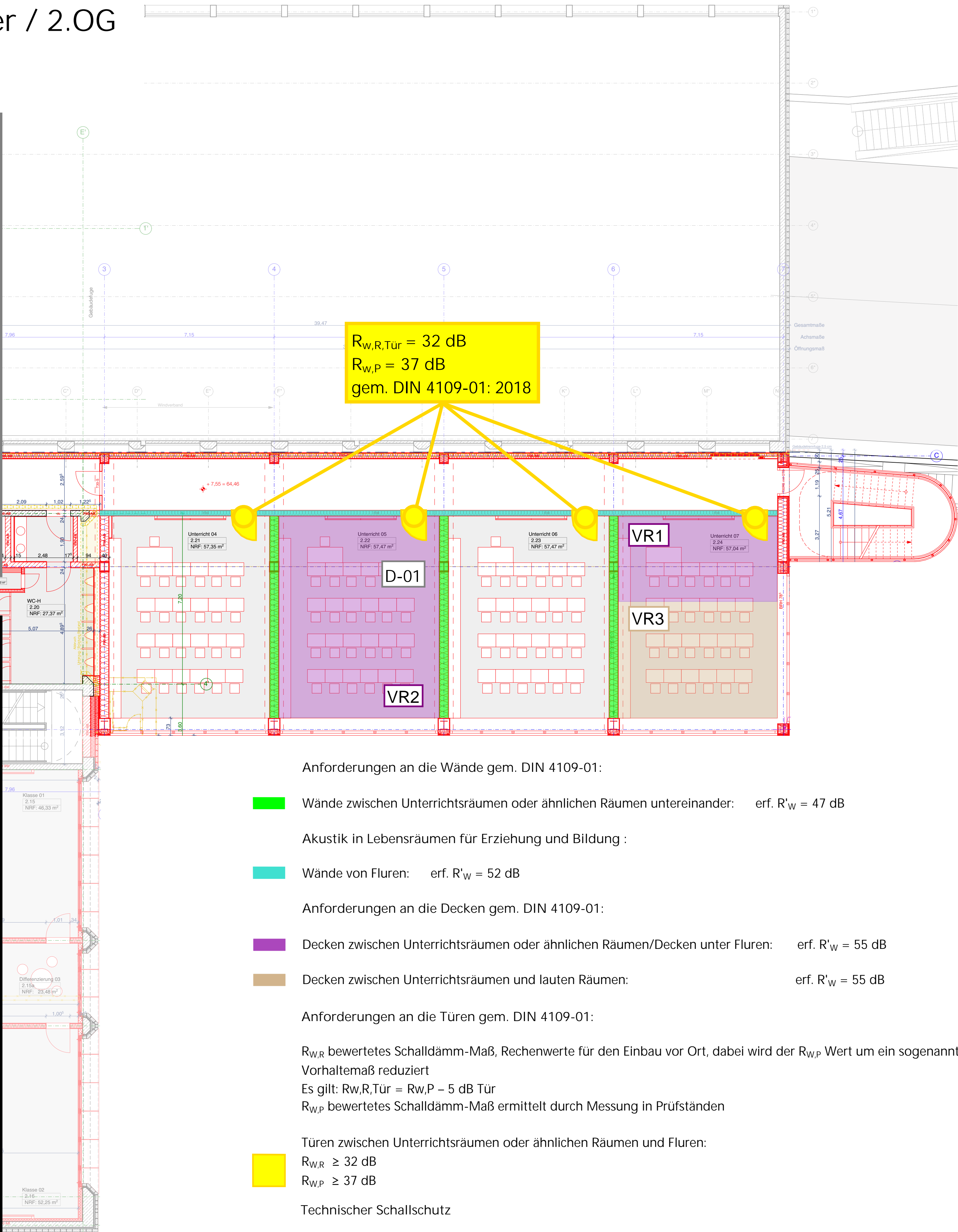
1,25 cm AQUAPANEL® Cement Board Outdoor

8,50 cm vorgehängte hinterlüftete Fassade (Fremd-VHF) (z. B. Alu-UK)

-> mögliche Änderung in der weiteren Planungsphase möglich.

Orientierung bewertetes Schalldämm-Maß R'w an Knauf W116.de (R_{s,w} = 50 dB)

Detailkonstruktion mit Knauf abstimmen.



| DIN 4109-1: Mindestanforderungen | | | | | |
|--|--------|--|-------------------------------|----------------|---|
| Tabelle 6 — Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen | | | | | |
| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Zeile | | Bauteile | Anforderungen R'_{w} dB | L'_{n,w} dB | Bemerkungen |
| 1 | Decken | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren | ≥ 55 | ≤ 53 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schallausbreitungsrichtungen. Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume. |
| 2 | | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B., Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen) | ≥ 55 | ≤ 46 | Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein. |
| 3 | | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen | ≥ 60 | ≤ 46 | |
| 4 | Wände | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren | ≥ 47 | — | Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume. |
| 5 | | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern | ≥ 52 | — | |
| 6 | | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen | ≥ 55 | — | |
| | | Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen) | | | |
| 7 | | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen | ≥ 60 | — | |
| 8 | Türen | Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren | ≥ 32 | | Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c. |
| 9 | | Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander | ≥ 37 | | |

A091-23 Gymnasium Paulinum Münster / 3.OG

Übersichtsplan innerer Schallschutz

Deckenaufbau:

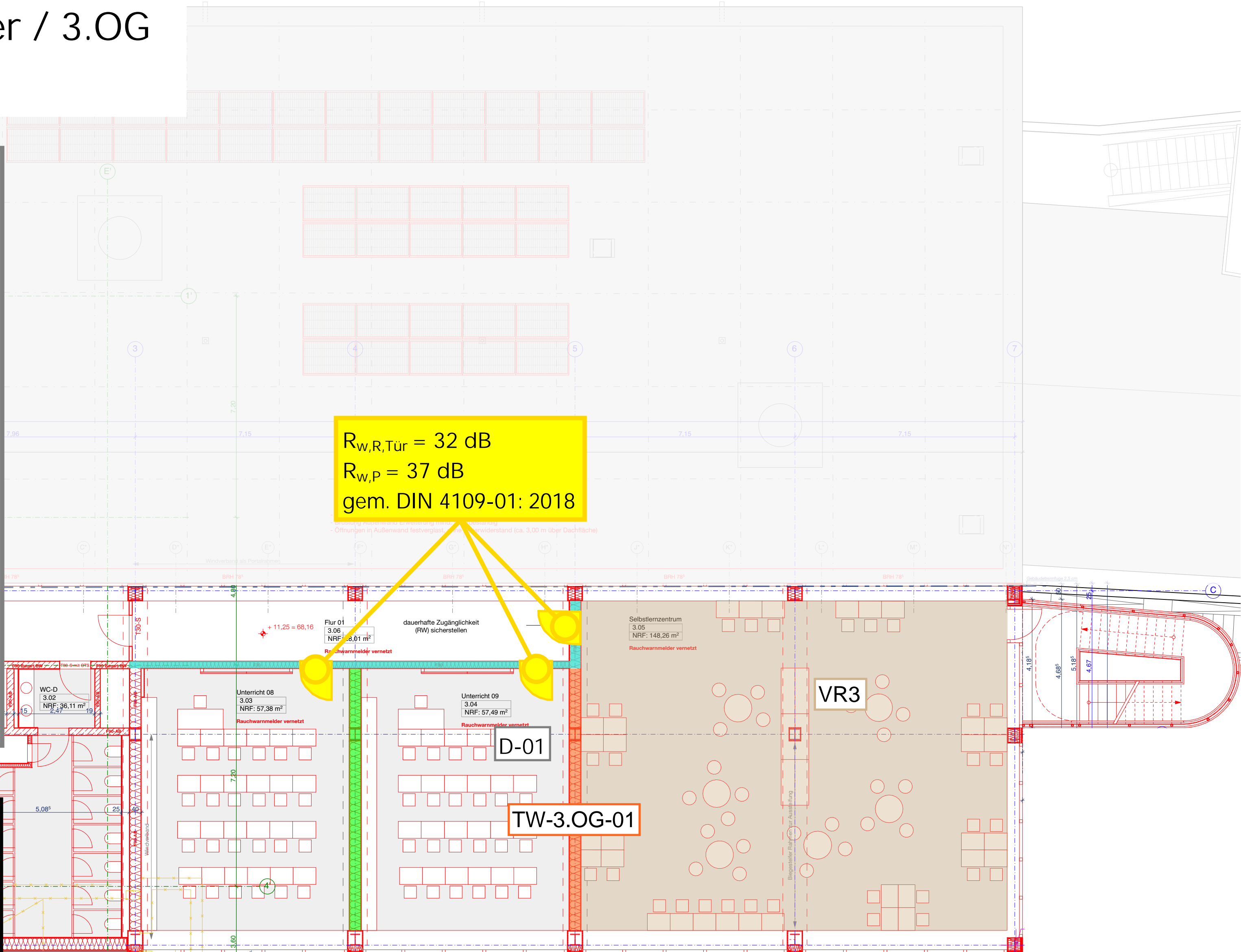
D-01

1,5 cm Belag
mind. 7,0 cm schwimmender Estrich (Rohdichte 2000 kg/m³)
Abdichtung
6,5 cm Trittschalldämmung (Trittschalldämmung: dyn. Steifigkeit ≤ 20 MN/m³)
32,0 cm Spannbetonhohldielen
20,5 cm Luftschicht
1,25 cm abgehängte Decke mit Akustikplatten

Fassadenaufbau:

1,25 cm Knauf Diamant (GKFI)
Knauf Insulation Dampfbremsebahn LDS 10 Silk
1,25 cm Knauf Diamant (GKFI)
7,50 cm Knauf Profil CW75/50/06 mit Knauf Insulation Metallbau-Dämmplatte
4,00 cm Zwischendämmung mit Knauf Insulation Dämmrolle classic 035
1,25 cm Knauf Diamant (GKFI)
15,0 cm 2x Knauf KAW-Fassadenprofil 150 geschachtelt & 15 cm Knauf Insulation Dämmplatte
AQUAPANEL® Water Barrier
1,25 cm AQUAPANEL® Cement Board Outdoor
8,50 cm vorgehängte hinterlüftete Fassade (Fremd-VHF) (z. B. Alu-UK)

-> mögliche Änderung in der weiteren Planungsphase möglich.
Orientierung bewertetes Schalldämm-Maß R'w an Knauf W116.de (R_{s,w} = 50 dB)
Detailkonstruktion mit Knauf abstimmen.



DIN 4109-1: Mindestanforderungen

Tabelle 6 — Anforderung an die Luft- und Trittschalldämmung, Schalldämmung in Schulen und vergleichbaren Einrichtungen

| Spalte | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------|--------|---|-------------------------------|------------------|---|
| Zeile | | Bauteile | Anforderungen R'_w dB | $L'_{n,w}$ dB | Bemerkungen |
| 1 | Decken | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren | ≥ 55 | ≤ 53 | Die Anforderung an die Trittschalldämmung gilt für die Trittschallübertragung in Aufenthaltsräumen in alle Schallausbreitungsrichtungen. Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume. |
| 2 | | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen) | ≥ 55 | ≤ 46 | Wegen der verstärkten Übertragung tiefer Frequenzen können zusätzlich Maßnahmen zur Körperschalldämmung erforderlich sein. |
| 3 | | Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen | ≥ 60 | ≤ 46 | |
| 4 | Wände | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren | ≥ 47 | — | Zu ähnlichen Räumen gehören auch solche Räume mit erhöhtem Ruhebedürfnis, z. B. Schlafräume. |
| 5 | | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern | ≥ 52 | — | |
| 6 | | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen | ≥ 55 | — | |
| | | Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen) | | | |
| 7 | | Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z. B. Sporthallen, Werkräumen | ≥ 60 | — | |
| 8 | Türen | Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren | ≥ 32 | | Bei Türen gilt R_w nach Tabelle 1 – siehe auch Tabelle 1, Fußnote c. |
| 9 | | Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander | ≥ 37 | | |

Anforderungen an die Wände gem. DIN 4109-01:

- Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander: erf. R'_w = 47 dB
- Wände zwischen Unterrichtsräumen und besonders lauten Räumen: erf. R'_w = 55 dB

Akustik in Lebensräumen für Erziehung und Bildung :

- Wände von Fluren: erf. R'_w = 52 dB

Anforderungen an die Decken gem. DIN 4109-01:

- Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen/Decken unter Fluren: erf. R'_w = 55 dB
- Decken zwischen Unterrichtsräumen und lauten Räumen: erf. R'_w = 55 dB

Anforderungen an die Türen gem. DIN 4109-01:

R_{w,R} bewertetes Schalldämm-Maß, Rechenwerte für den Einbau vor Ort, dabei wird der R_{w,P} Wert um ein sogenanntes Vorhaltemaß reduziert
Es gilt: R_{w,R,Tür} = R_{w,P} – 5 dB Tür
R_{w,P} bewertetes Schalldämm-Maß ermittelt durch Messung in Prüfständen

Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren:

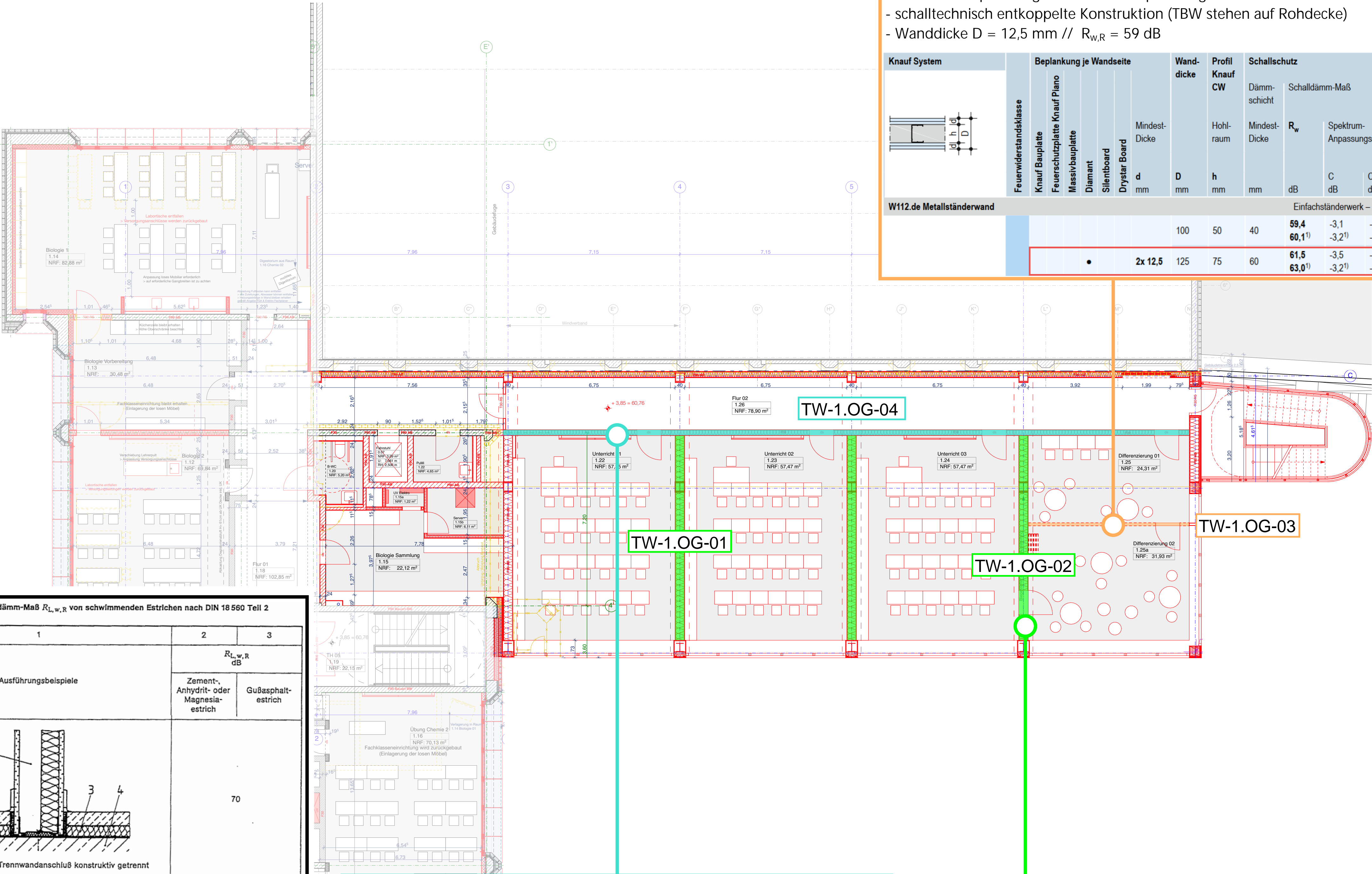
- R_{w,R} ≥ 32 dB
- R_{w,P} ≥ 37 dB

Technischer Schallschutz

Räume mit hohem und mittlerem Schutzbedürfnis
L_{AF,eq} ≤ 30 dB(A) im Raum für Geräusche von haustechnischen Anlagen, Installationen und dauerhaft betriebenen Geräten

Räume mit geringem Schutzbedürfnis
L_{AF,eq} ≤ 35 dB(A) im Raum für Geräusche von haustechnischen Anlagen, Installationen und dauerhaft betriebenen Geräten

A091-23 Gymnasium Paulinum Münster / TBW-Wände
Übersichtsplan innerer Schallschutz



Anforderungen an die Trockenbauwand zw. Differenzierung 01 & 02

- W112.de Metallständerwand von Knauf oder gleichwertig
- zweifache Beplankung mit Diamant Beplankung
- schalltechnisch entkoppelte Konstruktion (TBW stehen auf Rohdecke)
- Wanddicke D = 12,5 mm // R_{w,R} = 59 dB

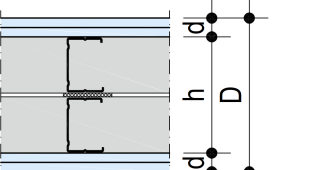
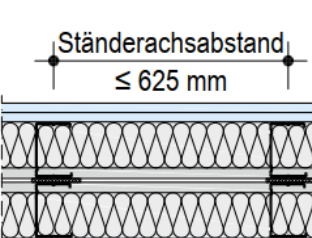
| Knauf System | Beplankung je Wandseite | | | | | Wanddicke | Profil Knauf CW | Schallschutz | | | | | | |
|---|-------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|---------|-----------|-----------------|--------------|---------------|----------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------|
| | Feuerwiderstandsklasse | Knauf Bauplatte | Feuerschutzplatte Knauf Plano | Massivbauplatte | Diamant | | | Silentboard | Drystar Board | Mindest-Dicke | Hohlraum | Dämm-schicht | Schalldämm-Maß | |
| d | | D | h | d | D | h | mm | mm | mm | R _w | Spektrum-Anpassungswert | | R _{w,R} | |
| mm | | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | dB | C | C _{tr} | dB | |
| W112.de Metallständerwand | | | | | | | | | | | | | | |
| Einfachständerwerk – Zweilagig beplankt | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | 100 | 50 | 40 | 59,4 60,1 ¹⁾ | -3,1 -3,2 ¹⁾ | -7,8 -8,3 ¹⁾ | 57 58 ¹⁾ |
| | | • | 2x 12,5 | 125 | 75 | 60 | | | | | 61,5 63,0 ¹⁾ | -3,5 -3,2 ¹⁾ | -6,5 -7,2 ¹⁾ | 59 61 ¹⁾ |

| Spalte | 1 | 2 | 3 |
|--|----------------------|--|-------------------|
| Zelle | Ausführungsbeispiele | Zement-, Anhydrit- oder Magnesiestrich | Gußasphaltestrich |
| 3 | | 70 | |
| Estrich durch Trennwandanschluß konstruktiv getrennt | | | |
| 1 Trennwand als Einfach- oder Doppelständerwand mit Unterkonstruktion aus Holz oder Metall oder elementierte Trennwand; Anschluß am Estrich ist mit Anschlußdichtung abgedichtet 2 Estrich 3 Faserdämmstoff nach DIN 18165 Teil 2, Anwendungstyp T oder TK 4 Flächenbezogene Masse der Massivdecke m² ≥ 300 kg/m² | | | |

| Spalte | 1 | 3 | 4 |
|--------|--------------------|--|-----------------------|
| Zelle | Trennwand-Anschluß | Beplankung der Innenseite der flankierenden Wand, Anzahl der Lagen | R _{L,w,R} dB |
| 1 | | 1 | 53 |
| 2 | | 2 | 57 ¹⁾ |


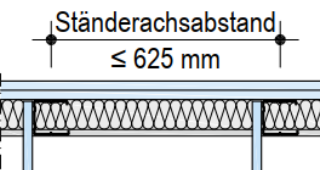
Anforderungen an die Trockenbauwand zw. Klassenräumen & Flur

- W115.de Metallständerwand von Knauf oder gleichwertig
- zweifache Beplankung mit Diamant Beplankung
- schalltechnisch entkoppelte Konstruktion (TBW stehen auf Rohdecke)
- Wanddicke D = 255 mm // R_{w,R} ≥ 71 dB

| Knauf System | Beplankung je Wandseite | | | | | Wand- dicke | Profil Knauf CW | Schallschutz | | | | | | | |
|---|-------------------------|----------------|-------------------------------|----------------|---------|----------------|-----------------------|-------------------|---------------|-------------------|------------------|----------------|-----------------------------|------------------|----|
|  | Feuerwiderstandsklasse | Knauf Bauplate | Feuerschutzplatte Knauf Plano | Massivbauplate | Diamant | Slitboard | Drystar Board | Mindest- Dicke | Hohl- raum | Mindest- Dicke | Dämm- schicht | Schalldämm-Maß | | R _{w,R} | |
| | | | | | | | | d mm | D mm | h mm | mm | R _w | Spektrum- Anpassungswert | R _{w,R} | |
| | | | | | | | | | | | | C | C _{tr} | | |
| | | | | | | | | | | | | | dB | dB | dB |
| W115.de Metallständerwand | | | | | | | | | | | | | | | |
| Doppelständerwerk – Zweilagig beplankt | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | | | | | 255 | 2x 100 205 | 80 | 71,9 | -3,5 | -9,9 | 69 |
| | | | | | | | | | 155 | 2x 50 105 | 40 | 69,7 | -2,9 | -8,4 | 66 |
| | | | | | | | | | 205 | 2x 75 155 | 60 | 72,2 | -2,7 | -8,3 | 69 |
| | | | | | | | | | 255 | 2x 100 205 | 80 | 74,4 | -3,0 | -8,6 | 71 |

Anforderungen an die Trockenbauwand zw. Klassenräumen

- W116.de Metallständerwand von Knauf oder gleichwertig
- zweifache Beplankung mit Diamant Beplankung
- schalltechnisch entkoppelte Konstruktion (TBW stehen auf Rohdecke)
- Wanddicke D = 400 mm // R_{w,R} ≥ 61 dB

| Knauf System | Beplankung je Wandseite | | | | | Wanddicke | Profil Knauf CW | Schallschutz | | | | |
|---|-------------------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|---------------|-----------|-----------------|---------------|----------------|-------------------------|--|------------------|
|  | Feuerwiderstandsklasse | Knauf Bauplatte | Feuerschutzplatte Knauf Plano | Massivbauplatte | Mindest-Dicke | D mm | h mm | Dämm-schicht | Schalldämm-Maß | | | R _{w,R} |
| | | Diamant | Slitboard | Drystar Board | | | | Mindest-Dicke | R _w | Spektrum-Anpassungswert | | |
| | | d mm | | | | | | mm | C | C _v | | |
| W116.de Installationswand | | | | | | | | | | | | |
| Doppelständerwerk – Einlagig/Zweilagig beplankt | | | | | | | | | | | | |
|  | F90 | • | 2x 12,5 | ≥ 155 | 2x 50 ≥ 105 | 40 | 54 | – | – | 52 | | |
| • | | 2x 12,5 | ≥ 155 | 2x 50 ≥ 105 | 40 | 62,5 | -2,9 | -9,5 | 60 | | | |
| • | | 2x 12,5 | ≥ 155 | 2x 50 ≥ 105 | 2x 40 | 63,5 | -2,3 | -7,8 | 61 | | | |

Schlussseite

Der Schallschutz-Nachweis der Innenbauteile umfasst Seite 2.2 bis 2.18.

Schalltechnische Untersuchung

Projekt Gymnasium Paulinum Münster

Inhaltsverzeichnis

| | Seite |
|--|-------|
| TW-1.OG-01 | 3 |
| TW-1.OG-02 | 7 |
| TW-1.OG-03 | 11 |
| TW-1.OG-04 | 15 |
| TW-3.OG-01 | 19 |
| VR1 Unterricht 07 - Differenzierung 01 | 23 |
| VR2 Unterricht 02 - Unterricht 05 | 27 |
| VR3 Unterricht 07 - Selbstlernzentrum | 31 |
| Vorlage Aufzugsituation | 35 |

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

Unterricht 01

und

Unterricht 02

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

Raum 1: Unterricht 01

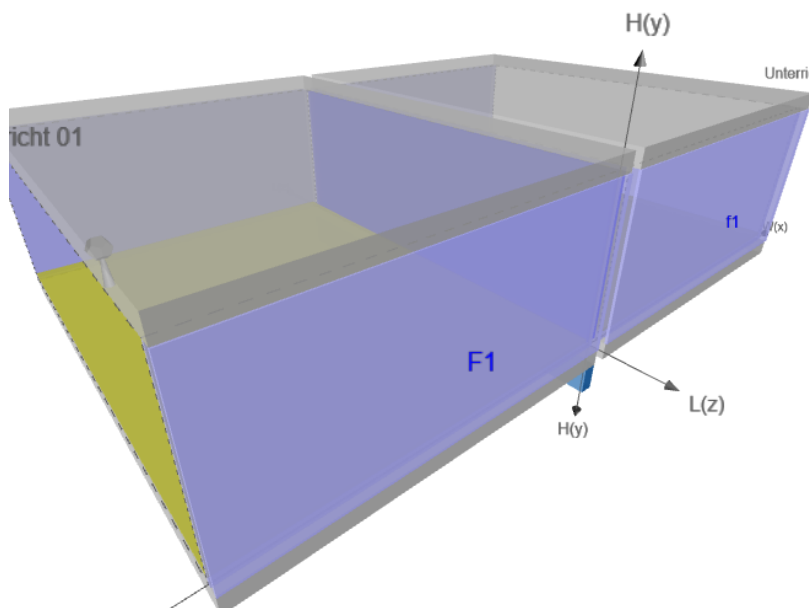
Volumen V1 = 173.80 m³

L x W x H: 8.64 x 6.65 x 3.025 [m]

Raum 2: Unterricht 02

Volumen V2 = 173.80 m³

L x W x H: 8.64 x 6.65 x 3.025 [m]




Trennbau

Fläche = 26.14 m²

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

Rw = 61.0 dB

Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

| | | | |
|---|----------|---------|--|
| Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 1 -> Raum 2) inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB | DnT,w | 54.5 dB | |
| bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB | R'w | 51.2 dB | |
| Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Wände zwischen Unterrichtsräumen, Fluren | erf. R'w | 47 dB | Anforderung R'w ≥ erf. R'w erfüllt  |

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.02 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 20.12 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 57.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 20.12 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (Decke)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 8.64 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 57.46 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 57.46 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F2 (Raum 1)

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.02 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 20.12 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 57.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 20.12 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F3 (Raum 1)

Flanke F4 (Boden)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 8.64 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 57.46 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung, $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$

flächenbezogene Masse $m' = 140 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 20 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 9.1 \text{ dB}$ ($f_0 = 70 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 57.46 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

| | | |
|---|-------------------|------------------------|
| Korrekturwert Flankenentkopplung | KE | 0 dB |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1 | ΔR_w | 0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz) |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2 | ΔR_w | 0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz) |
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | $\Delta R_{Dd,w}$ | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung) | $R_{Dd,w}$ | 61.0 dB |

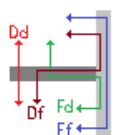
| Flanke F1 (außen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 60.8 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 60.8 dB | | |

| Flanke F2 (Decke) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | -5.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 56.6 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 56.6 dB | | |

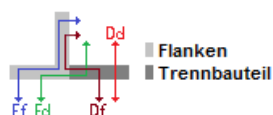
| Flanke F3 (innen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 60.8 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 60.8 dB | | |

| Flanke F4 (Boden) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 13.7 dB | 9.1 dB | 9.1 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | -5.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 70.3 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 70.3 dB | | |

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke



abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

Differenzierung 01

und

Unterricht 03

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

Raum 1: Differenzierung 01

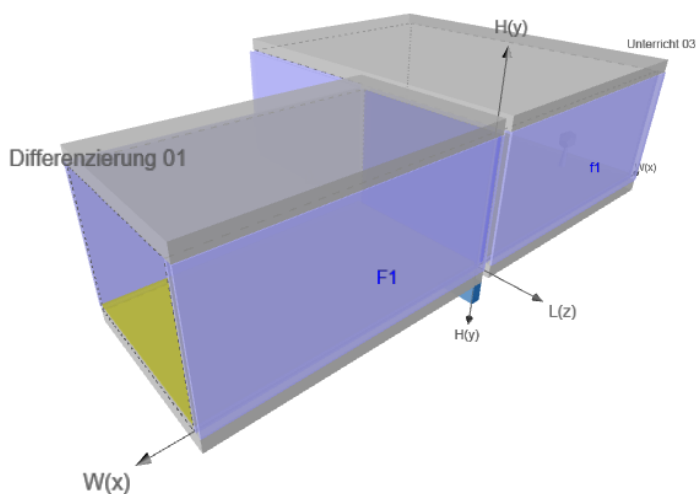
Volumen V1 = 73.63 m³

L x W x H: 3.66 x 6.65 x 3.025 [m]

Raum 2: Unterricht 03

Volumen V2 = 173.80 m³

L x W x H: 8.64 x 6.65 x 3.025 [m]




Trennbauteil

Fläche = 11.07 m²

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

Rw = 61.0 dB

Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

| | | | |
|---|----------|---------|--|
| Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 2 -> Raum 1) inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB | DnT,w | 54.3 dB | |
| bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB | R'w | 51.0 dB | |
| Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Wände zwischen Unterrichtsräumen, Fluren | erf. R'w | 47 dB | Anforderung R'w ≥ erf. R'w erfüllt  |

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.02 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 20.12 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 57.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 20.12 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (Decke)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.66 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 24.34 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 57.46 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F2 (Raum 1)

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.02 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 20.12 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 57.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 15.06 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F3 (Raum 1)

Flanke F4 (Boden)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.66 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 24.34 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung, $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$

flächenbezogene Masse $m' = 140 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 20 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 9.1 \text{ dB}$ ($f_0 = 70 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 57.46 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

| | | |
|---|-------------------|------------------------|
| Korrekturwert Flankenentkopplung | KE | 0 dB |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1 | ΔR_w | 0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz) |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2 | ΔR_w | 0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz) |
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | $\Delta R_{Dd,w}$ | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung) | $R_{Dd,w}$ | 61.0 dB |

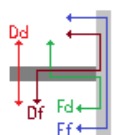
| Flanke F1 (außen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 57.1 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 57.1 dB | | |

| Flanke F2 (Decke) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | -5.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 56.6 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 56.6 dB | | |

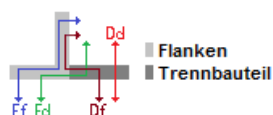
| Flanke F3 (innen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|----------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 999.9 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 996.9 dB | | |

| Flanke F4 (Boden) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 13.7 dB | 9.1 dB | 9.1 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | -5.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 70.3 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 70.3 dB | | |

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke



abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

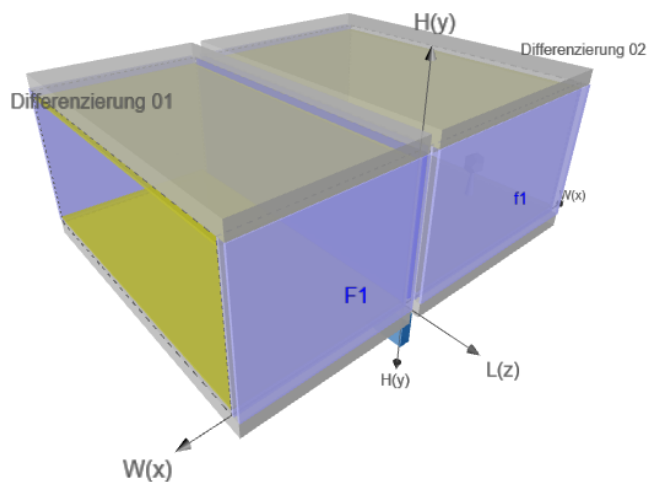
Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

Differenzierung 01

und


Differenzierung 02

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

TW-1.OG-03**Raum 1: Differenzierung 01**Volumen $V1 = 73.63 \text{ m}^3$ L x W x H: $6.65 \times 3.66 \times 3.025 \text{ [m]}$ **Raum 2: Differenzierung 02**Volumen $V2 = 96.56 \text{ m}^3$ L x W x H: $6.65 \times 4.8 \times 3.025 \text{ [m]}$ **Trennbauteil**Fläche = 20.12 m^2

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

 $R_w = 59.0 \text{ dB}$ **Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01**

| | | | |
|---|-------------|---------|---|
| Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 2 -> Raum 1) inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 2 \text{ dB}$ | $D_{nT,w}$ | 53.3 dB | |
| bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 2 \text{ dB}$ | R'_w | 52.6 dB | |
| Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Wände zwischen Unterrichtsräumen, Fluren | erf. R'_w | 47 dB | Anforderung $R'_w \geq \text{erf. } R'_w$ erfüllt  |

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.02 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 11.07 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 57.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 14.52 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (Decke)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.65 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 24.34 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

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

flächenbezogene Masse $m' = 11.25 \text{ kg/m}^2$; Schalenabstand $s = 0.205 \text{ m}$; $\Delta R_w = 16.4 \text{ dB}$ ($f_0 = 30 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 31.92 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F2 (Raum 1)

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.02 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 11.07 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 57.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 14.52 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F3 (Raum 1)

Flanke F4 (Boden)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.65 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 24.34 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung, $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$

flächenbezogene Masse $m' = 140 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 20 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 9.1 \text{ dB}$ ($f_0 = 70 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 31.92 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

| | | |
|---|-------------------|------------------------|
| Korrekturwert Flankenentkopplung | KE | 0 dB |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1 | ΔR_w | 0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz) |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2 | ΔR_w | 0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz) |
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | $\Delta R_{Dd,w}$ | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung) | $R_{Dd,w}$ | 59.0 dB |

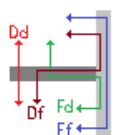
| Flanke F1 (außen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 59.7 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 59.7 dB | | |

| Flanke F2 (Decke) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 24.6 dB | 16.4 dB | 16.4 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | -3.2 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 83.0 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 83.0 dB | | |

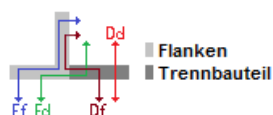
| Flanke F3 (innen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 59.7 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 59.7 dB | | |

| Flanke F4 (Boden) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 13.7 dB | 9.1 dB | 9.1 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | -3.2 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 72.1 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 72.1 dB | | |

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke



abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

Differenzierung 01

und

Flur

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

Raum 1: Differenzierung 01

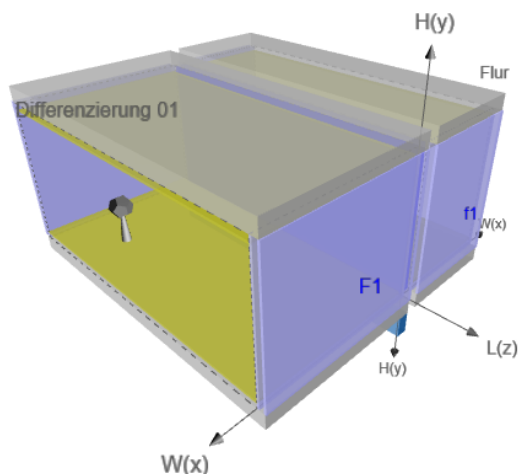
Volumen $V1 = 73.63 \text{ m}^3$

$L \times W \times H: 6.65 \times 3.66 \times 3.025 \text{ [m]}$

Raum 2: Flur

Volumen $V2 = 45.06 \text{ m}^3$

$L \times W \times H: 6.65 \times 2.24 \times 3.025 \text{ [m]}$




Trennbau

Fläche = 20.12 m^2

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

$R_w = 71.0 \text{ dB}$

Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

| | | | |
|--|-------------|----------------|---|
| Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 1 -> Raum 2) inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 2 \text{ dB}$ | $D_{nT,w}$ | 53.0 dB | |
| bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 2 \text{ dB}$ | R'_w | 54.4 dB | |
| Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Wände zwischen Unterrichtsräumen und Treppenhäusern | erf. R'_w | 52 dB | Anforderung $R'_w \geq \text{erf. } R'_w$ erfüllt  |

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.02 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 11.07 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 57.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 6.78 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (Decke)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.65 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 24.34 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

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

flächenbezogene Masse $m' = 11.25 \text{ kg/m}^2$; Schalenabstand $s = 0.205 \text{ m}$; $\Delta R_w = 16.4 \text{ dB}$ ($f_0 = 30 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 14.90 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F2 (Raum 1)

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.02 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 11.07 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 57.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 6.78 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F3 (Raum 1)

Flanke F4 (Boden)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.65 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 24.34 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung, $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$

flächenbezogene Masse $m' = 140 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 20 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 9.1 \text{ dB}$ ($f_0 = 70 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 14.90 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

| | | |
|---|-------------------|------------------------|
| Korrekturwert Flankenentkopplung | KE | 0 dB |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1 | ΔR_w | 0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz) |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2 | ΔR_w | 0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz) |
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | $\Delta R_{Dd,w}$ | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung) | $R_{Dd,w}$ | 71.0 dB |

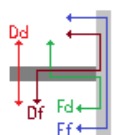
| Flanke F1 (außen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 59.7 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 59.7 dB | | |

| Flanke F2 (Decke) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 24.6 dB | 16.4 dB | 16.4 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | -1.4 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 84.8 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 84.8 dB | | |

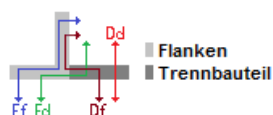
| Flanke F3 (innen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 59.7 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 59.7 dB | | |

| Flanke F4 (Boden) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 13.7 dB | 9.1 dB | 9.1 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | -1.4 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 73.9 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 73.9 dB | | |

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke



abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

Unterricht 09

und

Selbstlernzentrum

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

Raum 1: Unterricht 09

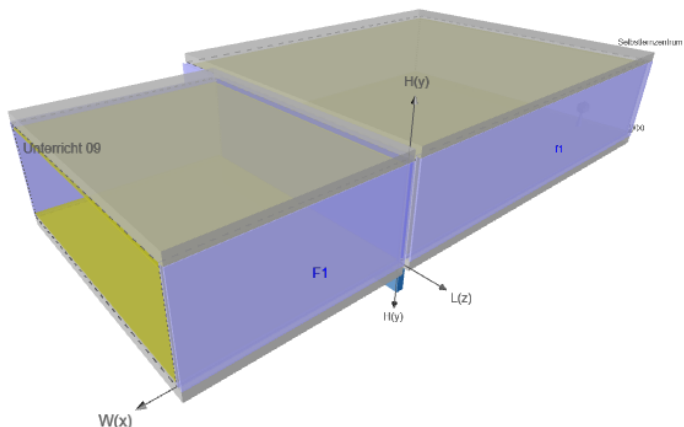
Volumen V1 = 173.80 m³

L x W x H: 8.64 x 6.65 x 3.025 [m]

Raum 2: Selbstlernzentrum

Volumen V2 = 451.54 m³

L x W x H: 11 x 13.57 x 3.025 [m]




Trennbauteil

Fläche = 26.14 m²

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

Rw = 61.0 dB

Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

| | | | |
|---|----------|---------|--|
| Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 2 -> Raum 1) inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB | DnT,w | 58.9 dB | |
| bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB | R'w | 55.6 dB | |
| Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Wände zwischen Unterrichtsräumen und 'lauten' Räumen | erf. R'w | 55 dB | Anforderung R'w ≥ erf. R'w erfüllt  |

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.02 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 20.12 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 57.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 41.05 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (Decke)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 8.64 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 57.46 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

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

flächenbezogene Masse $m' = 11.25 \text{ kg/m}^2$; Schalenabstand $s = 0.205 \text{ m}$; $\Delta R_w = 16.4 \text{ dB}$ ($f_0 = 30 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 149.27 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F2 (Raum 1)

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.02 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 20.12 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 57.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 7.14 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F3 (Raum 1)

Flanke F4 (Boden)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 8.64 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 57.46 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung, $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$

flächenbezogene Masse $m' = 140 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 20 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 9.1 \text{ dB}$ ($f_0 = 70 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 149.27 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

| | | |
|---|-------------------|------------------------|
| Korrekturwert Flankenentkopplung | KE | 0 dB |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1 | ΔR_w | 0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz) |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2 | ΔR_w | 0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz) |
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | $\Delta R_{Dd,w}$ | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung) | $R_{Dd,w}$ | 61.0 dB |

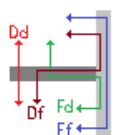
| Flanke F1 (außen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 60.8 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 60.8 dB | | |

| Flanke F2 (Decke) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 24.6 dB | 16.4 dB | 16.4 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | -5.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 81.2 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 81.2 dB | | |

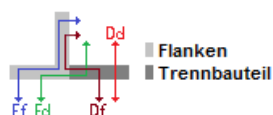
| Flanke F3 (innen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|----------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 999.9 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 996.9 dB | | |

| Flanke F4 (Boden) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 13.7 dB | 9.1 dB | 9.1 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | -5.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 70.3 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 70.3 dB | | |

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke



abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

VR1 Unterricht 07 - Differenzierung 01

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

Unterricht 07

und

Differenzierung 01

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

VR1 Unterricht 07 - Differenzierung 01

Raum 1: Unterricht 07

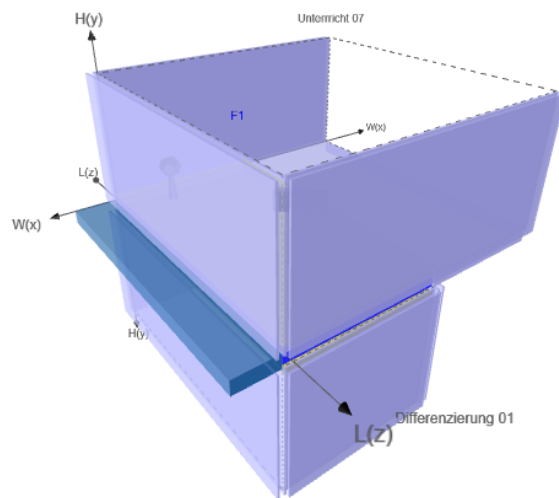
Volumen V1 = 132.97 m³

L x W x H: 6.66 x 6.6 x 3.025 [m]

Raum 2: Differenzierung 01

Volumen V2 = 73.53 m³

L x W x H: 6.66 x 3.65 x 3.025 [m]



Trennbauteil

Fläche = 24.31 m²

Vorsatzkonstruktion (Raum 1) :

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$

flächenbezogene Masse $m' = 140 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 20 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 10.6 \text{ dB}$ ($f_0 = 70 \text{ Hz}$)

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m³)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w} = 71.8 \text{ dB}$

Trittschallminderung $\Delta L_w = 30.2 \text{ dB}$

Vorsatzkonstruktion (Raum 2):

Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)

flächenbezogene Masse $m' = 11.25 \text{ kg/m}^2$; Schalenabstand $s = 0.205 \text{ m}$; $\Delta R_w = 17.9 \text{ dB}$ ($f_0 = 30 \text{ Hz}$)

Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

| | | | | |
|--|-------------|---------|---|---|
| Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 1 -> Raum 2) inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 2 \text{ dB}$ | $D_{nT,w}$ | 56.4 dB | | |
| bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 2 \text{ dB}$ | R'_w | 56.5 dB | | |
| Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Decken zwischen Unterrichts- oder ähnlichen Räumen, Decken unter Fluren | erf. R'_w | 55 dB | Anforderung $R'_w \geq \text{erf. } R'_w$ erfüllt | ✓ |

Trittschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

| | | | | |
|--|-----------------|---------|---|---|
| bewerteter Standard-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 3 \text{ dB}$ | $L'_{nT,w}$ | 40.9 dB | | |
| bewerteter Norm-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 3 \text{ dB}$ Korrekturwert für die Trittschallübertragung $K = 0 \text{ dB}$ | $L'_{n,w}$ | 44.6 dB | | |
| Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Decken zwischen Unterrichts- oder ähnlichen Räumen, Decken unter Fluren | zul. $L'_{n,w}$ | 53 dB | Anforderung $L'_{n,w} \leq \text{zul. } L'_{n,w}$ erfüllt | ✓ |

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.65 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 19.96 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 57.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 11.04 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.66 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 19.65 \text{ m}^2$

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 20.15 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 58.0 \text{ dB}$

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 3.65 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 19.96 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 57.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 11.04 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F3 (Raum 1)

Flanke F4 (innen)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.66 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 20.15 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 70.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 20.15 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

| | | |
|---|-------------------|--------------------------|
| Korrekturwert Flankenentkopplung | KE | 3 dB |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1 | ΔR_w | 10.6 dB ($f_0 = 70$ Hz) |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2 | ΔR_w | 17.9 dB ($f_0 = 30$ Hz) |
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | $\Delta R_{Dd,w}$ | 23.2 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung) | $R_{Dd,w}$ | 77.0 dB |

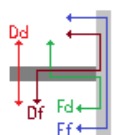
| Flanke F1 (außen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 17.9 dB | 10.6 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 61.8 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 61.8 dB | | |

| Flanke F2 (außen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|----------|---------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 17.9 dB | 10.6 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | -2.1 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 999.9 dB | 76.7 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 996.9 dB | | |

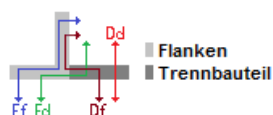
| Flanke F3 (innen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 17.9 dB | 10.6 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 61.8 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 61.8 dB | | |

| Flanke F4 (innen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 17.9 dB | 10.6 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 72.2 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 72.2 dB | | |

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke



abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

VR2 Unterricht 02 - Unterricht 05

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

Unterricht 05

und

Unterricht 02

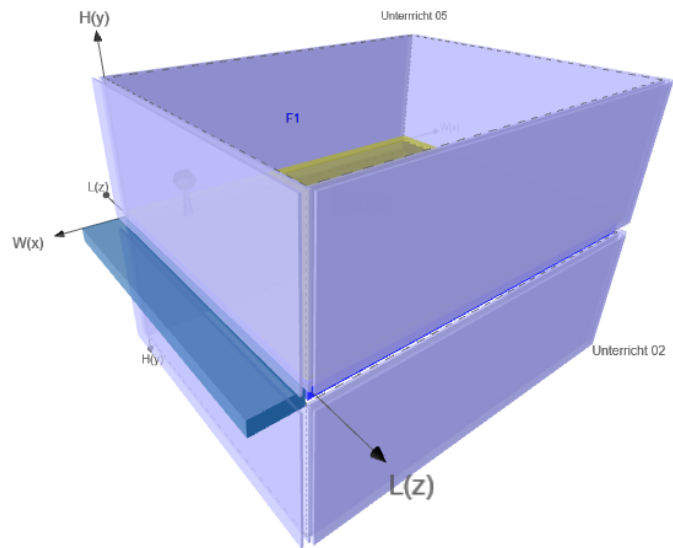
nach DIN 4109-2 : 2018-01 in Verbindung mit den Bauteilkatalogen DIN 4109-31 bis DIN 4109-36
Beurteilung der Schalldämmung nach DIN 4109-1 : 2018-01

Raum 1: Unterricht 05

Volumen V1 = 173.86 m³
L x W x H: 6.66 x 8.63 x 3.025 [m]

Raum 2: Unterricht 02

Volumen V2 = 173.86 m³
L x W x H: 6.66 x 8.63 x 3.025 [m]



Trennbauteil

Fläche = 57.48 m²

Vorsatzkonstruktion (Raum 1) :
45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$
flächenbezogene Masse $m' = 140 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 20 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 10.6 \text{ dB}$ ($f_0 = 70 \text{ Hz}$)

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m³)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$
bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$
äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w} = 71.8 \text{ dB}$
Trittschallminderung $\Delta L_w = 30.2 \text{ dB}$

Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

| | | | | |
|--|-------------|---------|---|---|
| Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 1 -> Raum 2) inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB | $D_{nT,w}$ | 55.2 dB | | |
| bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 2 dB | R'_w | 55.3 dB | | |
| Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Decken zwischen Unterrichts- oder ähnlichen Räumen, Decken unter Fluren | erf. R'_w | 55 dB | Anforderung $R'_w \geq \text{erf. } R'_w$ erfüllt | ✓ |

Trittschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

| | | | | |
|--|-----------------|---------|---|---|
| bewerteter Standard-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 3 dB | $L'_{nT,w}$ | 37.1 dB | | |
| bewerteter Norm-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert u-prog = 3 dB Korrekturwert für die Trittschallübertragung $K = 0 \text{ dB}$ | $L'_{n,w}$ | 44.6 dB | | |
| Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Decken zwischen Unterrichts- oder ähnlichen Räumen, Decken unter Fluren | zul. $L'_{n,w}$ | 53 dB | Anforderung $L'_{n,w} \leq \text{zul. } L'_{n,w}$ erfüllt | ✓ |

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 8.63 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 26.11 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

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

Flankenfläche $A_f = 26.11 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.66 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 20.15 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

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

Flankenfläche $A_f = 20.15 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F2 (Raum 1)

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 8.63 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 26.11 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

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

Flankenfläche $A_f = 26.11 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F3 (Raum 1)

Flanke F4 (innen)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.66 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 20.15 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

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

Flankenfläche $A_f = 20.15 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

| | | |
|---|-------------------|--------------------------|
| Korrekturwert Flankenentkopplung | KE | 3 dB |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1 | ΔR_w | 10.6 dB ($f_0 = 70$ Hz) |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2 | ΔR_w | 0.0 dB ($f_0 = 0$ Hz) |
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | $\Delta R_{Dd,w}$ | 10.6 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung) | $R_{Dd,w}$ | 64.4 dB |

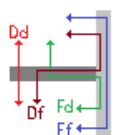
| Flanke F1 (außen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 10.6 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 63.8 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 63.8 dB | | |

| Flanke F2 (außen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 10.6 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 64.9 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 64.9 dB | | |

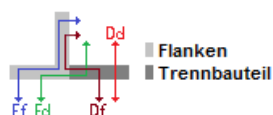
| Flanke F3 (innen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 10.6 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 63.8 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 63.8 dB | | |

| Flanke F4 (innen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 0.0 dB | 10.6 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 64.9 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 64.9 dB | | |

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke



abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

Berechnung der Schalldämmung zwischen den Räumen:

Selbstlernzentrum

und

Unterricht 07

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

VR3 Unterricht 07 - Selbstlernzentrum

Raum 1: Selbstlernzentrum

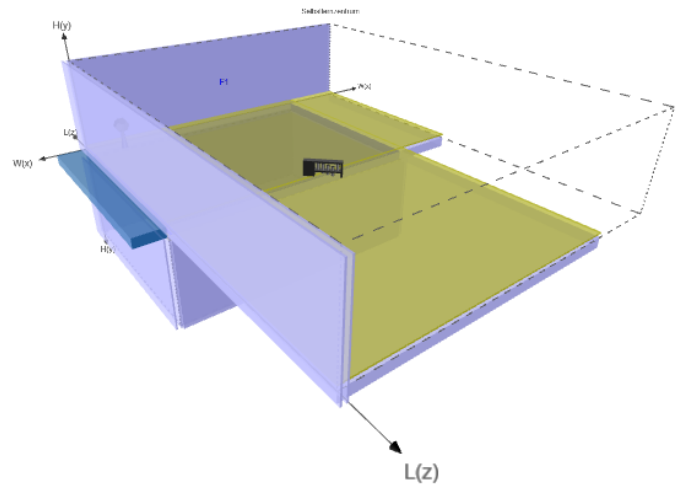
Volumen $V1 = 446.67 \text{ m}^3$

L x W x H: $13.8 \times 10.7 \times 3.025 \text{ [m]}$

Raum 2: Unterricht 07

Volumen $V2 = 173.86 \text{ m}^3$

L x W x H: $6.66 \times 8.63 \times 3.025 \text{ [m]}$



Trennbauteil

Fläche = 57.48 m^2

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

45mm ZE; 13/10 MF-Trittschalldämmung $s' \leq 20 \text{ MN/m}^3$

flächenbezogene Masse $m' = 140 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit der Dämmschicht $s' = 20 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 9.1 \text{ dB}$ ($f_0 = 70 \text{ Hz}$)

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

äquivalenter bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,eq,0,w} = 71.8 \text{ dB}$

Trittschallminderung $\Delta L_w = 30.2 \text{ dB}$

Vorsatzkonstruktion (Raum 2):

Vorsatzkonstruktion mit Luftschicht zu massiven Bauteil (auch Unterdecke)

flächenbezogene Masse $m' = 11.25 \text{ kg/m}^2$; Schalenabstand $s = 0.205 \text{ m}$; $\Delta R_w = 16.4 \text{ dB}$ ($f_0 = 30 \text{ Hz}$)

Luftschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

| | | | | |
|--|-------------|---------|---|---|
| Standard-Schallpegeldifferenz (Raum 1 -> Raum 2) inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 2 \text{ dB}$ | $D_{nT,w}$ | 68.5 dB | | |
| bewertetes Bauschalldämm-Maß inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 2 \text{ dB}$ | R'_w | 68.6 dB | | |
| Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Decken zwischen Unterrichtsräumen und lauten Räumen | erf. R'_w | 55 dB | Anforderung $R'_w \geq \text{erf. } R'_w$ erfüllt | ✓ |

Trittschallübertragung nach DIN 4109-2:2018-01

| | | | | |
|--|----------------|---------|---|---|
| bewerteter Standard-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 3 \text{ dB}$ | $L_{nT,w}$ | 37.1 dB | | |
| bewerteter Norm-Trittschallpegel inkl. Sicherheitsbeiwert $u\text{-prog} = 3 \text{ dB}$ Korrekturwert für die Trittschallübertragung $K = 0 \text{ dB}$ | $L_{n,w}$ | 44.6 dB | | |
| Mindest-Anforderungswert DIN 4109-1:2018-01, Tab. 2 für: Schulen und vergleichbare Einrichtungen - Decken zwischen Unterrichtsräumen und lauten Räumen | zul. $L_{n,w}$ | 46 dB | Anforderung $L_{n,w} \leq \text{zul. } L_{n,w}$ erfüllt | ✓ |

Flanke F1 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 8.63 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 32.37 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 70.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 26.11 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F1 (Raum 1)

Flanke F2 (außen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.66 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 13.79 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

C : schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)
flächenbezogene Masse $m' = 140 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit
der Dämmschicht $s' = 20 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 9.1 \text{ dB}$ ($f_0 = 70 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 20.15 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

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

Flanke F3 (innen)

T-Stoß, gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 8.63 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 61.62 \text{ m}^2$

Vorsatzkonstruktion (Raum 1):

C : schwimmender Estrich (Zement- / Calciumsulfat)
flächenbezogene Masse $m' = 140 \text{ kg/m}^2$; dynamische Steifigkeit
der Dämmschicht $s' = 20 \text{ MN/m}^3$; $\Delta R_w = 9.1 \text{ dB}$ ($f_0 = 70 \text{ Hz}$)

massive Konstruktion:

0.32 m Spannbetonhohldielen (1348 kg/m^3)

flächenbezogene Masse $m' = 431.36 \text{ kg/m}^2$

bewertetes Schalldämm-Maß $R_w = 56.8 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 26.11 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 70.0 \text{ dB}$

Flanke F4 (innen)

X-Stoß (Kreuzstoß), gemeinsame Kantenlänge mit Trennbauteil: $l_f = 6.66 \text{ m}$

Flankenfläche $A_F = 41.74 \text{ m}^2$

mehrschalige (leichte) Konstruktion:

bewertete Norm-Flankenschallpegeldifferenz $D_{n,f,w} = 70.0 \text{ dB}$

Flankenfläche $A_f = 20.15 \text{ m}^2$

Aufbau identisch zu Flanke F4 (Raum 1)

Detailergebnisse Luftschallübertragung

Trennbauteil

| | | |
|---|-------------------|----------------------|
| Korrekturwert Flankenentkopplung | KE | 0 dB |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 1 | ΔR_w | 9.1 dB (fo = 70 Hz) |
| Verbesserung des Schalldämm-Maßes durch die Vorsatzschale im Raum 2 | ΔR_w | 16.4 dB (fo = 30 Hz) |
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | $\Delta R_{Dd,w}$ | 21.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß (mit Vorsatzkonstruktion(en) und Flanken-Entkopplung) | $R_{Dd,w}$ | 77.8 dB |

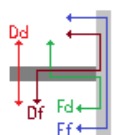
| Flanke F1 (außen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 16.4 dB | 9.1 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 74.8 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 74.8 dB | | |

| Flanke F2 (außen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|----------|---------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 9.1 dB | 21.0 dB | 9.1 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | -2.2 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 999.9 dB | 85.0 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 996.9 dB | | |

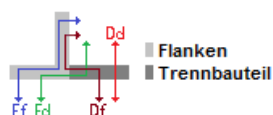
| Flanke F3 (innen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|----------|---------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 9.1 dB | 21.0 dB | 9.1 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | -5.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 999.9 dB | 81.0 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 996.9 dB | | |

| Flanke F4 (innen) | | Weg Ff | Weg Fd | Weg Df |
|---|--------------|---------|----------|----------|
| bewertetes Verbesserungsmaß der Vorsatzkonstruktion(en) | ΔR_w | 0.0 dB | 16.4 dB | 9.1 dB |
| Stoßstellendämm-Maß | K | 0.0 dB | 0.0 dB | 0.0 dB |
| bewertetes Schalldämm-Maß mit Vorsatzkonstruktion(en) | R | 75.9 dB | 999.9 dB | 999.9 dB |
| Flankendämm-Maß (Summe der Wege Ff und Df) | Rfw | 75.9 dB | | |

Übertragungswege Luftschall:



durchlaufende Flanke



abgewinkelte Flanken
(versetzte Räume)

Vorlage Aufzugsituation

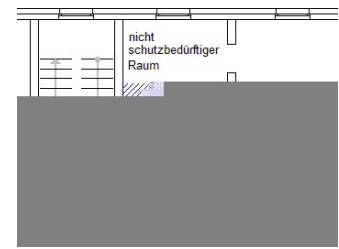
Schallschutz bei Aufzugsanlagen ohne Triebwerksraum nach DIN 8989 : 2019-08
Beurteilung der flächenbezogenen Massen von Wänden und Decken

Vorlage Aufzugsituation

Volumen schutzbedürftiger Raum: 15.00 m³

Beurteilung nach DIN 8989:2019-08, Tab. 4 (Raumvolumen bis 31,25 m³, Situation C)

Schema Aufzugsituation



Schachtwand

Bauteilaufbau

0.240 m Normalbeton (2400 kg/m³)

flächenbezogene Masse

$m' = 576.0 \text{ [kg/m}^2\text{]}$

erforderliche flächenbezogene Masse nach DIN 8989

$\text{erf-}m' = 490.0 \text{ [kg/m}^2\text{]}$



Anforderung $m' \geq \text{erf. } m'$ erfüllt

flankierende Wand

Bauteilaufbau

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

0.240 m Normalbeton (2400 kg/m³)

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

flächenbezogene Masse

$m' = 596.0 \text{ [kg/m}^2\text{]}$

erforderliche flächenbezogene Masse nach DIN 8989

$\text{erf-}m' = 220.0 \text{ [kg/m}^2\text{]}$



Anforderung $m' \geq \text{erf. } m'$ erfüllt

flankierende Decke

Bauteilaufbau

0.320 m Normalbeton (1348 kg/m³)

flächenbezogene Masse

$m' = 431.4 \text{ [kg/m}^2\text{]}$

erforderliche flächenbezogene Masse nach DIN 8989

$\text{erf-}m' = 300.0 \text{ [kg/m}^2\text{]}$



Anforderung $m' \geq \text{erf. } m'$ erfüllt