

IBC Ingenieurbau-Consult GmbH
Im Niedergarten 12
55124 Mainz
Telefon 06131 / 94911-0
Telefax 06131 / 94911-144
E-Mail info@ibc-ing.de
Web www.ibc-ing.de

IC 225416 Rev. 02

Schallschutznachweis nach DIN 4109

Leistungsphase 3

Offene Schule Waldau (OSW) Kassel

Stegerwaldstraße 45

34123 Kassel

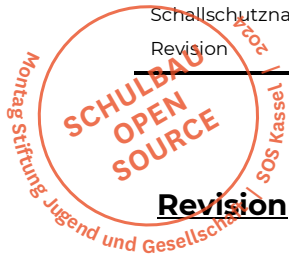
Bauherr: **Stadt Kassel Immobilien GmbH & Co. KG**
Obere Königstraße 8
34117 Kassel

Auftraggeber: **Stadt Kassel Immobilien GmbH & Co. KG**
Obere Königstraße 8
34117 Kassel

Kooperations-
partner: **Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft**
Raiffeisenstr. 5
53113 Bonn

Objektplaner: **CF Møller Architects**
Hillerødgade 30A
2200 København N (Dänemark)

Aufgestellt: 23.06.2023



Revision

Rev.	Datum	Seiten	Inhalt / Bemerkungen	Aufsteller
01	18.11.2022	1-65	Schallschutz Vorplanung	BA / LSp
02	23.06.2023	1-94 Anhang I	Schallschutz / Bauakustik Entwurfsplanung	BA / LSp



INHALTSVERZEICHNIS

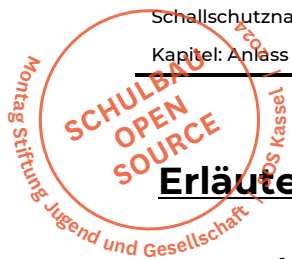
REVISION	2
ERLÄUTERUNGSBERICHT	5
1 Anlass und Auftrag	5
1.1 Grundlagen	5
1.2 Beschreibung	6
1.2.1 Grundstück und Gebäudelage	6
1.2.2 Gebäude- und Nutzungsbeschreibung	7
1.2.3 Konstruktionsweise	8
1.2.4 Besondere bauliche Merkmale	10
2 Berechnungsgrundlagen	11
2.1 Planunterlagen	11
2.2 Weitere Beurteilungsunterlagen	11
2.2.1 Bauordnungsrechtliche Vorschriften und Richtlinien	12
2.3 Bebauungsplan - Außenlärmanforderungen	12
2.4 Schallschutztechnische Anforderungen	13
2.5 Verwendete Software	14
2.6 Normen, Verordnungen, Richtlinien	15
3 Anforderungen an die Innenbauteile	16
3.1 Anforderungen	16
3.1.1 Baurechtliche Anforderungen - Mindestschallschutz für Innenbauteile nach DIN 4109	16
3.1.2 Mögliche zivilrechtliche Anforderungen	17
3.1.3 Technikräume mit Anlagentechnik	18
3.1.4 Zulässig Schalldruckpegel aus haustechnischen Anlagen	19
3.2 Geschossebenen	21
3.2.1 Untergeschoss	27
3.2.2 Erdgeschoss	28
3.2.3 1. Obergeschoss	29
3.2.4 2. Obergeschoss	30
3.2.5 3. Obergeschoss (Dach)	31
3.3 Nachzuweisende Bauteile in Schulen	32
3.3.1 Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenträumen	33
3.3.2 Wände zwischen unterschiedlichen Clustern	34
3.3.3 Wände zw. Lernorten, Differenzierungsräumen o.ä. Räumen untereinander innerhalb eines Clusters	37
3.3.4 Wände (geöffnet) zwischen Lernorten o.ä. Räumen und offenen Mitten innerhalb eines Clusters	40



3.3.5	Wände zwischen Büros o.ä. mit Vertraulichkeitsanspruch	42
3.3.6	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Musikräume).....	45
3.3.7	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	48
3.3.8	Türen zwischen Lernorten oder ähnlichen Räumen und Fluren bzw. Treppenträumen	51
3.3.9	Türen zwischen Lernorten o.ä. Räumen unterschiedlicher Cluster	52
3.3.10	Türen zwischen Lernorten o.ä. Räumen und offenen Mitten innerhalb eines Clusters	53
3.3.11	Türen zwischen Lernorten, Differenzierungsräumen o.ä. Räumen untereinander innerhalb eines Clusters.....	54
3.3.12	Türen zwischen Büros o.ä. mit Vertraulichkeitsanspruch	55
3.3.13	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen	56
3.3.14	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	57
3.3.15	Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen / Decken unter Fluren	58
3.3.16	Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen.....	61
3.3.17	Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen z.B. Werkräumen	64
3.3.18	Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen / Dachdecke	67
3.3.19	Aufzugsanlagen	69
3.3.20	Haustechnische Anlagen	73
4	Anforderungen an die Außenbauteile.....	80
4.1	Immissionen.....	80
4.2	Anforderungen an die Fassaden gemäß DIN 4109.....	82
4.3	Berechnungsverfahren	84
4.4	Verwendete Bauteile der Außenhülle	86
4.4.1	Einfluss von Dämmsystemen auf Außenwände	86
4.4.2	Außenwandkonstruktion	87
4.4.3	Dachkonstruktion	89
4.4.4	Hinweis zu Zusatzeinrichtungen der Fenster / Lüftungselemente / Außenluftdurchlässe (ALD).....	90
4.4.5	Außenliegender Sonnenschutz	90
4.4.6	Fensterkonstruktionen.....	91
5	Zusammenfassung	94

ANHANG I – BERECHNUNGSUNTERLAGEN DIN 4109

1



Erläuterungsbericht

1 Anlass und Auftrag

1.1 Grundlagen

Die GWG Projektentwicklung GmbH beabsichtigt, in 34123 Kassel Stegerwaldstraße 45, ein Schulgebäude neu zu errichten. Im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens ist für den Neubau des Schulgebäudes in Kassel der Nachweis eines ausreichenden Schallschutzes zu führen.

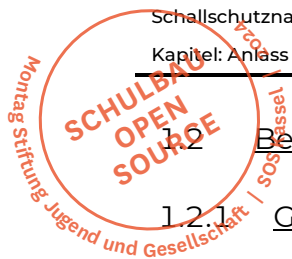
Mit der Erstellung des Schallschutznachweises wurde das Ingenieurbüro IBC Ingenieurbau Consult GmbH beauftragt. Er dient dem Bauherrn, dem Architekten und den Fachplanern als Planungsgrundlage. Weiterhin ist der in der Genehmigungsplanung zu erstellende Schallschutznachweis Bestandteil der Bauantragsunterlagen, welche bei der zuständigen Bauaufsichtsbehörde im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens vorzulegen sind.

Diese Entwurfsplanung zur Betrachtung des Schallschutzes dient der Bauherrschaft als Planungshilfe und als Grundlage zur weiteren Abstimmung innerhalb des Projektteams sowie ggf. mit der Genehmigungsbehörde.

Die Betrachtungen zum Schallschutz sind mit fortlaufender Planung anzupassen bzw. fortzuschreiben und schließlich ein Genehmigungsnachweis für das Baugenehmigungsverfahren zu erstellen.

Betrachtet wird der Mindestschallschutz nach DIN 4109-1 (2018-01). Schulen werden hierbei in klassischer Form und Organisation, u.a. mit abgeschlossenen Klassenräumen und Flurerschließung als reine Verkehrsflächen, verstanden. Im vorliegenden Projekt soll hiervon abgewichen werden und eine Clusterschule mit offenen Lernbereichen entstehen. Abweichend von den Anforderungen für klassische Schulen gemäß DIN 4109-1 werden die Anforderungen an Innenbauteile, u.a. angelehnt an das alte Beiblatt 2 der DIN 4109 (1989-11), innerhalb von den einzelnen Clustereinheiten angepasst, um die Idee des Schulkonzepts mit offenen Lernbereichen sinnvoll umzusetzen.

Im nachfolgenden Dokument wird der Entwurfsplanstand / U 4 / dokumentiert.



Beschreibung

1.2.1 Grundstück und Gebäudelage

Das Grundstück, auf welchem der geplante Schulneubau entsteht, ist westlich an der Lindenbergstraße in 34123 Kassel gelegen. Östlich grenzt das Grundstück an den Forstbachweg. Südlich wird das Grundstück durch die Marie-Curie-Straße und nördlich durch den Wahlenbach begrenzt.

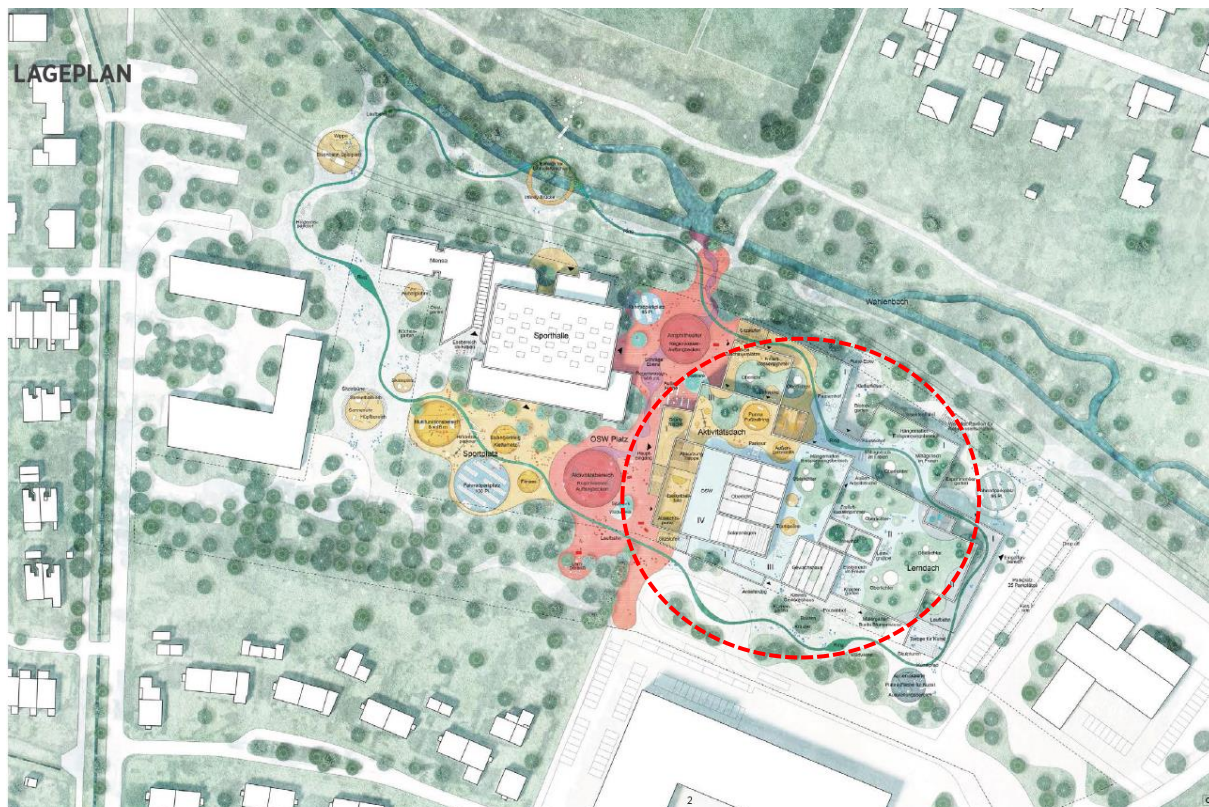
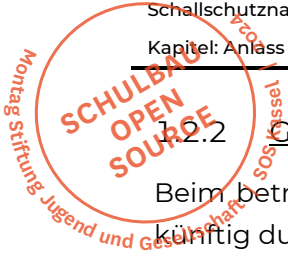


Abbildung 1: Lage des Gebäudes auf dem Grundstück



1.2.2 Gebäude- und Nutzungsbeschreibung

Beim betrachteten Gebäude handelt es sich um den Neubau eines Schulgebäudes, das künftig durch ca. 40 Klassen genutzt werden soll.

Das Gebäude weist insgesamt Abmessungen von ca. 16 m x 86 m auf und beinhaltet ein Untergeschoss zur Unterbringung von Technikflächen, ein Erdgeschoss sowie zwei Obergeschosse. Die Geschosse werden als Staffelgeschosse ausgebildet. Die Dachflächen aller Ebenen werden in die Gebäudenutzung einbezogen.

Im Erdgeschoss sind unterschiedliche Fachraumbereiche, administrative Büroräume sowie ein offener Forumsbereich untergebracht. Die beiden Obergeschosse enthalten Lerncluster der unterschiedlichen Jahrgangsstufen mit offenen Lernbereichen als auch abgeschlossenen Rückzugsorten. Auf der Dachfläche des zweiten Obergeschosses sind neben Räumen zur Unterbringung technischer Einrichtungen auch nutzbare Dachflächen sowie ein Gewächshaus angeordnet. Weiterhin wird eine PV-Anlage vorgesehen.

Eine geschossverbindende Halle verknüpft die unterschiedlichen Cluster als transparenter Kern des Gebäudes im westlichen Gebäudebereich. Im östlichen Gebäudebereich ist im Zentrum der Lerncluster ein Lichthof angeordnet.

Die hauptsächliche Erschließung des Gebäudes erfolgt über zentrale Zugänge zum Gebäude in der Nord- und Südfassade.

Im Gebäude sind vier Treppenräume vorhanden, die als Rettungswege dienen. In der alltäglichen Nutzung haben die Treppenräume eine untergeordnete Bedeutung. Die Geschosse werden über die zentrale Treppenanlage in der geschossverbindenden Halle sowie Außentreppen, die die unterschiedlichen Dachflächen verbinden, erschlossen.



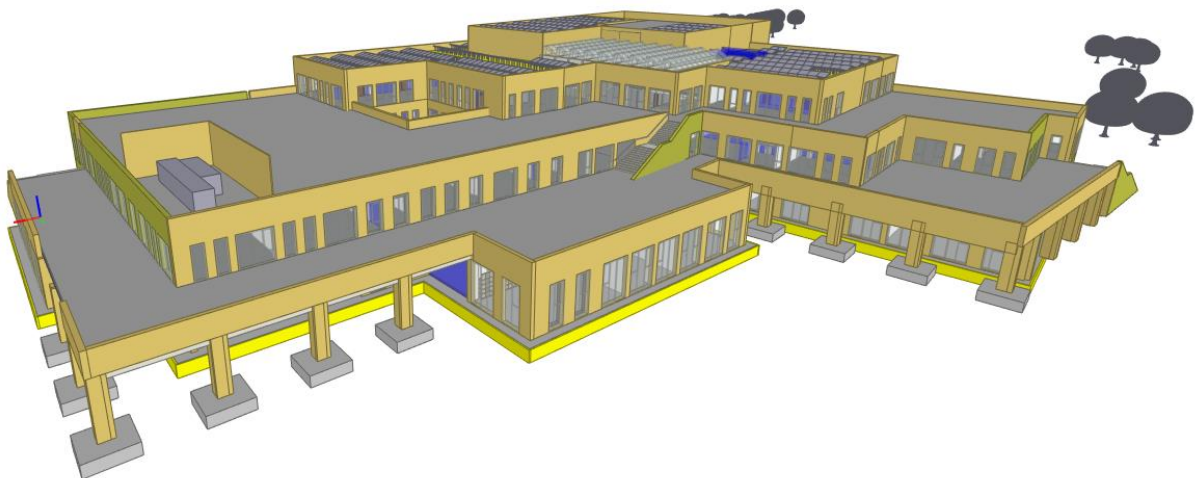
12.3 Konstruktionsweise

Die tragenden und aussteifenden Bauteile des Gebäudes sollen, mit Ausnahme des Untergeschosses, in Holzbauweise errichtet werden. Geplant sind Stützen als Massivholzbauteile sowie eine Holzrippendecke. Die nichttragenden Außenwände sollen in Holzrahmenbauweise entstehen. Innenseitig wird eine Installationsebene vorgesehen, welche raumseitig mit einer Lehmbauplatte abgeschlossen wird.

Nichttragende Innenwände, die auch als Umfassungsbauteile der Lerncluster dienen, sollen als leichte Trennwände mit Ständern, Mineralwolldämmung und einer Bekleidung aus Platten auf Lehmbasis oder Gipskarton hergestellt werden. Weiterhin werden im Bereich der Cluster teilweise Möbelwände mit i.d.R. offenstehenden Glastelementen vorgesehen, wodurch diese Trennungen als „geöffnete“ Wände angesehen werden.

Aufgrund der gewünschten Offenheit bzw. Transparenz der Bereiche werden viele Glaselemente in die trennenden Bauteile integriert.

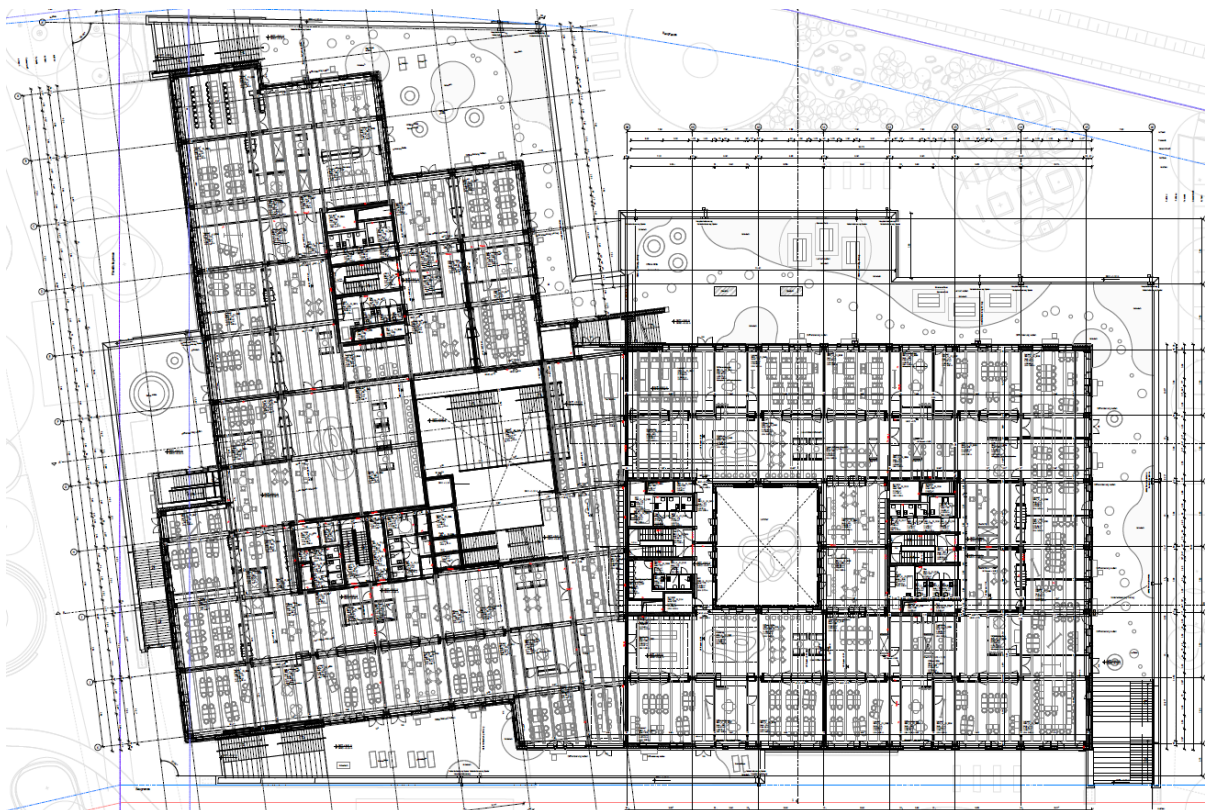
Treppenträume sowie die Brandwand werden in massiver Bauweise aus nichtbrennbaren Baustoffen errichtet.



Beispielhafte 3D-Ansicht aus IFC-Modell / U1/



Beispielhafte 3D-Ansicht aus Design Manual / L 11 /



Gebäudegrundriss 1. Obergeschoss / U 4 /



1.2.4 Besondere bauliche Merkmale

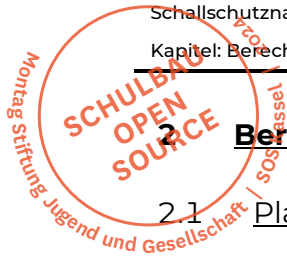
Das Gebäude soll eine Schule mit einem modernen Lernkonzept beherbergen. Um dieses Lernkonzept umsetzen zu können, sind Lernbereiche in Form von offenen Clustern notwendig. Offene Mitten in den Clustern sowie eine geschossverbindende Halle im Zentrum des Gebäudes stellen wesentliche Elemente zur Umsetzung des Lernkonzepts dar.

Die Vorgaben der geltenden Schulbaurichtlinie bzw. entsprechenden Normen sind nicht auf moderne Lernformen zugeschnitten und lassen sich daher nicht mit der notwendigen Architektur für diese vereinbaren. Es soll ein Gebäude errichtet werden, welches nicht einer typischen Schule mit Klassenräumen und Fluren entspricht, sondern transparente, flexible Lernbereiche bietet.

Eine Besonderheit stellen die Dachflächen des Gebäudes dar, die in die Gebäudenutzung integriert werden. Die Obergeschosse werden als Staffelgeschosse hergestellt, sodass in jedem Geschoss nutzbare Dachflächen bereitgestellt werden können. Die wesentlichen Dachflächen der Geschosse werden über Außentreppen miteinander verbunden. Weiterhin führen von allen Dachflächen Außentreppen zum umliegenden Gelände. Auch aus den Lernclustern in den Obergeschossen sind daher großteils Ausgänge ins Freie vorhanden, die auf die Dachflächen und von dort über die Außentreppen der Dachflächen zur ebenen Erde und zu öffentlichen Verkehrsflächen führen.

Weiterhin spielt die Nachhaltigkeit der Gebäudeplanung und des Gebäudebetriebs bei der Planung eine entscheidende Rolle. Die Fachplanungen müssen auch die Nachhaltigkeitsbestrebungen beachten. Es sollen Möglichkeiten gefunden werden eine möglichst nachhaltige Planung im Sinne der Ressourceneinsparung und der Kreislaufwirtschaft zu ermöglichen.

Die Holzbauweise soll aufgrund des stark forcierten Nachhaltigkeitsgedankens möglichst komplett sichtbar bleiben. Holzoberflächen der Bauteile sollen aus diesem Grund nicht mit einer Bekleidung versehen werden. An den Außenwänden in Holzrahmenbauweise soll teilweise eine hinterlüftete Außenwandbekleidung mit keramischen Platten angebracht werden. Eine hinterlüftete Außenwandbekleidung aus Holz ist im Bereich des Innenhofs vorgesehen.



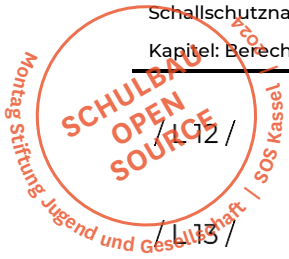
2 Berechnungsgrundlagen

2.1 Planunterlagen

- / U 1 / IFC-Modell „DE-10145-OSW_KASSEL“ des Architekturbüros
- / U 2 / Vorentwurfs-Pläne (Grundrisse UG, EG, OG1-3; Schnitte A, B, 1) des Architekturbüros CF Møller Architects vom 04.11.2022
- / U 3 / Design Freeze LP3 Entwurfsplanung (Grundrisse UG, EG, OG1-3, Dachaufsicht; Schnitte A, B, 1; Ansichten Nord, Süd, Ost, West; Abwicklung Podiumsfassade, Innenhof) des Architekturbüros CF Møller Architects vom 21.04.2023
- / U 4 / Plangrundlage LP3 Entwurfsplanung (Grundrisse UG, EG, OG1-3, Dachaufsicht; Schnitte A, B, 1; Ansichten Nord, Süd, Ost, West; Abwicklung Podiumsfassade, Innenhof) des Architekturbüros CF Møller Architects vom 27.05.2023

2.2 Weitere Beurteilungsunterlagen

- / L 1 / Bebauungsplan Nr. VII/10 „Wahlebach, Forstbachweg“, Inkrafttreten 14.01.2022 (Online Aufruf 16.11.2022: www.kassel.de)
- / L 2 / Online-Lärmkarten Lärmviewer Hessen des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie - Lärmkartierung 2017 (Aufruf 15.11.2022: <https://laerm.hessen.de>)
- / L 3 / Schallschutzmatrix Bauteile IC225416 OSW des Ingenieurbüros IBC Ingenieurbau-Consult GmbH vom 30.05.2022
- / L 4 / Informationsdienst Holz – Schallschutz im Holzbau – Grundlagen und Vorbemessung – Holzbau Handbuch. Reihe 3, Teil 3, Folge 1, 03/2019
- / L 5 / Informationsdienst Holz – Flachdächer in Holzbauweise – Holzbau Handbuch. Reihe 3, Teil 2, Folge 1, 01/2019
- / L 6 / Skizzen O2 Cluster-Konzept + Raumakustik des Architekturbüros CF Møller Architects vom 31.03.2023
- / L 7 / Skizzen O2 Cluster-Konzept + Raumakustik des Architekturbüros CF Møller Architects vom 04.04.2023
- / L 8 / Grundrissübersicht Aufteilung Cluster OG1 und OG2 – Arbeitsstand des Architekturbüros CF Møller Architects vom 12.05.2023
- / L 9 / Skizzen geänderte Wandübersichten OG1, OG2 nach Nutzerworkshop – Arbeitsstand des Architekturbüros CF Møller Architects vom 17.05.2023
- / L 10 / Skizzen geänderte Wandübersichten OG1, OG2 Konzeptskizze Cluster Transparenz – Arbeitsstand des Architekturbüros CF Møller Architects vom 22.05.2023
- / L 11 / Design Manual LP3 - Vorabzug des Architekturbüros CF Møller Architects vom 30.05.2023



/ L 12 /

Leitfaden: Ökologische Trockenbauwände im System von CLAYTEC GmbH & Co. KG mit Stand 04/2023

/ L 13 /

Grundrissübersicht Aufteilung EG – Skizze des Architekturbüros CF Møller Architects vom 01.06.2023

/ L 14 /

Arbeitsdokument (Excel) Aufbauten Übersicht bezüglich Decken und Dächer des Architekturbüros CF Møller Architects vom 27.02.2023

/ L 15 /

Bericht Prüfung Norm-Trittschallpegel Regupol BSW GmbH eines begehbaren Flachdachs (REGUPOL sound and drain 22 unter Betongehwegplatten auf Stelzlagern (DA_A4)) der Holz Forschung Austria mit Datum vom 17.08.2022 (<https://acoustics.regupol.de/pruefberichte/>)

2.2.1 Bauordnungsrechtliche Vorschriften und Richtlinien

/ V 1 /

Hessische Bauordnung (HBO) vom Mai 2018, zuletzt geändert durch Gesetz vom 22. November 2022

/ V 2 /

Hessische Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (H-VV TB) Ausgabe 2021/1 vom 29.09.2022

/ V 3 /

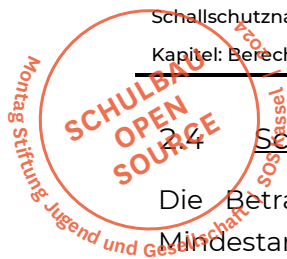
DIN 4109 Schallschutz im Hochbau mit allen Teilen (u.a. Teil 1 Mindestanforderungen (2018-01), Teil 33 Daten für die rechnerischen Nachweise des Schallschutzes (Bauteilkatalog) – Holz-, Leicht- und Trockenbau (2016-07))

/ V 4 /

DIN 4109 Beiblatt 2 Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich (1989-11) (Normenstand wurde überarbeitet und Beiblatt 2 zurückgezogen)

2.3 Bebauungsplan - Außenlärmanforderungen

Diesem Schallschutznachweis liegen die Festsetzungen zu Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen aus dem Bebauungsplan Nr. VII/10 „Wahlebach, Forstbachweg“ / L 1 / zu Grunde. Hierin wird für das Plangebiet, auf welchem der Neubau errichtet werden soll, der Lärmpegelbereich III angegeben.



2.4 Schallschutztechnische Anforderungen

Die Betrachtungen zum Schallschutz basieren grundlegend auf den gesetzlichen Mindestanforderungen und dem rechnerische Vorgehen gemäß DIN 4109:2018-01. Schulen werden hierbei in klassischer Form und Organisation, u.a. mit abgeschlossenen Klassenräumen und Flurerschließung als reine Verkehrsflächen, verstanden. Im vorliegenden Projekt soll hiervon abgewichen werden und eine Clusterschule mit offenen Lernbereichen entstehen. Abweichend von den Anforderungen für klassische Schulen gemäß DIN 4109-1 werden die Anforderungen an Innenbauteile, u.a. angelehnt an das alte Beiblatt 2 der DIN 4109 (1989-11), innerhalb von den einzelnen Clustereinheiten angepasst, um die Idee des Schulkonzepts mit offenen Lernbereichen sinnvoll umzusetzen.

Die jeweiligen Bauteilbeschreibungen dienen ausschließlich der Schaffung einer rechnerischen Grundlage zum Nachweis der geforderten bzw. vereinbarten Schalldämmwerte. Ein Anspruch auf einen über die geforderten bzw. vereinbarten Schalldämmwerte hinausgehenden Schallschutz ist nicht gegeben.

Schulkonzept Offene Schule

Die genehmigungsrechtlichem Anforderungen nach DIN 4109 beziehen sich auf ein klassisches Schulkonzept mit abgeschlossenen Klassenräumen und Fluren. Im vorliegenden Projekt wird ein offenes Schulkonzept angestrebt. Für dieses Konzept ist eine genehmigungsrechtliche Anforderungsstellung gemäß der bisher klassischen Trennbauteile nicht sinnvoll bzw. zielführend.

Ziel des innovativen Planungsansatzes ist es durch Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde in der LP4 unter Darlegung des angestrebten Schulkonzepts die Abweichungen von genehmigungsrechtlichen Anforderungen an Innenbauteile zu argumentieren.

Unter Einbezug der Bauherrschaft, der Montagsstiftung als auch der Nutzer sind Zielvorstellung bezogen auf den Schallschutz im offenen Lernkonzept als innovativer Ansatz entwickelt worden.

Das Schulkonzept sieht für unterschiedliche Jahrgangsstufen Lerncluster vor, welche sich aus offenen Lernbereichen, teilsageschirmten Lernorte sowie geschlossene Rückzugsorte vor zusammensetzen. Die Räume, welche ganz oder nur teilweise geschlossen bzw. abgetrennt sind, ordnen sich um die offenen Mitten an. Das Konzept sieht vor, dass innerhalb eines Clusters sehr viel transparente Materialien eingesetzt werden, um eine Verbindung zwischen den Nutzern eines Clusters zu gewährleisten. Somit soll innerhalb der Cluster akustische als auch optische Transparenz bzw. Verbindung zwischen den unterschiedlichen Bereichen bestehen. Mit diesem Hintergrund kann abermals bestätigt werden, dass eine Anforderungsstellung gemäß DIN 4109-1 innerhalb der Cluster nicht dem Schulkonzept folgt.

Die Cluster an sich können als abgeschlossene Lernbereiche interpretiert werden, weshalb gegenüber „fremden“ Clustern die Anforderungen zwischen Unterrichtsräumen gemäß



DIN 4109-1 herangezogen werden. Hierdurch können unterschiedliche Lerngruppen schalltechnisch voneinander abgeschirmt werden. Die Cluster werden somit als große Klassenräume mit flexiblen Arbeitszonen angesehen. An Trennbauteile, welche die Cluster abgrenzen, werden demnach die Anforderungen der DIN 4109 gestellt werden. Innerhalb der Cluster sollen gemäß Planungsvorstellungen transparente und flexibel gestaltbare Lernorte entstehen. Das dahinterstehende Raumkonzept hängt u.a. von der alltäglichen Lerngestaltung der Schule ab. Entstehen innerhalb der Cluster keine bzw. kaum Situationen mit klassischem Unterricht (z.B. Frontalunterricht) ist das Zutreffen der DIN-Anforderungswerte nicht sinnvoll. Für Trennbauteile innerhalb der Cluster sind Zielwerte individuell definiert worden, welche zum Lernraumkonzept und der Nutzung passen.

Im alten / abgelösten Beiblatt 2 zu DIN 4109 (1989) werden Empfehlungen für einen normalen und erhöhten Schallschutz von Bauteilen zum Schutz gegen Schallübertragung aus dem eigenen Arbeitsbereich gemacht. Hierbei wird zwischen der Art der Tätigkeit unterschieden. Je nach Tätigkeitsart werden diese Empfehlungen dazu herangezogen, die Schallanforderungen an die verschiedenen Abtrennungen innerhalb der Cluster nutzungsspezifisch zu planen.

Ausgehend von diesen Grundlagen wurden Ansätze für Anforderungswerte an Trennbauteile entwickelt. Die Darlegung und textliche Argumentation ist im Kapitel Anforderungen an die Innenbauteile zu finden.

Im weiteren Planungsverlauf sind die Ansätze der Anforderungen mit dem Hintergrund der genehmigungsrechtlichen Schallschutzanforderungen zu bestätigen bzw. zu diskutieren und mit Genehmigungsbehörde abzustimmen (siehe auch Kapitel Schallschutztechnische Anforderungen - Schulkonzept Offene Schule).

Die für die weitere Planung anzusetzenden Schallschutzanforderungen sind, u.a. auf Grundlage der Darlegungen in diesem Dokument sowie der bisherigen Abstimmungen, seitens der Bauherrschaft verbindlich zu verabschieden. Es ist zu bestätigen, dass von der DIN 4109 nach unten hin abweichende Schallschutzanforderungen des Mindestschallschutzes konkret umgesetzt werden sollen. Dies ist zudem mit der Genehmigungsbehörde vor Bauantragsstellung abzustimmen.

Um die konkreten Bauteilaufbauten in der Ausführungsplanung verbindlich festlegen zu können, müssen die individuell vereinbarten Anforderungswerte vertraglich vereinbart und eine Haftungsfreistellung der Planung ausgestellt werden.

2.5 Verwendete Software

Für den Nachweis des Schallschutzes wird die Software „DIN4109 – Schallschutznachweis im Hochbau (Version 11.0k)“ von Dipl.-Ing. M. Hanneforth verwendet.



2.6 Normen, Verordnungen, Richtlinien

Im genehmigungsrechtlichen Verfahren gilt zum Zeitpunkt der Nachweiserstellung DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“, Fassung 2018.

Diese Norm legt Anforderungen an die Schalldämmung von Bauteilen schutzbedürftiger Räume und an die zulässigen Schallpegel in schutzbedürftigen Räumen in Wohngebäuden und Nichtwohngebäuden zum Erreichen der darin beschriebenen Schallschutzziele fest.

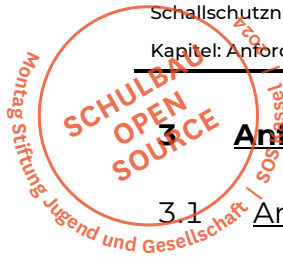
Die Anforderungen der Norm gelten zum Schutz

- gegen Geräusche aus fremden Räumen (z. B. Nachbarwohnungen), die bei deren bestimmungsgemäßer Nutzung entstehen,
- gegen Geräusche von Anlagen der technischen Gebäudeausrüstung sowie aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die im selben oder in baulich damit verbundenen Gebäuden vorhanden sind,
- gegen Außenlärm, z. B. Verkehrslärm und Lärm aus Gewerbe- und Industriebetrieben, die nicht mit den schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen baulich verbunden sind

und bilden die Grundlage für erforderliche Baukonstruktionen bei Neubauten sowie für bauliche Änderungen bestehender Bauten.

Die Anforderungen dieser Norm gelten nicht

- zum Schutz von Aufenthaltsräumen, in denen infolge ihrer Nutzung nahezu ständig Geräusche mit $L_{AF,95} \geq 40$ dB vorhanden sind,
- gegen Fluglärm, soweit die Schallschutzmaßnahmen durch das FluLärmG (Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm) geregelt sind,
- gegen tieffrequenten Schall nach DIN 45680 (in der Regel, wenn die Differenz $L_{CF} - L_{AF} > 20$ dB beträgt),
- für den Schallschutz im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich, ausgenommen der Schutz gegen Geräusche von Anlagen der Raumluftechnik, die vom Nutzer nicht beeinflusst werden können,
- zum Schutz vor Trittschallübertragung und Geräuschen aus gebäudetechnischen Anlagen in Küchen, sofern diese nicht als Aufenthaltsräume (Wohnküchen) vorgesehen sind, sowie in Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume, zum Schutz vor Luftschallübertragung in Küchen, Flure, Bäder, Toilettenräume und Nebenräume, sofern diese nicht als Aufenthaltsräume vorgesehen sind. Eine Absenkung der schalltechnischen Qualität der schallübertragenden Trennbauteile (z. B. durch Schächte oder Kanäle oder reduzierte Bauteildicken) im Bereich dieser Räume im Vergleich zum bemessungsrelevanten Raum ist jedoch nicht zulässig.



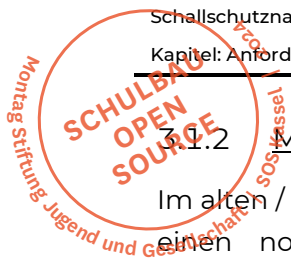
3 Anforderungen an die Innenbauteile

3.1 Anforderungen

3.1.1 Baurechtliche Anforderungen - Mindestschallschutz für Innenbauteile nach DIN 4109

In der DIN 4109-1:2018-01 im Kapitel 6.3 „Schulen und vergleichbare Einrichtungen“, Tabelle 6 werden mindestens einzuhaltende Grenzwerte genannt:

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile		Bauteile	Anforderungen		Bemerkungen
			R'_w dB	$L'_{n,w}$ dB	
1		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.
2	Decken	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	—
5	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern		≥ 52	—	
6	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z. B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)		≥ 55	—	
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		
ANMERKUNG Zu den vergleichbaren Einrichtungen gehören beispielsweise öffentliche Kindertagesstätten.					



3.1.2 Mögliche zivilrechtliche Anforderungen

Im alten / abgelösten Beiblatt 2 zu DIN 4109 (1989), Tabelle 3, werden Empfehlungen für einen normalen und erhöhten Schallschutz von Bauteilen zum Schutz gegen Schallübertragung aus dem eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich gemacht. Dies wurde nicht in den neuen Teil 5 der DIN4109 übernommen.

Je nach Grad des Vertraulichkeitsanspruches bzw. Tätigkeitsart können diese Empfehlungen dazu dienen, die Schallanforderungen an die verschiedenen Abtrennungen innerhalb der Cluster nutzungsspezifisch zu planen.

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Bauteile	Empfehlungen für normalen Schallschutz		Empfehlungen für erhöhten Schallschutz		Bemerkungen
		erf. R'_w dB	erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) dB	erf. R'_w dB	erf. $L'_{n,w}$ (erf. TSM) dB	

2 Büro- und Verwaltungsgebäude						
5	Decken, Treppen, Decken von Fluren und Treppenraumwände	52	53 (10)	≥ 55	≤ 46 (≥ 17)	Weichfedernde Bodenbeläge dürfen für den Nachweis des Trittschallschutzes angerechnet werden.
6	Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit	37	-	≥ 42	-	Es ist darauf zu achten, daß diese Werte nicht durch Nebengewegübertragung über Flur und Türen verschlechtert werden.
7	Wände zwischen Fluren und Räumen nach Zeile 6	37	-	≥ 42	-	
8	Wände von Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten, z.B. zwischen Direktions- und Vorzimmer.	45	-	≥ 52	-	
9	Wände zwischen Fluren und Räumen nach Zeile 8	45	-	≥ 52	-	
10	Türen in Wänden nach Zeile 6 und 7	27	-	≥ 32	-	Bei Türen gelten die Werte für die Schalldämmung bei alleiniger Übertragung durch die Tür.
11	Türen in Wänden nach Zeile 8 und 9	37	-	-	-	



3.1.3 Technikräume mit Anlagentechnik

In der DIN 4109-1:2018-01 im Kapitel 8 „Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung zwischen ‚besonders lauten‘ und schutzbedürftigen Räumen“ Tabelle 8 werden mindestens einzuhaltende Grenzwerte genannt:

Spalte	1	2	3	4	5
Zeile	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	
1.1	Räume mit „besonders lauten“ gebäudetechnischen Anlagen oder Anlageteilen	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	—
1.2		Fußböden	—		≤ 43 ^c
2.1	Betriebsräume von Handwerks- und Gewerbebetrieben, Verkaufsstätten	Decken, Wände	≥ 57	≥ 62	—
2.2		Fußböden	—		≤ 43
3.1	Küchenräume der Küchenanlagen von Beherbergungsstätten, Krankenhäusern, Sanatorien, Gaststätten, Imbissstuben und dergleichen (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55		—
3.2		Fußböden	—		≤ 43
3.3	Küchenräume wie Zeile 3.1/3.2, jedoch auch nach 22:00 Uhr in Betrieb	Decken, Wände	≥ 57 ^d		—
3.4		Fußböden	—		≤ 33
4.1	Gasträume (bis 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 55	≥ 57	—
4.2		Fußböden	—		≤ 43
5.1	Gasträume $L_{AF,max} ≤ 85$ dB (auch nach 22:00 Uhr in Betrieb)	Decken, Wände	≥ 62		—
5.2		Fußböden	—		≤ 33
6.1	Räume von Kegelbahnen	Decken, Wände	≥ 67		—
6.2		Fußböden	—		≤ 33
		— Kegelstube — Bahn	—	—	≤ 13
7.1	Gasträume $85 \text{ dB} ≤ L_{AF,max} ≤ 95$ dB, z. B. mit elektroakustischen Anlagen	Decken, Wände	≥ 72		—
7.2		Fußböden	—		≤ 28

^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 niedrigeres $L'_{n,w}$ 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 körperschalldämmend aufgestellt werden; eventuelle Anforderungen nach Tabellen 2 bis 6 bleiben hiervon unberührt.
^d Handelt es sich um Großküchenanlagen und darüber liegende Wohnungen als schutzbedürftige Räume gilt $R'_w ≥ 62$ dB.

Der Körperschallschutz der Anlagen ist nicht Inhalt des Schallschutznachweises und muss separat vom Anlagenersteller geprüft und erfüllt werden.



3.1.4 Zulässig Schalldruckpegel aus haustechnischen Anlagen

In der DIN 4109-1:2018-01 im Kapitel 9 „Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in fremden schutzbedürftigen Räumen, erzeugt von gebäudetechnischen Anlagen und baulich mit dem Gebäude verbundenen Gewerbebetrieben“ Tabelle 9 und Kapitel 10 „Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von raumluftechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich“ Tabelle 10 werden mindestens einzuhaltende Grenzwerte genannt:

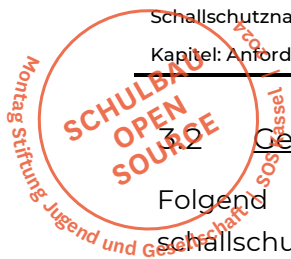
Spalte	1	2	3	4	
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB		
			Wohn- und Schlafräume	Unterrichts- und Arbeitsräume	
1	Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c}$	$L_{AF,max,n} \leq 35^{a,b,c}$	
2	Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen		$L_{AF,max,n} \leq 30^c$	$L_{AF,max,n} \leq 35^c$	
3	Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u. Ä.		tags 6 Uhr bis 22 Uhr	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
4			nachts nach TALärm	$L_r \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_r \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
<p>^a Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.</p> <p>^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: — Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; — außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.</p> <p>^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).</p>					

Spalte	1	2	3	
Zeile	Geräuschquellen		Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB	
			Wohn- und Schlafräume	Küchen
1	Fest installierte technische Schallquellen der Raumluftechnik im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich		$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c,d}$	$L_{AF,max,n} \leq 33^{a,b,c,d}$
<p>^a Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Ein- und Ausschalten der Anlagen auftreten, dürfen maximal 5 dB überschreiten.</p> <p>^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: — Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen an den Schallschutz berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; — außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.</p> <p>^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).</p> <p>^d Es sind um 5 dB höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt.</p>				



In der DIN 4109-1:2018-01 im Kapitel 11 „Anforderungen an Armaturen und Geräte der Trinkwasser-Installation“ Tabelle 11 werden mindestens einzuhaltende Grenzwerte genannt:

Spalte	1	2	3
Zeile	Armaturen	Armaturengeräuschpegel L_{ap} ^a für kennzeichnenden Fließdruck oder Durchfluss nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 ^b dB	Armaturen- gruppe
1	Auslaufarmaturen	$\leq 20^c$	I
2	Anschlussarmaturen — Geräte Anschlussarmaturen — Elektronisch gesteuerte Armaturen mit Magnetventil		
3	Druckspüler		
4	Spülkästen		
5	Durchflusswassererwärmer		
6	Durchgangsarmaturen, wie — Absperrventile — Eckventile — Rückflussverhinderer — Sicherheitsgruppen — Systemtrenner — Filter	$\leq 30^c$	II
7	Drosselarmaturen, wie — Vordrosseln — Eckventile		
8	Druckminderer		
9	Duschköpfe		
10	Auslaufvorrichtungen, die direkt an die Auslaufarmatur angeschlossen werden, wie — Strahlregler — Durchflussbegrenzer	≤ 15	I
	— Kugelgelenke — Rohrbelüfter — Rückflussverhinderer	≤ 25	II
<p>^a Die Messungen von L_{ap} müssen bei 0,3 MPa und 0,5 MPa erfolgen.</p> <p>^b Dieser Wert darf bei dem in DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 für die einzelnen Armaturen genannten oberen Fließdruck von 0,5 MPa oder Durchfluss Q_1 um bis zu 5 dB überschritten werden.</p> <p>^c Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen entstehen (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen u. a.), werden bei der Prüfung nach DIN EN ISO 3822-1 bis DIN EN ISO 3822-4 im Allgemeinen nicht erfasst. Der A-bewertete Schallpegel dieser Geräusche, gemessen mit der Zeitbewertung FAST wird erst dann zur Bewertung herangezogen, wenn es die Messverfahren nach einer nationalen oder Europäischen Norm zulassen.</p>			

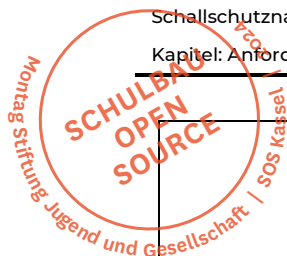


Geschossebenen

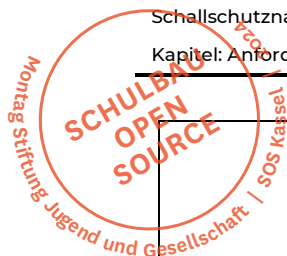
Folgend werden verschiedene Bauteile, an welche unterschiedliche schallschutztechnische Anforderungen gestellt werden, durch die aufgezeigten Farben in den einzelnen Grundrissen (/ U 4 /) dargestellt. Hierbei wird für die jeweilige Trennsituation zunächst die Anforderungen nach DIN 4109-1 (klassisches Schulkonzept) dargelegt und anschließend textlich argumentiert, welche Anforderung für das offene Lernkonzept in diesem Projekt angesetzt wird.

Im weiteren Planungsverlauf sind die Ansätze der Anforderungen mit dem Hintergrund der genehmigungsrechtlichen Schallschutzanforderungen zu bestätigen und mit Genehmigungsbehörde abzustimmen (siehe auch Kapitel Schallschutztechnische Anforderungen - Schulkonzept Offene Schule).

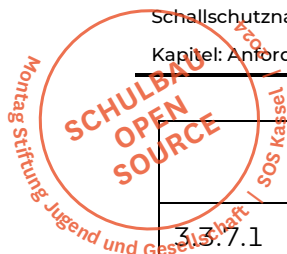
Pos.	Trennbauteil und angesetzter Anforderungswert an den Luftschall	R' _w ≥
3.3.1	Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenträumen	52 dB
	Mindestschallschutz gemäß DIN 4109-1 R' _w ≥ 52 dB Zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenträumen werden 52 dB für den genehmigungsrechtlichen Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 gefordert. Diese Abtrennung ist auch in der Clusterschule sinnvoll, um den Lernbereich vor den frei zugänglichen Verkehrsflächen sowie vor „fremden“ Lerngruppen schalltechnisch zu schützen.	
3.3.2	Wände zwischen unterschiedlichen Clustern bzw. Wände zu Forum	47 dB
	Mindestschallschutz zwischen „fremden“ Unterrichtsräumen gemäß DIN 4109-1 R' _w ≥ 47 dB Zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander im klassischen Schulkonzept werden 47 dB für den genehmigungsrechtlichen Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 gefordert. Die Trennung zwischen Unterrichtsräumen in einer klassischen Schule ist in einer Clusterschule mit der Abtrennung zwischen unterschiedlichen bzw. „fremden“ Clustern zu vergleichen. Innerhalb eines Clusters bewegt sich eine zusammengehörige Lerngruppe, welche von einer anderen / „fremden“ Lerngruppe eines anderen Clusters abgetrennt wird.	
3.3.3	Wände zw. Lernorten, Differenzierungsräumen o.ä. Räumen untereinander innerhalb eines Clusters	37 dB
	Mindestschallschutz zwischen „fremden“ Unterrichtsräumen gemäß DIN 4109-1 R' _w ≥ 47 dB Zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander im klassischen Schulkonzept werden 47 dB für den genehmigungsrechtlichen Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 gefordert. Wie zuvor beschrieben werden die unterschiedlichen Cluster als „fremde“ Lernräume angesehen. Innerhalb eines Clusters hingegen bewegen sich die	



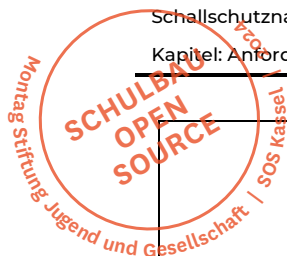
	<p>SuS sowie Lehrkräfte einer Lerngruppe. Mit diesem offenen Konzept ist demnach eine Abtrennung gemäß DIN 4109-1 zwischen unterschiedlichen Lerngruppen innerhalb eines Clusters nicht sinnvoll. Um eine gewisse Absonderung bzw. Rückzugsbereiche, welche auch schalltechnisch etwas abgeschirmter sind, werden diese ausgewiesenen Bereiche mit einer gewissen Schallqualität geplant.</p> <p>Der angesetzte Anforderungswert lehnt sich an die Empfehlungen bezüglich Trennwände im eigenen Nutzungsbereich (Büro- und Verwaltungsgebäude) des alten Beiblatts 2 der DIN 4109 (1989-11) an. Dieses Beiblatt wurde inzwischen zurückgezogen, die Empfehlungen für Schallanforderungen im eigenen Nutzungsbereich jedoch nicht in den ersetzenden Normenteil (4109-5) übernommen. Demnach wird trotz des Status als zurückgezogenes Normendokument das Beiblatt 2 für die Ansätze innerhalb einer Nutzungseinheit herangezogen.</p> <p>Für Wände zwischen Lernorten, Differenzierungsräumen oder anderen Räumen, für welche eine gewisse schalltechnische Abschirmung erwünscht ist, werden gemäß der Empfehlung für normalen Schallschutz von Bürotrennwänden 37 dB angesetzt. Hierbei wird eine Trennwand zwischen Räumen mit einer üblichen Bürotätigkeit oder Trennwände solcher Räume zu Fluren beschrieben. Innerhalb eines Clusters lernen die SuS auch Einzel- oder in Gruppen und können sich in diesen Differenzierungsbereichen schalltechnisch etwas mehr von der offenen Lernlandschaft abgrenzen.</p>	
3.3.4	<p>Wände zwischen Lernorten o.ä. Räumen und offenen Mitten innerhalb eines Clusters („geöffnete“ Trennwände)</p>	27 dB
<p>Mindestschallschutz zwischen „fremden“ Unterrichtsräumen gemäß DIN 4109-1 $R'_w \geq 47$ dB</p> <p>Zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander im klassischen Schulkonzept werden 47 dB für den genehmigungsrechtlichen Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 gefordert.</p> <p>Wie zuvor beschrieben werden die unterschiedlichen Cluster als „fremde“ Lernräume angesehen. Innerhalb eines Clusters hingegen bewegen sich die SuS sowie Lehrkräfte einer Lerngruppe. Mit diesem offenen Konzept ist demnach eine Abtrennung gemäß DIN 4109-1 zwischen unterschiedlichen Lerngruppen innerhalb eines Clusters nicht sinnvoll.</p> <p>Im Gegensatz zu den Wänden u.a. zu den Differenzierungsräumen sollen die Lernorte von der offenen Mitte durch „geöffnete“ Wände getrennt werden. Zur leichten Trennung werden Möbeltrennwände mit transparenten Verbindungen geplant. Die Türelemente werden vorgesehen, sollen aber in der Regel offenstehen und somit eine transparente Verbindung zu den offenen Mitten schaffen. Es soll eine gewisse Abschirmung als Rückzugsort zu den offenen Mitten realisiert werden, jedoch keine schalltechnische Absonderung wie in den Differenzierungsräumen stattfinden.</p> <p>Der angesetzte Anforderungswert lehnt sich an die Empfehlungen bezüglich Trennwände im eigenen Nutzungsbereich (Büro- und Verwaltungsgebäude) des alten Beiblatts 2 der DIN 4109 (1989-11) an. Dieses Beiblatt wurde inzwischen zurückgezogen, die Empfehlungen für Schallanforderungen im eigenen Nutzungsbereich jedoch nicht in den ersetzenden Normenteil (4109-5) übernommen. Demnach wird trotz des Status als zurückgezogenes Normendokument das Beiblatt 2 für die Ansätze innerhalb einer Nutzungseinheit herangezogen.</p>		



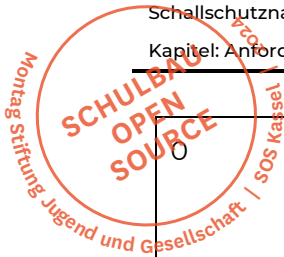
	<p>Für Wände zwischen Lernorten und offenen Mitten, für welche eine gewisse bauliche Abschirmung jedoch weiterbestehende schalltechnische Offenheit zu den offenen Mitten erwünscht ist, werden gemäß der Empfehlung für normalen Schallschutz von Türen in Bürotrennwänden 27 dB angesetzt. Hierbei wird eine Tür zwischen Räumen mit einer üblichen Bürotätigkeit oder Türen solcher Räume zu Fluren beschrieben.</p> <p>Innerhalb eines Clusters können sich die SuS so räumlich zurückziehen, während der Bezug zum offenen Lernbereich dennoch erhalten bleibt.</p>
3.3.5	<p>Wände zwischen Büros mit Vertraulichkeitsanspruch 47 dB</p> <p>Mindestschallschutz zwischen Unterrichtsräumen gemäß DIN 4109-1 $R'_w \geq 47$ dB</p> <p>Zwischen Büro- oder Besprechungsräumen untereinander sowie zu Fluren, in denen eine gewisse Vertraulichkeit vorausgesetzt wird, wird der Anforderungswert von 47 dB angesetzt.</p> <p>Die Trennung zwischen Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten im eigenen Nutzungsbereich wird im Beiblatt 2 der DIN 4109 für den normalen Schallschutz mit 45 dB und einem erhöhten Schallschutz mit 52 dB beschrieben. Zur Verfolgung des schalltechnischen Trennkonzepnt wird auch hier der Anforderungswert „fremder“ Einheiten in Schulen mit 47 dB angesetzt.</p>
3.3.6	<p>Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Musikräume, Spielräume) 47 dB</p> <p>Mindestschallschutz zwischen „fremden“ Unterrichtsräumen und „lauten“ Räumen (z.B. Musikräume, Spielräume) gemäß DIN 4109-1 $R'_w \geq 55$ dB</p> <p>Zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen zu „lauten“ Räumen im klassischen Schulkonzept werden 55 dB für den genehmigungsrechtlichen Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 gefordert.</p> <p>Die Schule ist im Erdgeschoss fachspezifisch aufgeteilt. Bereiche mit Musikräumen werden von übrigen Lernbereichen bzw. von Lernclustern in den Obergeschossen getrennt angeordnet. Hieraus ergeben sich Bereiche, die sich z.B. komplett mit dem Fachbereich Musik beschäftigen. Da somit kein klassischer Lernbereich an z.B. „laute Musikbereiche“ anschließt, wird auch hier die Trennwandanforderung mit 47 dB, also der Anforderungen zwischen getrennten Lernbereichen ähnlicher Nutzungsart, angesetzt.</p>
3.3.6.1	<p>Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen 47 dB</p> <p>Mindestschallschutz zwischen „fremden“ Unterrichtsräumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen gemäß DIN 4109-1 $R'_w \geq 60$ dB</p> <p>Zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen zu z.B. Sporthallen, Werkräumen im klassischen Schulkonzept werden 60 dB für den genehmigungsrechtlichen Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 gefordert.</p> <p>Die Schule ist im Erdgeschoss fachspezifisch aufgeteilt. Bereiche mit Werkräumen werden von übrigen Lernbereichen bzw. von Lernclustern in den Obergeschossen getrennt angeordnet. Hieraus ergeben sich Bereiche, die sich z.B. komplett mit dem Fachbereich Werken beschäftigen. Da somit kein klassischer Lernbereich an Werkräume anschließt, wird auch hier die</p>



	Trennwandanforderung mit 47 dB, also der Anforderungen zwischen getrennten Lernbereichen ähnlicher Nutzungsart, angesetzt.	
3.3.7.1	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenträumen	32 dB
	<p>Mindestschallschutz gemäß DIN 4109-1 $R'_w \geq 32\text{dB}$</p> <p>Für Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren werden 32 dB für den genehmigungsrechtlichen Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 gefordert. Diese Abtrennung ist auch in der Clusterschule sinnvoll, um den Lernbereich vor den frei zugänglichen Verkehrsflächen sowie vor „fremden“ Lerngruppen schalltechnisch zu schützen.</p>	
3.3.9	Türen zwischen unterschiedlichen Clustern	37 dB
	<p>Mindestschallschutz zwischen „fremden“ Unterrichtsräumen gemäß DIN 4109-1 $R'_w \geq 37\text{ dB}$</p> <p>Für Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander im klassischen Schulkonzept werden 37 dB für den genehmigungsrechtlichen Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 gefordert.</p> <p>Die Trennung zwischen Unterrichtsräumen in einer klassischen Schule ist in einer Clusterschule mit der Abtrennung zwischen unterschiedlichen bzw. „fremden“ Clustern zu vergleichen. Innerhalb eines Clusters bewegt sich eine zusammengehörige Lerngruppe, welche von einer anderen / „fremden“ Lerngruppe eines anderen Clusters abgetrennt wird.</p>	
3.3.10	Türen zwischen Lernorten, Differenzierungsräumen o.ä. Räumen untereinander innerhalb eines Clusters	27 dB
	<p>Mindestschallschutz zwischen „fremden“ Unterrichtsräumen gemäß DIN 4109-1 $R'_w \geq 37\text{ dB}$</p> <p>Für Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander im klassischen Schulkonzept werden 37 dB für den genehmigungsrechtlichen Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 gefordert.</p> <p>Wie zuvor beschrieben werden die unterschiedlichen Cluster als „fremde“ Lernräume angesehen. Innerhalb eines Clusters hingegen bewegen sich die SuS sowie Lehrkräfte einer Lerngruppe. Mit diesem offenen Konzept ist demnach eine Abtrennung gemäß DIN 4109-1 zwischen unterschiedlichen Lerngruppen innerhalb eines Clusters nicht sinnvoll. Um eine gewisse Absonderung bzw. Rückzugsbereiche, welche auch schalltechnisch etwas abgeschirmter sind, werden diese ausgewiesenen Bereiche mit einer gewissen Schallqualität geplant.</p> <p>Der angesetzte Anforderungswert lehnt sich an die Empfehlungen bezüglich Türen in Trennwänden im eigenen Nutzungsbereich (Büro- und Verwaltungsgebäude) des alten Beiblatts 2 der DIN 4109 (1989-11) an. Dieses Beiblatt wurde inzwischen zurückgezogen, die Empfehlungen für Schallanforderungen im eigenen Nutzungsbereich jedoch nicht in den ersetzenden Normenteil (4109-5) übernommen. Demnach wird trotz des Status als zurückgezogenes Normendokument das Beiblatt 2 für die Ansätze innerhalb einer Nutzungseinheit herangezogen.</p> <p>Für Türen in Wänden zwischen Lernorten, Differenzierungsräumen oder anderen Räumen, für welche eine gewisse schalltechnische Abschirmung erwünscht ist, werden gemäß der Empfehlung für normalen Schallschutz von</p>	

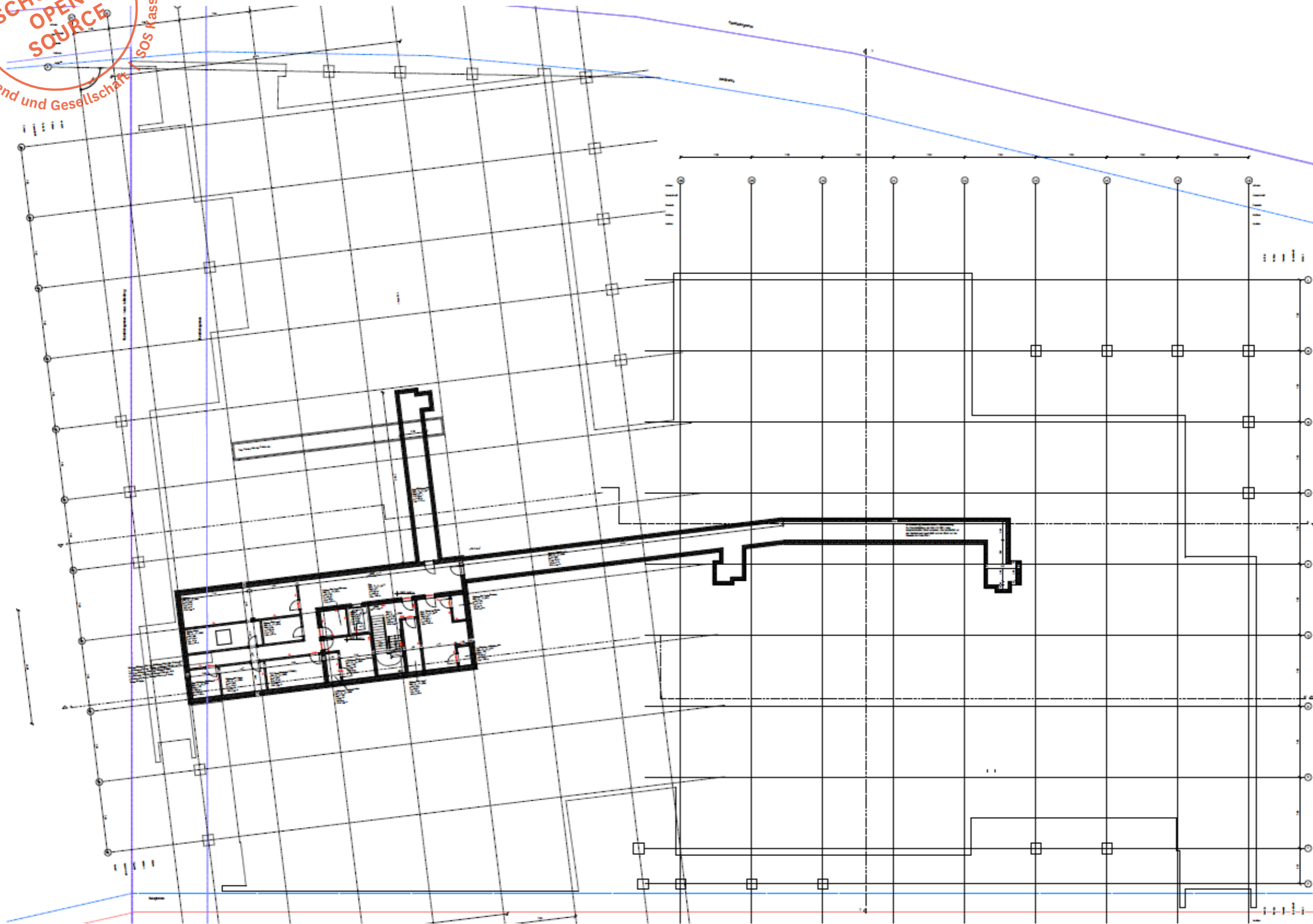


	<p>Bürotrennwänden 27 dB angesetzt. Hierbei wird eine Trennwand zwischen Räumen mit einer üblichen Bürotätigkeit oder Trennwände solcher Räume zu Fluren beschrieben. Innerhalb eines Clusters lernen die SuS auch Einzel- oder in Gruppen und können sich in diesen Differenzierungsbereichen schalltechnisch etwas mehr von der offenen Lernlandschaft abgrenzen.</p>	
3.3.11	<p>Türen zwischen Lernorten o.ä. Räumen und offenen Mitten innerhalb eines Clusters (geöffnete Trennwände)</p>	27 dB
3.3.12	<p>Türen zwischen Büros mit Vertraulichkeitsanspruch</p>	37 dB
	<p>Mindestschallschutz zwischen „fremden“ Unterrichtsräumen gemäß DIN 4109-1 $R'_{w} \geq 37$ dB</p> <p>Für Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander im klassischen Schulkonzept werden 37 dB für den genehmigungsrechtlichen Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 gefordert.</p> <p>Die Lernorte sollen durch „geöffnete“ Wände von der offenen Mitte getrennt werden. Zur leichten Trennung werden Möbeltrennwände mit transparenten Verbindungen geplant. Die Türelemente werden vorgesehen, sollen aber in der Regel offenstehen und somit eine transparente Verbindung zu den offenen Mitten schaffen. Es soll eine gewisse Abschirmung als Rückzugsort zu den offenen Mitten realisiert werden, jedoch keine schalltechnische Absonderung wie in den Differenzierungsräumen stattfinden.</p> <p>Der angesetzte Anforderungswert lehnt sich an die Empfehlungen bezüglich Trennbauteile im eigenen Nutzungsbereich (Büro- und Verwaltungsgebäude) des alten Beiblatts 2 der DIN 4109 (1989-11) an. Dieses Beiblatt wurde inzwischen zurückgezogen, die Empfehlungen für Schallanforderungen im eigenen Nutzungsbereich jedoch nicht in den ersetzenden Normenteil (4109-5) übernommen. Demnach wird trotz des Status als zurückgezogenes Normendokument das Beiblatt 2 für die Ansätze innerhalb einer Nutzungseinheit herangezogen.</p> <p>Für Wände zwischen Lernorten und offenen Mitten, für welche eine gewisse bauliche Abschirmung jedoch weiterbestehende schalltechnische Offenheit zu den offenen Mitten erwünscht ist, werden gemäß der Empfehlung für normalen Schallschutz von Türen in Bürotrennwänden 27 dB angesetzt. Hierbei wird eine Tür zwischen Räumen mit einer üblichen Bürotätigkeit oder Türen solcher Räume zu Fluren beschrieben.</p> <p>Innerhalb eines Clusters können sich die SuS so räumlich zurückziehen, während der Bezug zum offenen Lernbereich dennoch erhalten bleibt.</p> <p>Mindestschallschutz zwischen „fremden“ Unterrichtsräumen gemäß DIN 4109-1 $R'_{w} \geq 37$ dB</p> <p>Für Türen zwischen Büro- oder Besprechungsräumen untereinander sowie zu Fluren, in denen eine gewisse Vertraulichkeit vorausgesetzt wird, wird der Anforderungswert von 37 dB angesetzt.</p> <p>Die Trennung zwischen Räumen für konzentrierte geistige Tätigkeit oder zur Behandlung vertraulicher Angelegenheiten im eigenen Nutzungsbereich wird im Beiblatt 2 der DIN 4109 für den normalen Schallschutz mit 37 dB beschrieben. Für einen erhöhten Schallschutz gibt es keine Empfehlung. Zur Verfolgung des schalltechnischen Trennkonzepnt wird auch hier der Anforderungswert „fremder“ Einheiten in Schulen mit 37 dB angesetzt.</p>	



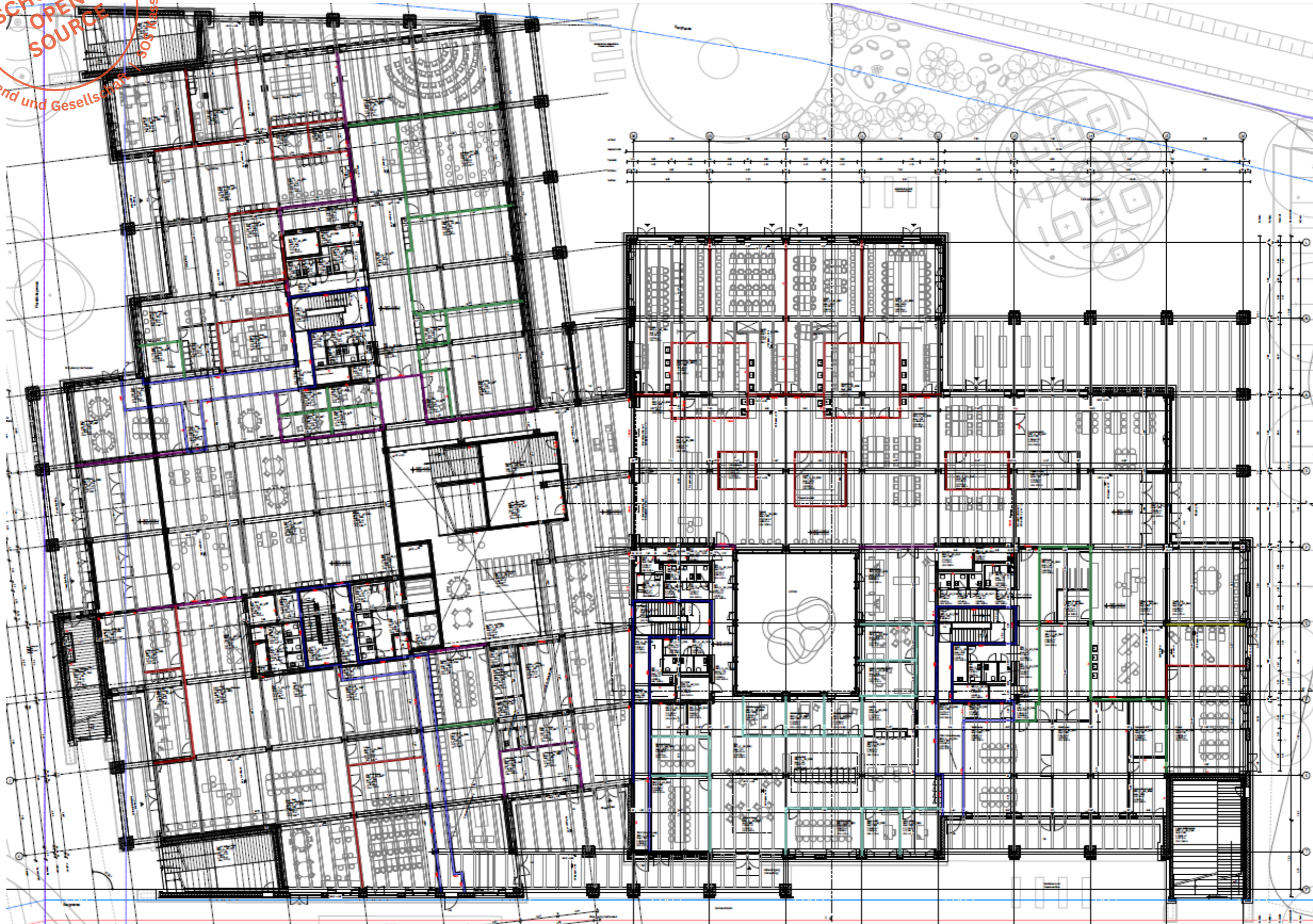
	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen	37 dB
	<p>Mindestschallschutz zwischen „fremden“ Unterrichtsräumen gemäß DIN 4109-1 $R'_w \geq 37$ dB</p> <p>Für Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander im klassischen Schulkonzept werden 37 dB für den genehmigungsrechtlichen Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 gefordert. Hierbei wird der Anforderungswert auch für „laute“ Räume nicht erhöht.</p> <p>Die Schule ist im Erdgeschoss fachspezifisch aufgeteilt. Bereiche mit Musikräumen werden von übrigen Lernbereichen bzw. von Lernclustern in den Obergeschossen getrennt angeordnet. Hieraus ergeben sich Bereiche, die sich z.B. komplett mit dem Fachbereich Musik beschäftigen. Da somit kein klassischer Lernbereich an z.B. „laute Musikbereiche“ anschließt, wird auch hier die Trennwandanforderung mit 47 dB, also der Anforderungen zwischen getrennten Lernbereichen ähnlicher Nutzungsart, angesetzt</p>	
3.3.14	Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen	37 dB
	<p>Mindestschallschutz zwischen „fremden“ Unterrichtsräumen gemäß DIN 4109-1 $R'_w \geq 37$ dB</p> <p>Für Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander im klassischen Schulkonzept werden 37 dB für den genehmigungsrechtlichen Mindestschallschutz gemäß DIN 4109 gefordert. Hierbei wird der Anforderungswert auch für z.B. Sporthallen, Werkräume nicht erhöht.</p> <p>Die Schule ist im Erdgeschoss fachspezifisch aufgeteilt. Bereiche mit Werkräumen werden von übrigen Lernbereichen bzw. von Lernclustern in den Obergeschossen getrennt angeordnet. Hieraus ergeben sich Bereiche, die sich z.B. komplett mit dem Fachbereich Werken beschäftigen. Da somit kein klassischer Lernbereich an Werkräume anschließt, wird auch hier die Trennwandanforderung mit 47 dB, also der Anforderungen zwischen getrennten Lernbereichen ähnlicher Nutzungsart, angesetzt.</p>	

3.2.1 Untergeschoss
SCHULBAU
OPEN
SOURCE
Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft
SOS Kassel
2024



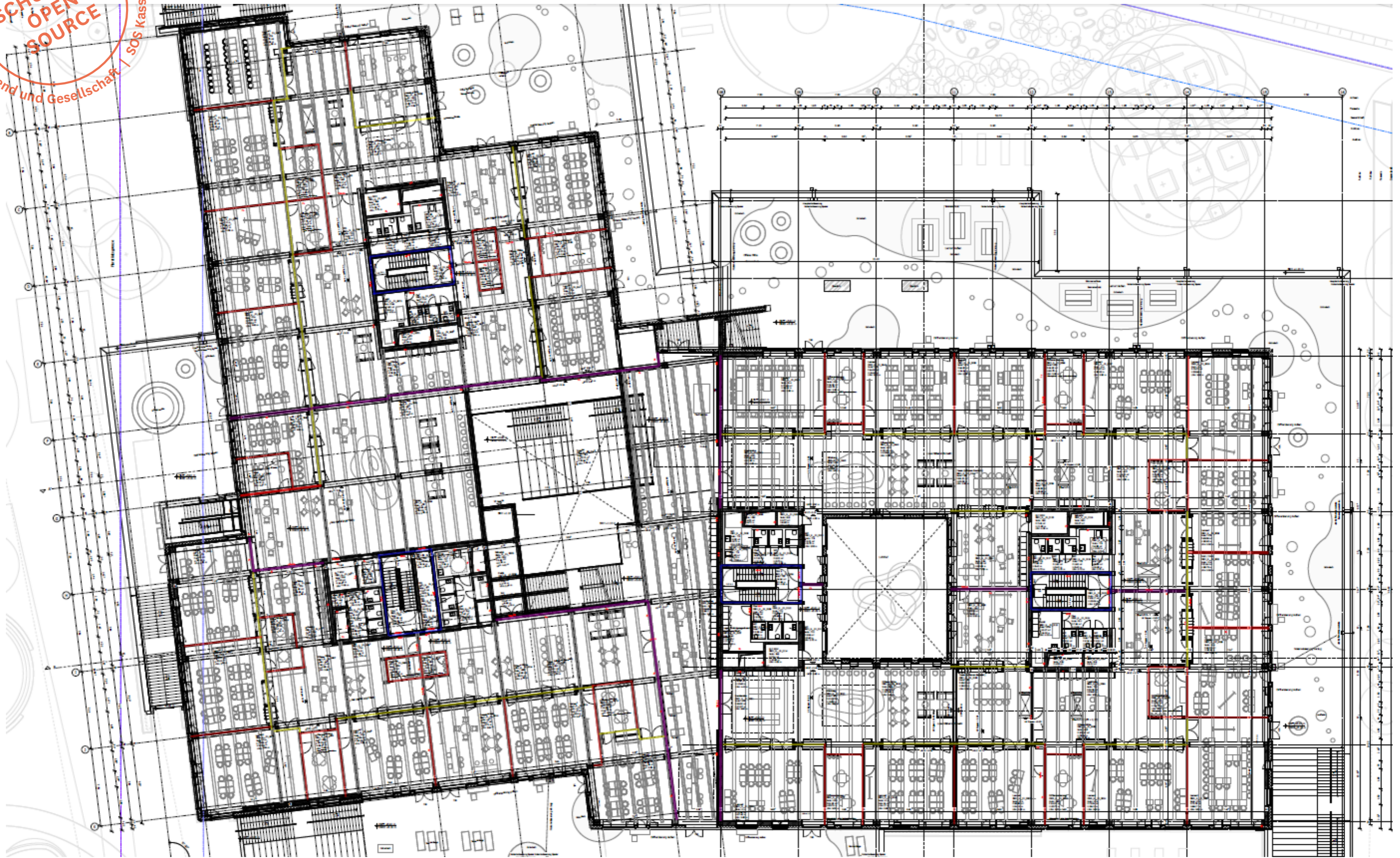
Grundriss Untergeschoss / U 4 /

3.2.2 Erdgeschoss
SCHULBAU
OPEN
SOURCE
Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft
Kassel 2024



Grundriss Erdgeschoss mit Schallschutzanforderungen / U 4 /

3.2.3 1. Obergeschoss
SCHULBAU
OPEN
SOURCE
Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft | SOS Kassel | 2024



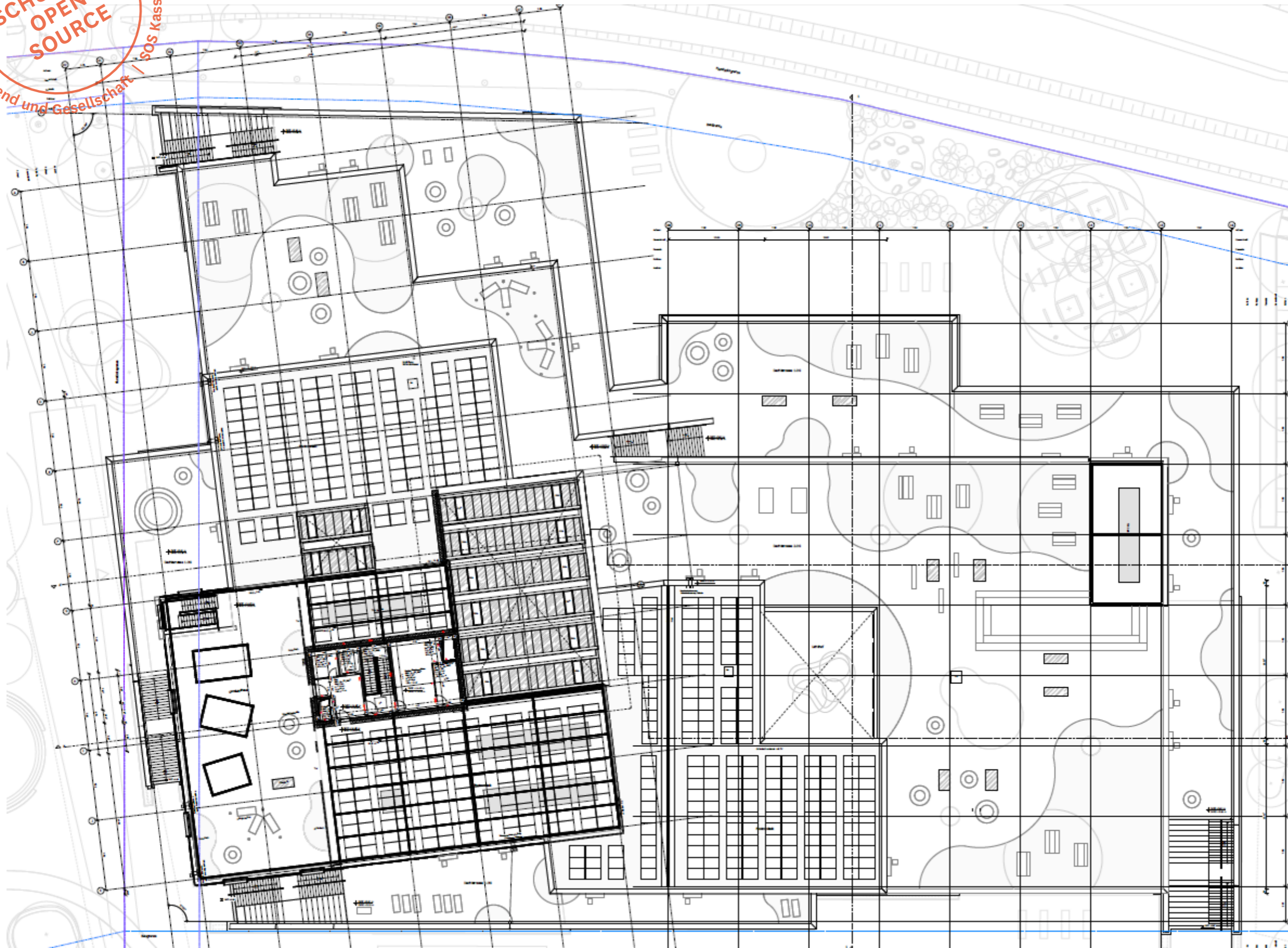
Grundriss 1. Obergeschoss mit Schallschutzanforderungen / U 4 /

3.2.4 2. Obergeschoss
SCHULBAU
OPEN
SOURCE
Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft / SOS Kassel / 2024

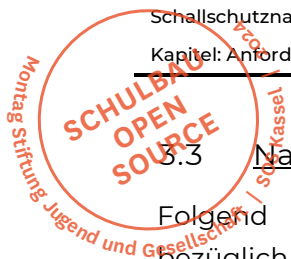


Grundriss 2. Obergeschoss mit Schallschutzanforderungen / U 4 /

3.2.5 3. Obergeschoss (Dach)
2024
SCHULBAU
OPEN
SOURCE
Montag Stiftung Jugend und Gesellschaft / SOS Kassel



Grundriss 3. Obergeschoss (Dach) / U 4 /



3.3 Nachzuweisende Bauteile in Schulen

Folgend werden einige Raumsituationen bzw. die entsprechenden Trennbauteile bezüglich des Schallschutzes der Innenbauteile zwischen Räumen mit einem erhöhten Ruhebedürfnis nach Norm nachgewiesen. Hierfür wurde das Programm DIN4109 Version 11.0k von Dipl.-Ing. M. Hanneforth genutzt.

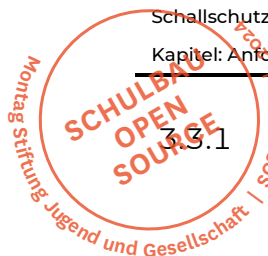
Die Bauteile wurden auf Grundlage bisheriger Abstimmungen, des Schallschutz Vorplanungsdokuments LP2 sowie der erstellten Bauteilmatrix bezüglich des Schallschutzes / L 3 / und angenommen.

Diese Betrachtung der Trennbauteile in der Entwurfsplanung sind im weiteren Planungsverlauf zu konkretisieren und zu überprüfen.

Als nichttragende Trennwandkonstruktionen sollen Trockenbauwände u.a. mit Lehmbauplatten oder Gipskarton zum Einsatz kommen. Die weiteren Betrachtungen stützen sich auf Herstellerangaben, wobei ebenso gleichwertige Alternativprodukte eingesetzt werden können. Neben dem Schallschutz werden zudem brandschutztechnische Anforderungen gestellt, welche die Systemwahl einschränken. Nachfolgend ist ein Auszug aus den Herstellerangaben aufgeführt. Es ist darauf zu achten, dass die Konstruktion mit den brandschutztechnischen Anforderungen abzustimmen ist – beispielhaft ist eine nicht brennbare Dämmung vorzusehen.

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Hinweis: Wird in der Wand ein Glaselement vorgesehen, ist das erforderliche Bau-Schalldämm-Maß von der Wand inkl. Glaselement zu erbringen, weshalb die Glaselemente entsprechende Schallschutzanforderungen gestellt werden. Wird eine Wand im Gesamten als eine Glasbauwand ausgeführt muss die Systemwand in der Einbausituation den entsprechenden Anforderungswert erreichen. Die erforderlichen Schalldämmmaße sind durch Prüfzeugnisse vom Hersteller bzw. dem ausführenden Unternehmen nachzuweisen.



3.1 Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenträumen

Trennwand zw. Offener Mitte und TRH_ Stahlbeton $\geq 25\text{cm}$

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" .

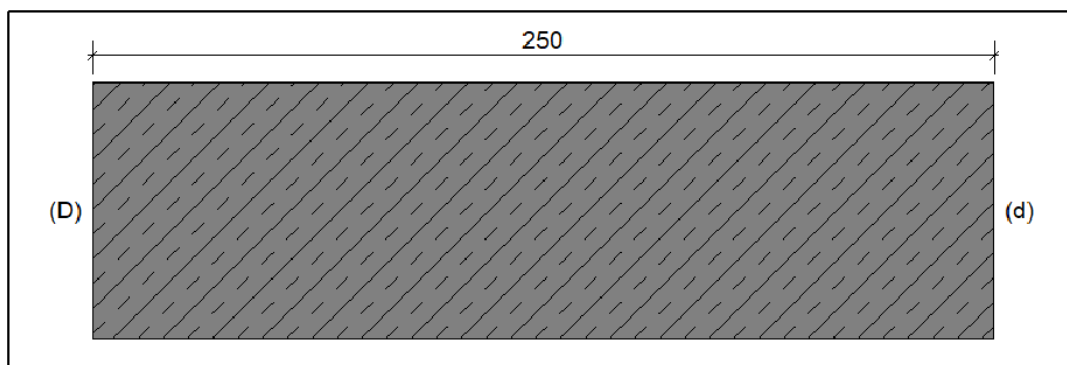
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteilquerschnitt



Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

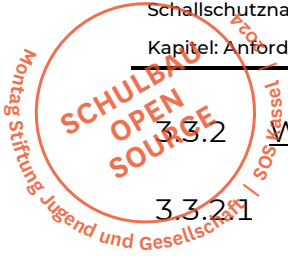
- 250 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 58,8 \text{ dB}$

Der Nachweis ist erfüllt!

Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.



3.3.2 Wände zwischen unterschiedlichen Clustern

3.3.2.1 Trockenbauwände (Lehmbau auf Holzständer)

Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. "fremder" Cluster OG2_Lehmbau doppelBepl_47dB

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

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteildefinition

Wände mit Beplankung
Claytec - Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2xD16

Gesamtdicke: ca.160 mm,
Unterkonstruktion: Holz 60x80mm (bxh)
Platte beidseitig doppelt
mit Hohlraumdämmung

Quelle: CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System - Arbeitsblatt, Stand 04/2023.

Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.
Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.
Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 56$ dB

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

vorh. $R'_w = 48,3$ dB

Der Nachweis ist erfüllt!

Die Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen. Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.

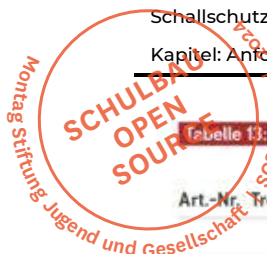


Tabelle 13: Schalldämmmaße Wände mit Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Holz- ständer	Metall- ständer	Wanddicke gesamt	Dämmschicht/Füllung	Dämm- Schalldämm- maße**		
						min. Dicke mm	R _w dB	R _{w,e} dB
09.004	CLAYTEC Lehmbauplatte D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	48	46
09.004	CLAYTEC Lehmbauplatte D20	60x60	-	ca. 115 mm	CLAYTEC Lehmstein ca. 75 mm, geklemmt durch die Beplankung	-	47	45
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Zelluloseplatte	80	53	51
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Schafwolle	70	56	54
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	60x80	-	ca. 160 mm	Naturdämmstoff	80	56	54
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	-	CW 75	ca. 135 mm	Steinwolle	50	55	53
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	60x80	-	ca. 140 mm	Naturdämmstoff	80	52	50
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	2x 60x60	-	ca. 190 mm	Naturdämmstoff	60	65	63
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	41	39
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	60x80	-	ca. 145 mm	Holzfaserdämmstoff	60	46	44

schalltechn. glw. Dämmstoff unter Wahrung der Anforderungen gemäß Brandschutz einsetzen

* Die aufgeführten Holzständerabmessungen können von den in den Schallschutznachweisen beschriebenen abweichen
 ** Die Schalltechnischen Nachweise stellen wir auf Anfrage gerne zur Verfügung

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 43

Brandschutz

CLAYTEC Lehmbaustoffe haben bezüglich des Feuerwiderstands durch den Kristallwasseranteil bedingt mittlere Brandschutzeigenschaften. Anders als Gipsbaustoffe versprechen sie jedoch im Brandfall nicht sondern erhärten sogar. Mit einlagigen Beplankungen sind Wände bis zur Feuerwiderstandsklasse EI90 (F90) geprüft.

Tabelle 15: Brandschutz Wände mit Beplankungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff- klasse	Konstruktions- übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer- widerstands- klasse
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	B1*		UK: Holz 6/4 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	F30*
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D16	A1		Platte doppelt	ca. 40	F30
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	EI45 (F30)**
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 140	EI90 (F90)**
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig doppelt	ca. 160	EI120 (F120)**
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 2 x 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 190	EI60 (F60)**
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.226	CLAYTEC HFA maxi	B2	-	-	-	nicht geprüft

*kein abP, nur Prüfberichte
 ** H 3.000 mm, starrer Deckenanschluss. Bei Abweichungen und Einbau von Steckdosen etc. bitten wir um gesonderte Rücksprache.

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 44

Auszüge Brand- und Schallschutz aus / L 12 /



3.3.2.2 Trockenbauwände (Gipskarton auf Metallständer)

Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. "fremder" Cluster QG2_Gipskarton_47dB

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".

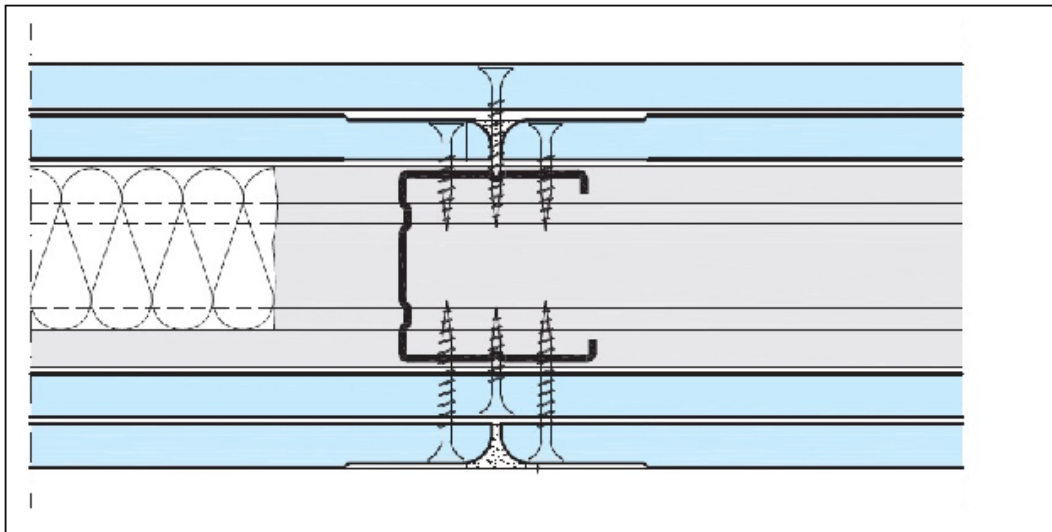
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteilgrafik



Bauteildefinition

KNAUF-Metallständerwand W112,
Gesamtdicke: 125 mm,
Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 45 kg/m^2 ,
Feuerwiderstandsklasse: F90,
beidseitig mit $2 \times 12,5$ mm KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

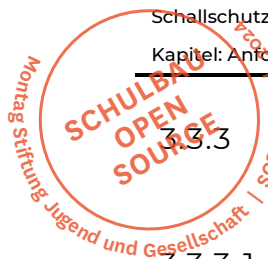
Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 57$ dB

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{proc}):

vorh. $R'_w = 48,5$ dB

Der Nachweis ist erfüllt!

Die Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen. Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.



3.3.3 Wände zw. Lernorten, Differenzierungsräumen o.ä. Räumen untereinander innerhalb eines Clusters

3.3.3.1 Trockenbauwände (Lehmbau auf Holzständer)

Trennwand Lehmbau zwischen Lernorten o.Ä. OG2_37dB

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 6, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

Bauteil: "Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 37,0$ dB

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter 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" : erf. $R'_w \geq 47$ dB

→ Ansatz Anforderungswerte aufgrund offenen Konzepts:

Wände $R'_w \geq 37$ dB in Anlehnung an DIN 4109 Bbl.2 im eigenen Nutzungsbereich.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 37,0$ dB

Bauteildefinition

Wände mit Beplankung
Claytec - Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22

Gesamtdicke: ca.140 mm,
Unterkonstruktion: Holz 60x80mm (bxh)
Platte beidseitig einfach
mit Hohlraumdämmung

Quelle: CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System - Arbeitsblatt, Stand 04/2023.

Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 52$ dB

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

vorh. $R'_w = 46,8$ dB

Der Nachweis ist erfüllt!

Die Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen. Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.

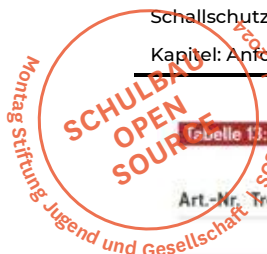


Tabelle 13: Schallschuttmassive Wände mit Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Holz- ständer	Metall- ständer	Wanddicke gesamt	Dämmschicht/Füllung	Dämm- Schallschuttmassiv**		
						mindest- Dicke mm	R _w dB	R _{w,e} dB
09.004	CLAYTEC Lehm- bauplatte D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	48	46
09.004	CLAYTEC Lehm- bauplatte D20	60x60	-	ca. 115 mm	CLAYTEC Lehm- stein ca. 75 mm, geklemmt durch die Beplankung	-	47	45
09.002	CLAYTEC Lehm- bauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Zelluloseplatte	80	53	51
09.002	CLAYTEC Lehm- bauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Schafwolle	70	56	54
09.015	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	60x80	-	ca. 160 mm	Naturdämmstoff	80	56	54
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	-	CW 75	ca. 135 mm	Steinwolle	50	55	53
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	60x80	-	ca. 140 mm	Naturdämmstoff	80	52	50
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	2x 60x60	-	ca. 190 mm	Naturdämmstoff	60	65	63
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	41	39
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	60x80	-	ca. 145 mm	Holzfaserdämmstoff	60	46	44

schalltechn. glw. Dämmstoff unter Wahrung der Anforderungen gemäß Brandschutz einsetzen

* Die aufgeführten Holzständerabmessungen können von den in den Schallschutznachweisen beschriebenen abweichen
 ** Die Schallschuttmassiv Nachweise stellen wir auf Anfrage gerne zur Verfügung

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 43

Brandschutz

CLAYTEC Lehm-
baustoffe haben bezüglich des Feuerwiderstands durch den Kristallwasseranteil bedingt mittlere Brandschutz-
 eigenschaften. Anders als Gipsbaustoffe verspröden sie jedoch im Brandfall nicht sondern erhärten sogar. Mit einlagigen Beplankungen sind Wände bis zur Feuerwiderstandsklasse EI90 (F90) geprüft.

Tabelle 15: Brandschutz Wände mit Beplankungen

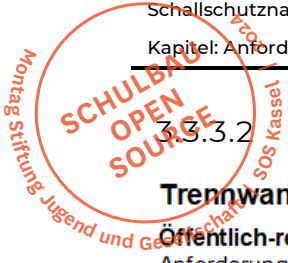
Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff- klasse	Konstruktions- übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer- widerstands- klasse
09.002	CLAYTEC Lehm- bauplatte D25	B1*		UK: Holz 6/4 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	F30*
09.015	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D16	A1		Platte doppelt	ca. 40	F30
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	EI45 (F30)**
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 140	EI90 (F90)**
09.015	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig doppelt	ca. 160	EI120 (F120)**
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 2 x 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 190	EI60 (F60)**
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.226	CLAYTEC HFA maxi	B2	-	-	-	nicht geprüft

*kein abP, nur Prüfberichte

** H 3.000 mm, starrer Deckenanschluss. Bei Abweichungen und Einbau von Steckdosen etc. bitten wir um gesonderte Rücksprache.

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 44

Auszüge Brand- und Schallschutz aus / L 12 /



3.3.3.2 Trockenbauwände (Gipskarton auf Metallständer)

Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. OG2_Gipskarton_37dB

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 6, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

Bauteil: "Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenvorgsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 37,0$ dB

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter 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": erf. $R'_w \geq 47$ dB

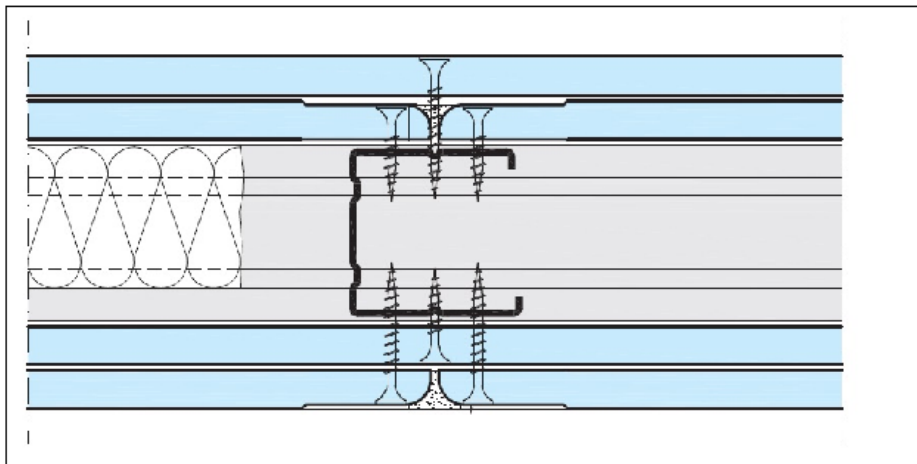
-> Ansatz Anforderungswerte aufgrund offenen Konzepts:

Wände $R'_w \geq 37$ dB in Anlehnung an DIN 4109 Bbl.2 im eigenen Nutzungsbereich.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 37,0$ dB

Bauteilgrafik



Bauteildefinition

KNAUF-Metallständerwand W112,
Gesamtdicke: 125 mm,
Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 45 kg/m²,
Feuerwiderstandsklasse: F90,
beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 57$ dB

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{proc}):

vorh. $R'_w = 48,5$ dB

Der Nachweis ist erfüllt!

Die Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen. Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.



3.3.4

Wände (geöffnet) zwischen Lernorten o.ä. Räumen und offenen Mitten innerhalb eines Clusters

Zum aktuellen Planungszeitpunkt ist die konkrete Konstruktionsweise der (geöffneten) Möbeltrennwände noch nicht final festgelegt. In der weiteren Planung gilt es zu konkretisieren, ob eine Trockenbauwand hergestellt wird, an welche beidseitige Möblierung vorgestellt wird, oder ob die Möbel an sich eine umsetzbare Wandkonstruktion mit entsprechenden Qualitäten ermöglichen.

Wird keine Trockenbauwand im Kern der Trennwand vorgesehen, ist der Anforderungswert von der System-Möbeltrennwand im Prüfstand nachzuweisen.

Nach Planungsabstimmung wird davon ausgegangen, dass diese „geöffneten“ Wände an die Rohdecke anschließen, jedoch auf dem Estrich stehen.



Für den Fall einer eingestellten Trockenbauwand:

Trennwand zw. Lernorten und offener Mitte OG2 (GK-Grundwand)_27dB

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" : erf. $R'_{w} \geq 47$ dB

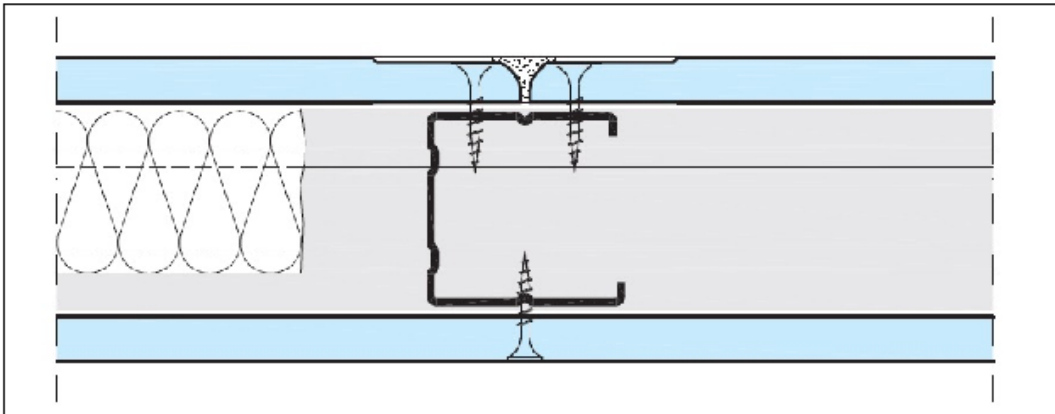
--> Ansatz Anforderungswerte aufgrund offenen Konzepts und vorgesehenen offenstehenden Türen in den Trennwänden zu den Offenen Mitten hin: Wände $R'_{w} \geq 27$ dB.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R'_{w} \geq 27,0$ dB**

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteilgrafik



Bauteildefinition

KNAUF-Metalständerwand W111,
Gesamtdicke: 75 mm,
Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW50,
Flächengewicht: ca. 22 kg/m^2 ,
Feuerwiderstandsklasse: [-],
beidseitig mit $1 \times 12,5$ mm KNAUF-Bauplatte beplankt,
mindestens 40 mm Dämmstoffeinlage.

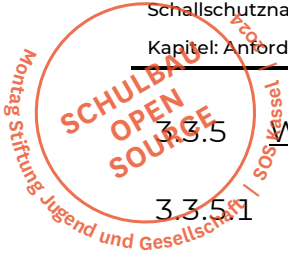
Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen.
Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.
Bei Wänden quer zur Balkenrichtung ist zwischen den Deckenbalken ein Absorberschott mit min. 30cm Breite oder gleichwertige bzw. schalltechnisch bessere Abschottungen auszuführen.
Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 44$ dB

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{proc}): **vorh. $R'_{w} = 37,1$ dB**

Der Nachweis ist erfüllt!

Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.



3.3.5 Wände zwischen Büros o.ä. mit Vertraulichkeitsanspruch

3.3.5.1 Trockenbauwände (Lehmbau auf Holzständer)

Trennwand zw. Büros o.Ä. mit Vertraulichkeitsanspr_Lehmbau doppelBepI_47dB

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

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteildefinition

Wände mit Beplankung
Claytec - Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2xD16

Gesamtdicke: ca. 160 mm,
Unterkonstruktion: Holz 60x80mm (bxh)
Platte beidseitig doppelt
mit Hohlraumdämmung

Quelle: CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System - Arbeitsblatt, Stand 04/2023.

Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Die inneren Beplankungen der angrenzenden Wände sind im Anschlussbereich zu trennen. Die Vorsatzschale der AW ist durch die Trennwand zu unterbrechen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 56$ dB

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{proc}):

vorh. $R'_w = 47,9$ dB

Der Nachweis ist erfüllt!

Die Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen. Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.

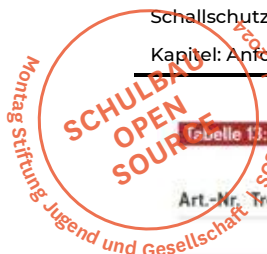


Tabelle 13: Schalldämmmaße Wände mit Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Holz- ständer	Metall- ständer	Wanddicke gesamt	Dämmschicht/Füllung	Dämm- Schalldämm- schicht maße**		
						mind. Dicke mm	R _w dB	R _{w,e} dB
09.004	CLAYTEC Lehmbauplatte D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	48	46
09.004	CLAYTEC Lehmbauplatte D20	60x60	-	ca. 115 mm	CLAYTEC Lehmstein ca. 75 mm, geklemmt durch die Beplankung	-	47	45
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Zelluloseplatte	80	53	51
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Schafwolle	70	56	54
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	60x80	-	ca. 160 mm	Naturdämmstoff	80	56	54
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	-	CW 75	ca. 135 mm	Steinwolle	50	55	53
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	60x80	-	ca. 140 mm	Naturdämmstoff	80	52	50
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	2x 60x60	-	ca. 190 mm	Naturdämmstoff	60	65	63
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	41	39
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	60x80	-	ca. 145 mm	Holzfaserdämmstoff	60	46	44

schalltechn. glw. Dämmstoff unter Wahrung der Anforderungen gemäß Brandschutz einsetzen

* Die aufgeführten Holzständerabmessungen können von den in den Schallschutznachweisen beschriebenen abweichen
 ** Die Schalltechnischen Nachweise stellen wir auf Anfrage gerne zur Verfügung

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 43

Brandschutz

CLAYTEC Lehmbaustoffe haben bezüglich des Feuerwiderstands durch den Kristallwasseranteil bedingt mittlere Brandschutzeigenschaften. Anders als Gipsbaustoffe verspröden sie jedoch im Brandfall nicht sondern erhärten sogar. Mit einlagigen Beplankungen sind Wände bis zur Feuerwiderstandsklasse EI90 (F90) geprüft.

Tabelle 15: Brandschutz Wände mit Beplankungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff- klasse	Konstruktions- übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer- widerstands- klasse
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	B1*		UK: Holz 6/4 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	F30*
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D16	A1		Platte doppelt	ca. 40	F30
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	EI45 (F30)**
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 140	EI90 (F90)**
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig doppelt	ca. 160	EI120 (F120)**
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 2 x 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 190	EI60 (F60)**
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.226	CLAYTEC HFA maxi	B2	-	-	-	nicht geprüft

*kein abP, nur Prüfberichte

** H 3.000 mm, starrer Deckenanschluss. Bei Abweichungen und Einbau von Steckdosen etc. bitten wir um gesonderte Rücksprache.

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 44

Auszüge Brand- und Schallschutz aus / L 12 /



3.5.2 Trockenbauwände (Gipskarton auf Metallständer)

Trennwand zw. Büros o.Ä. mit Vertraulichkeitsanspr_Gipskarton_47dB

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".

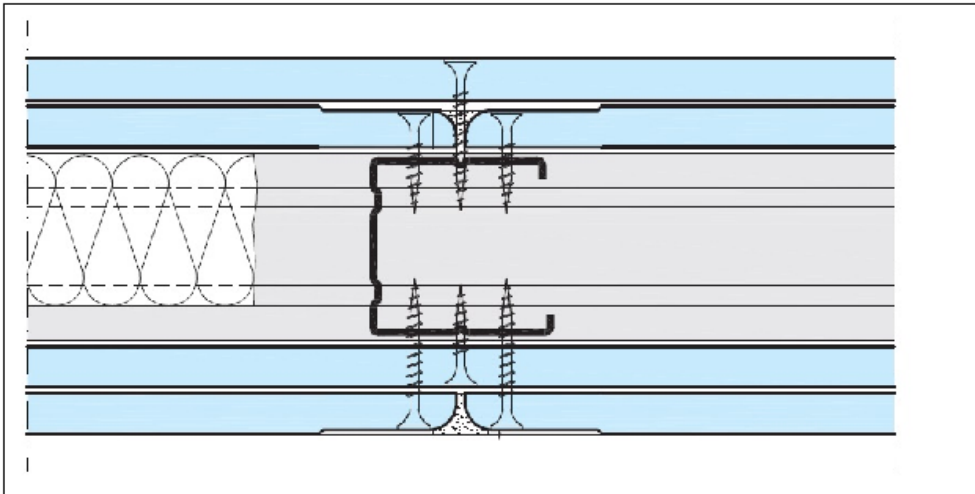
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteilgrafik



Bauteildefinition

KNAUF-Metalständerwand W112,
Gesamtdicke: 125 mm,
Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 45 kg/m²,
Feuerwiderstandsklasse: F90,
beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Die inneren Beplankungen der angrenzenden Wände sind im Anschlussbereich zu trennen. Die Vorsatzschale der AW ist durch die Trennwand zu unterbrechen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 57$ dB

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{proc}):

vorh. $R'_w = 47,6$ dB

Der Nachweis ist erfüllt!

Die Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen. Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.



3.3.6 Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen (z.B. Musikräume)

3.3.6.1 Trockenbauwände (Lehmbau auf Holzständer)

Trennwand zw. "lauten" Räumen_Lehmbau doppelBepI_47dB

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

Bauteildefinition

Wände mit Beplankung
Claytec - Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2xD16

Gesamtdicke: ca.160 mm,
Unterkonstruktion: Holz 60x80mm (bxh)
Platte beidseitig doppelt
mit Hohlraumdämmung

Quelle: CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System - Arbeitsblatt, Stand 04/2023.

Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.
Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.
Die inneren Beplankungen der angrenzenden Wände sind im Anschlussbereich zu trennen. Die Vorsatzschale der AW ist durch die Trennwand zu unterbrechen.
Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 56$ dB

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

vorh. $R'_w = 47,9$ dB

Der Nachweis ist erfüllt!

Die Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen. Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.

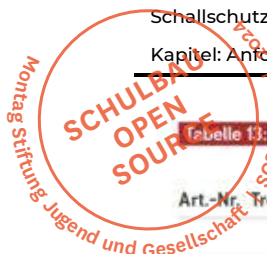


Tabelle 13: Schallschutznachweise Wände mit Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Holz- ständer	Metall- ständer	Wanddicke gesamt	Dämmschicht/Füllung	Dämm- Schallschutznachweise**		
						mindest- Dicke mm	R _w dB	R _{w,e} dB
09.004	CLAYTEC Lehm- bauplatte D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	48	46
09.004	CLAYTEC Lehm- bauplatte D20	60x60	-	ca. 115 mm	CLAYTEC Lehm- stein ca. 75 mm, geklemmt durch die Beplankung	-	47	45
09.002	CLAYTEC Lehm- bauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Zelluloseplatte	80	53	51
09.002	CLAYTEC Lehm- bauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Schafwolle	70	56	54
09.015	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	60x80	-	ca. 160 mm	Naturdämmstoff	80	56	54
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	-	CW 75	ca. 135 mm	Steinwolle	50	55	53
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	60x80	-	ca. 140 mm	Naturdämmstoff	80	52	50
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	2x 60x60	-	ca. 190 mm	Naturdämmstoff	60	65	63
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	41	39
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	60x80	-	ca. 145 mm	Holzfaserdämmstoff	60	46	44

schalltechn. glw. Dämmstoff unter Wahrung der Anforderungen gemäß Brandschutz einsetzen

* Die aufgeführten Holzständerabmessungen können von den in den Schallschutznachweisen beschriebenen abweichen
 ** Die Schallschutznachweise stellen wir auf Anfrage gerne zur Verfügung

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 43

Brandschutz

CLAYTEC Lehm-
baustoffe haben bezüglich des Feuerwiderstands durch den Kristallwasseranteil bedingt mittlere Brandschutzeigenschaften. Anders als Gipsbaustoffe verspröden sie jedoch im Brandfall nicht sondern erhärten sogar. Mit einlagigen Beplankungen sind Wände bis zur Feuerwiderstandsklasse EI90 (F90) geprüft.

Tabelle 15: Brandschutz Wände mit Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff- klasse	Konstruktions- übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer- widerstands- klasse
09.002	CLAYTEC Lehm- bauplatte D25	B1*		UK: Holz 6/4 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	F30*
09.015	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D16	A1		Platte doppelt	ca. 40	F30
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	EI45 (F30)**
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 140	EI90 (F90)**
09.015	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig doppelt	ca. 160	EI120 (F120)**
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 2 x 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 190	EI60 (F60)**
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.226	CLAYTEC HFA maxi	B2	-	-	-	nicht geprüft

*kein abP, nur Prüfberichte
 ** H 3.000 mm, starrer Deckenanschluss. Bei Abweichungen und Einbau von Steckdosen etc. bitten wir um gesonderte Rücksprache.

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 44

Auszüge Brand- und Schallschutz aus / L 12 /



3.3.6.2 Trockenbauwände (Gipskarton auf Metallständer)

Trennwand zw. "lauten" Räumen_Gipskarton_47dB

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".

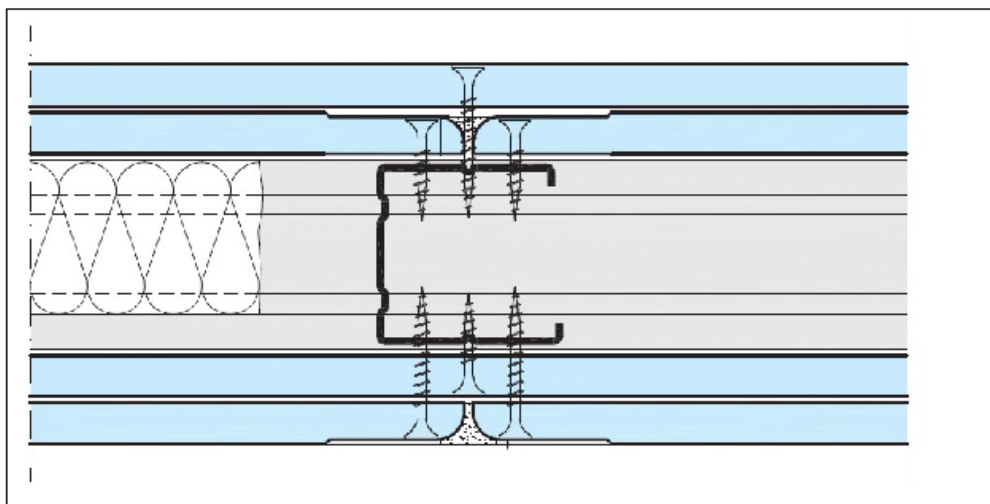
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteilgrafik



Bauteildefinition

KNAUF-Metalldübelwand W112,
Gesamtdicke: 125 mm,
Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 45 kg/m²,
Feuerwiderstandsklasse: F90,
beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlussituationen.

Die inneren Beplankungen der angrenzenden Wände sind im Anschlussbereich zu trennen. Die Vorsatzschale der AW ist durch die Trennwand zu unterbrechen.

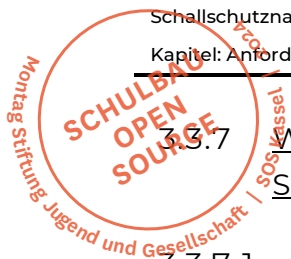
Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 57$ dB

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

vorh. $R'_w = 47,7$ dB

Der Nachweis ist erfüllt!

Die Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen. Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.



3.3.7 Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen

3.3.7.1 Trockenbauwände (Lehmbau auf Holzständer)

Trennwand zw. z.B. Werkräumen_Lehmbau doppelBepI_47dB

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

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteildefinition

Wände mit Beplankung
Claytec - Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2xD16

Gesamtdicke: ca. 160 mm,
Unterkonstruktion: Holz 60x80mm (bxh)
Platte beidseitig doppelt
mit Hohlraumdämmung

Quelle: CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System - Arbeitsblatt, Stand 04/2023.

Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Die inneren Beplankungen der angrenzenden Wände sind im Anschlussbereich zu trennen. Die Vorsatzschale der AW ist durch die Trennwand zu unterbrechen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 56$ dB

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

vorh. $R'_w = 47,9$ dB

Der Nachweis ist erfüllt!

Die Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen. Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.

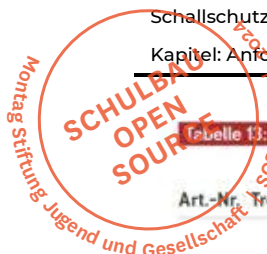


Tabelle 13: Schalldämmmaße Wände mit Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Holz- ständer	Metall- ständer	Wanddicke gesamt	Dämmschicht/Füllung	Dämm- Schalldämm- schicht maße**		
						mind. Dicke mm	R _w dB	R _{w,e} dB
09.004	CLAYTEC Lehmbauplatte D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	48	46
09.004	CLAYTEC Lehmbauplatte D20	60x60	-	ca. 115 mm	CLAYTEC Lehmstein ca. 75 mm, geklemmt durch die Beplankung	-	47	45
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Zelluloseplatte	80	53	51
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Schafwolle	70	56	54
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	60x80	-	ca. 160 mm	Naturdämmstoff	80	56	54
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	-	CW 75	ca. 135 mm	Steinwolle	50	55	53
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	60x80	-	ca. 140 mm	Naturdämmstoff	80	52	50
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	2x 60x60	-	ca. 190 mm	Naturdämmstoff	60	65	63
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	41	39
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	60x80	-	ca. 145 mm	Holzfaserdämmstoff	60	46	44

schalltechn. glw. Dämmstoff unter Wahrung der Anforderungen gemäß Brandschutz einsetzen

* Die aufgeführten Holzständerabmessungen können von den in den Schallschutznachweisen beschriebenen abweichen
 ** Die Schalltechnischen Nachweise stellen wir auf Anfrage gerne zur Verfügung

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 43

Brandschutz

CLAYTEC Lehmbaustoffe haben bezüglich des Feuerwiderstands durch den Kristallwasseranteil bedingt mittlere Brandschutzeigenschaften. Anders als Gipsbaustoffe verspröden sie jedoch im Brandfall nicht sondern erhärten sogar. Mit einlagigen Beplankungen sind Wände bis zur Feuerwiderstandsklasse EI90 (F90) geprüft.

Tabelle 15: Brandschutz Wände mit Beplankungen

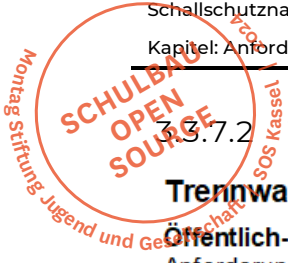
Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff- klasse	Konstruktions- übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer- widerstands- klasse
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	B1*		UK: Holz 6/4 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	F30*
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D16	A1		Platte doppelt	ca. 40	F30
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	EI45 (F30)**
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 140	EI90 (F90)**
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig doppelt	ca. 160	EI120 (F120)**
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 2 x 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 190	EI60 (F60)**
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.226	CLAYTEC HFA maxi	B2	-	-	-	nicht geprüft

*kein abP, nur Prüfberichte

** H 3.000 mm, starrer Deckenanschluss. Bei Abweichungen und Einbau von Steckdosen etc. bitten wir um gesonderte Rücksprache.

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 44

Auszüge Brand- und Schallschutz aus / L 12 /



3.3.7.2 Trockenbauwände (Gipskarton auf Metallständer)

Trennwand zw. "lauten" Räumen_Gipskarton_47dB

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".

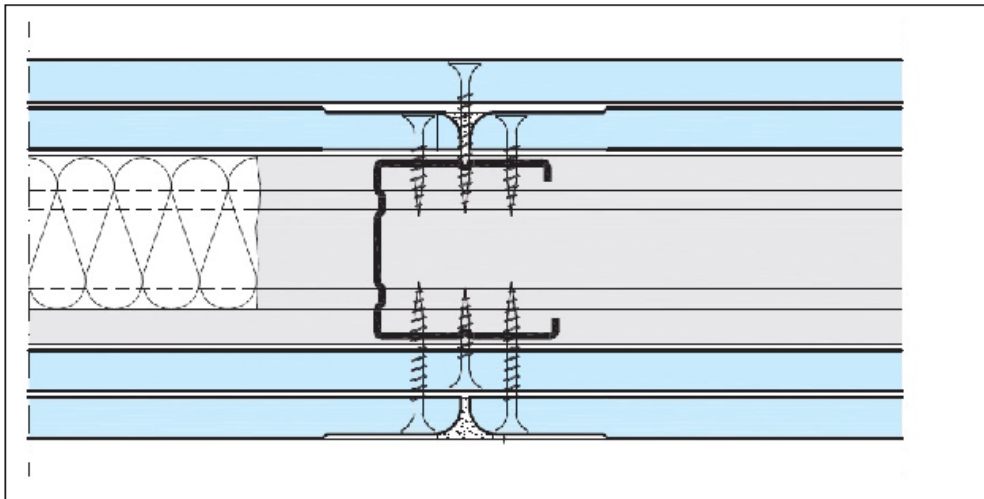
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

Zivilrechtlich verlangt oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteilgrafik



Bauteildefinition

KNAUF-Metalldübelwand W112,
Gesamtdicke: 125 mm,
Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 45 kg/m^2 ,
Feuerwiderstandsklasse: F90,
beidseitig mit $2 \times 12,5$ mm KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlussituationen.

Die inneren Beplankungen der angrenzenden Wände sind im Anschlussbereich zu trennen. Die Vorsatzschale der AW ist durch die Trennwand zu unterbrechen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 57$ dB

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{proc}):

vorh. $R'_w = 47,0$ dB

Der Nachweis ist erfüllt!

Die Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen. Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.



3.3.8 Türen zwischen Lernorten oder ähnlichen Räumen und Fluren bzw. Treppenträumen

Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen und Fluren / Treppenträumen_32dB

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. $R_w \geq 32,0$ dB

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

$R_{w,Prüfstand} \geq 37$ dB

$u_{prog} = 5$ dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 32,0$ dB

Das erforderliche Schalldämm-Maß gilt für Türen, die zwischen Unterrichtsräume oder ähnlichen Räumen und Fluren bzw. Treppenträumen angeordnet sind.

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

erforderlicher Prüfzeugniswert der Türanlage:

$R_w \geq 37$ dB

$R_{w,Prüfstand} - u_{prog} \geq \text{erf. } R_w$

erf. $R_w = 37$ dB - 5 dB = 32 dB

Der Nachweis ist erfüllt!



3.9 Türen zwischen Lernorten o.ä. Räumen unterschiedlicher Cluster

Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen "fremder" Cluster_37dB

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. $R_w \geq 37,0$ dB

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

$R_{w,Prüfstand} \geq 42$ dB

$u_{prog} = 5$ dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 37,0$ dB

Das erforderliche Schalldämm-Maß gilt für Türen, die zwischen Unterrichtsräume oder ähnlichen Räumen „fremder“ Cluster.

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

erforderlicher Prüfzeugniswert der Türanlage:

$R_w \geq 42$ dB

$R_{w,Prüfstand} - u_{prog} \geq \text{erf. } R_w$

erf. $R_w = 42$ dB - 5 dB = 37 dB

Der Nachweis ist erfüllt!



3.10 Türen zwischen Lernorten o.ä. Räumen und offenen Mitten innerhalb eines Clusters

Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen innerhalb eines Clusters_27dB

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" . erf. $R_w = 37\text{dB}$
→ Reduzierung Anforderungswert, da eigene Lerneinheit (innerhalb des Clusters) und des offenen Konzepts: $R_w \geq 27\text{ dB}$.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R_w \geq 27,0\text{ dB}$**

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

$R_{w\text{Prüfstand}} \geq 32\text{ dB}$
 $u_{\text{prog}} = 5\text{dB}$.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. $R_w = 27,0\text{ dB}$**

Das erforderliche Schalldämm-Maß gilt für Türen, die zwischen Unterrichtsräume oder ähnlichen Räumen „fremder“ Cluster.

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

erforderlicher Prüfzeugniswert der Türanlage:

$R_w \geq 32\text{ dB}$

$R_{w,\text{Prüfstand}} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } R_w$

erf. $R_w = 32\text{ dB} - 5\text{ dB} = 27\text{ dB}$

Der Nachweis ist erfüllt!



3.3.11 Türen zwischen Lernorten, Differenzierungsräumen o.ä. Räumen untereinander innerhalb eines Clusters

Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen innerhalb eines Clusters in "offener Wand" _27d

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" . erf. $R_w = 37\text{dB}$

→ Reduzierung Anforderungswert, da eigene Lerneinheit (innerhalb des Clusters) und des offenen Konzepts: $R_w \geq 27\text{ dB}$.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **erf. $R_w \geq 27,0\text{ dB}$**

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

$R_{w,Prüfstand} \geq 32\text{ dB}$
 $u_{prog} = 5\text{dB}$.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. $R_w = 27,0\text{ dB}$**

Das erforderliche Schalldämm-Maß gilt für Türen, die zwischen Unterrichtsräume oder ähnlichen Räumen „fremder“ Cluster.

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

erforderlicher Prüfzeugniswert der Türanlage:

$R_w \geq 32\text{ dB}$

$R_{w,Prüfstand} - u_{prog} \geq \text{erf. } R_w$

erf. $R_w = 32\text{ dB} - 5\text{ dB} = 27\text{ dB}$

Der Nachweis ist erfüllt!



3.12 Türen zwischen Büros o.ä. mit Vertraulichkeitsanspruch

Türen zw. Büros o.ä. mit Vertraulichkeitsanspruch_37dB

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. $R_w \geq 37,0$ dB

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

$R_{w\text{Prüfstand}} \geq 42$ dB
 $u_{\text{prog}} = 5$ dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 37,0$ dB

Das erforderliche Schalldämm-Maß gilt für Türen, die zwischen Unterrichtsräume oder ähnlichen Räumen „fremder“ Cluster.

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

erforderlicher Prüfzeugniswert der Türanlage:

$R_w \geq 42$ dB

$R_{w,\text{Prüfstand}} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } R_w$

erf. $R_w = 42$ dB - 5 dB = 37 dB

Der Nachweis ist erfüllt!



3.3.13 Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen

Türen zw. Lernorten o.ä. Raumen und "lauten" Räumen_37dB

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. $R_w \geq 37,0$ dB

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

$R_{w\text{Prüfstand}} \geq 42$ dB
 $u_{\text{prog}} = 5$ dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 37,0$ dB

Das erforderliche Schalldämm-Maß gilt für Türen, die zwischen Unterrichtsräume oder ähnlichen Räumen „fremder“ Cluster.

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

erforderlicher Prüfzeugniswert der Türanlage:

R_w ≥ 42 dB

$R_{w\text{Prüfstand}} - u_{\text{prog}} \geq \text{erf. } R_w$

erf. $R_w = 42$ dB - 5 dB = 37 dB

Der Nachweis ist erfüllt!



3.3.14 Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen

Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen und z.B. Werkräumen_37dB

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. $R_w \geq 37,0$ dB

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

$R_{w,Prüfstand} \geq 42$ dB
 $u_{prog} = 5$ dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 37,0$ dB

Das erforderliche Schalldämm-Maß gilt für Türen, die zwischen Unterrichtsräume oder ähnlichen Räumen „fremder“ Cluster.

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf. R_w liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

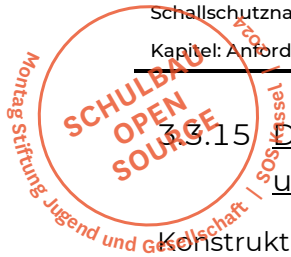
erforderlicher Prüfzeugniswert der Türanlage:

$R_w \geq 42$ dB

$R_{w,Prüfstand} - u_{prog} \geq \text{erf. } R_w$

erf. $R_w = 42$ dB - 5 dB = 37 dB

Der Nachweis ist erfüllt!



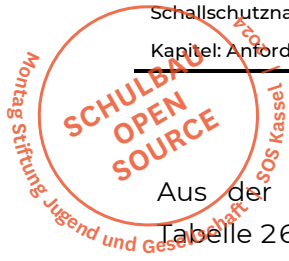
3.3.15 Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen / Decken unter Fluren

Konstruktion als Holz-Rippen-Decke mit tragenden Holzbalken in Kombination mit einer massiven Brettsperrholzdecke mit Rohdeckenbeschwerung schwimmenden Estrich. Gemäß Abstimmung mit der Objektplanung ist folgender Aufbau geplant / L 14 /:

OSW Decke Innen LP3:	
Dicke	
	20 mm Bodenbelag
	80 mm Estrich Nass
	60 mm TS Dämmung
	150 mm Kalksplittschüttung gebunden
	140 mm Brettsperrholzdecke
Dicke Gesamt	450 mm

Aufbau Brettsperrholzdecke mit Aufbauten aus Estrichen und zusätzliche Rohdeckenbeschwerung: Auszug aus DIN 4109-33 - Tabelle 25 – Zeile 3

Spalte	1	2	3	4	
Zeile	Schnitt, vertikal	Konstruktionsdetails		$L_{n,w}$ (C_i)	R_w ($C_i; C_{tr}$)
		mm	Bauteilbeschreibung	dB	dB
1		≥ 50	Estrich ^a	45 (-1)	≥ 70
		≥ 40	Mineralwolle dämmplatten MW ($s' \leq 6 \text{ MN/m}^3$; Anwendungsgebiet DES-sh) ^b		
		≥ 40	Betonsteinbeschwerung ^c ($m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$)		
		140	Brettstapeldecke, genagelt oder flachkant verlegtes Brettchichtholz ^d		
2		≥ 50	Estrich ^a	46 (-1)	68 (-3; -10)
		≥ 40	Mineralwolle dämmplatten MW ($s' \leq 6 \text{ MN/m}^3$; Anwendungsgebiet DES-sh) ^b		
		≥ 40	Schüttung ^e ($m' \geq 60 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz		
		120	Brettstapeldecke, genagelt ^d		
3		≥ 50	Estrich ^a	41 (-1)	70 (-4; -10)
		≥ 40	Mineralwolle dämmplatten MW ($s' \leq 6 \text{ MN/m}^3$; Anwendungsgebiet DES-sh) ^b		
		≥ 80	Schüttung ^e ($m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz		
		140	Brettstapeldecke, genagelt oder Brettchichtholz ^d		



Aus der Datenbank Informationsdienst Holz - Holzbau Handbuch - Bauteilkatalog
 Tabelle 26 - Zeile 4 Massivholzdecken ohne Unterdecke mit mineralisch gebundenen
 Estrichen kann folgender Ansatz herausgenommen werden:

Tabelle 26: Massivholzdecken ohne Unterdecken						
Spalte	1	2	3	4	5	
Zeile	Schnitt	Dämmung d in mm s' in MN/m ³	Beschwerung d in mm m' in kg/m ²	L _{n,w} (C _{i,50-2500}) in dB	R _w (C _{i,50-5000} ; C _{i,50-5000}) in dB	
Massivholzdecken ohne Unterdecken mit Aufbauten aus mineralisch gebundenen Estrichen						
1		MW (DES-sh) d ≥ 40 s' ≤ 7	Schüttgut	-	56 ^a (3)	62 ^a (-6;-18)
2				d ≥ 40 m' ≥ 60	46 ^a (5)	68 ^a (-7;-20)
3				d ≥ 60 m' ≥ 90	40 ^c (8)	72 ^c (-8;-21)
4				d ≥ 100 m' ≥ 150	38 ^l (4)	77 ^l (-13;-28)
5				Platten d ≥ 40 m' ≥ 100	45 ^a (4)	72 ^a (-8;-23)
6					Schüttgut d ≥ 60 m' ≥ 90	40 ^a (9)
7				d ≥ 100 m' ≥ 150		38 ^a (5)
8					MW (DES-sh) d ≥ 40 s' ≤ 7	Schüttgut
9		WF + Leisten d ≥ 40 s' ≤ 30	Schüttgut			
① Mineralisch gebundener Estrich nach Tabelle 21 / Zeile 1; Dicke d ≥ 50 mm; flächenbezogene Masse m' ≥ 120 kg/m ² ② Dielenboden aus Holzdielen nach Tabelle 21 / Zeile 4; Dicke d = 24 mm ③ Trittschalldämmung aus Dämmplatten nach Tabelle 21 / Zeile 5; Dicke d angegeben; dynamische Steifigkeit s' angegeben ④ Rohdeckenbeschwerung aus gebund./ungebund. Schüttgut nach Tabelle 21 / Zeile 6; Dicke d angegeben; m' angegeben ⑤ Rohdeckenbeschwerung aus Betonsteinplatten nach Tabelle 21 / Zeile 6; Dicke d angegeben; m' angegeben ⑥ Tragwerk aus Brettsperrholz-, Brettschichtholz- oder Brettstapelelementen nach Tabelle 21 / Zeile 10 ⑦ Unterdeckenbekleidung aus Gipsfaserplatten nach Tabelle 21 / Zeile 14; Dicke d = 15 mm; m' ≥ 17 kg/m ²						



Trenndecke zw. Unterrichtsräumen (z.B. OG2/1 Achse K/J-04/05) - AW Dnf60

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").

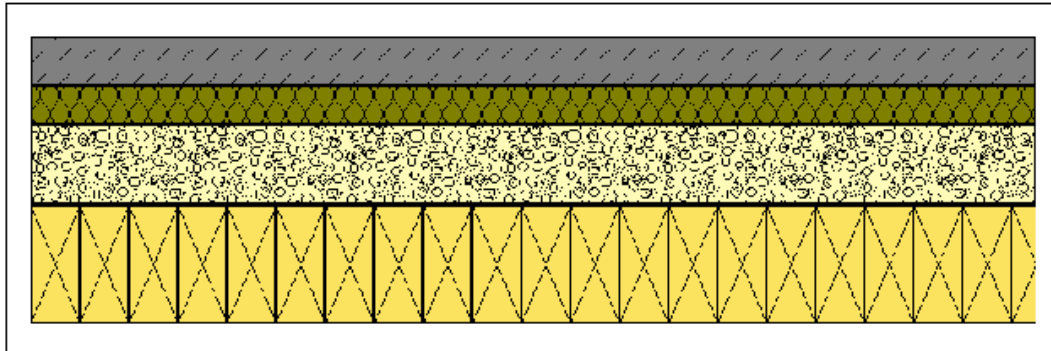
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteilquerschnitt



Bauteildefinition

Brettstapeldecke analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 25, Zeile 3 (Tafelwerte: $R_w = 70,0 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 41,0 \text{ dB}$),

mit folgendem Aufbau von oben nach unten:

- [1]: $\geq 50 \text{ mm}$ Estrich, als Zement-, Magnesia- oder Calciumsulfatestrich nach DIN 18560, $m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$,
- [2]: $\geq 40 \text{ mm}$ Mineralwoll-dämmplatten, ($s' \leq 6 \text{ MN/m}^2$; Anwendungstyp DES-sh),
- [3]: $\geq 80 \text{ mm}$ Schüttung, ($m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$ einschl. Rieselschutz, als trockenes Schüttgut mit einer Schüttdichte $\geq 1500 \text{ kg/m}^3$; Restfeuchte $\leq 1,8\%$; gegen Verrutschen gesichert mittels Pappwaben, Sandmatten, Lattengitter (Feldgröße etwa $80 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}$) o. ä.,
- [4]: $\geq 120 \text{ mm}$ Brettstapeldecke, als Brettstapelelemente oder Elemente aus Brettschichtholz, Mindestdicke 120 mm ; Breite der Einzellamellen 30 mm bis 60 mm .

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

vorh. $R'_{w} = 60,6 \text{ dB}$

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

vorh. $L'_{n,w} = 47,0 \text{ dB}$

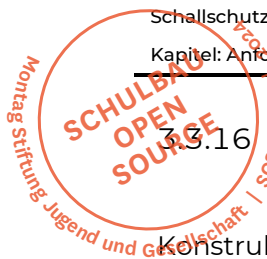
Kommentar

Bewerte Norm-Schallpegeldifferenzen der Anschlüsse sind durch Prüfzeugnis des Herstellers bzw. im Prüfmesstand nachzuweisen.

Die Betrachtungen können lediglich im Prognoseverfahren durchgeführt werden. Die Bauteile sind nach Fertigstellung durch Baumessungen zu überprüfen. Auch im Voraus können Messungen im Prüfstand durchgeführt werden, um die schalltechnische Qualität näher zu bestimmen.

Der Nachweis ist erfüllt!

Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.



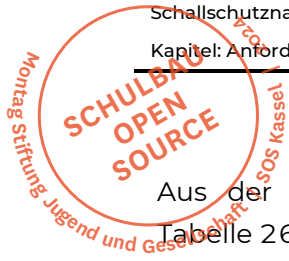
3.3.16 Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und „lauten“ Räumen

Konstruktion als Holz-Rippen-Decke mit tragenden Holzbalken in Kombination mit einer massiven Brettsperrholzdecke mit Rohdeckenbeschwerung schwimmenden Estrich. Gemäß Abstimmung mit der Objektplanung ist folgender Aufbau geplant / L 14 /:

OSW Decke Innen LP3:	
Dicke	
	20 mm Bodenbelag
	80 mm Estrich Nass
	60 mm TS Dämmung
	150 mm Kalksplittschüttung gebunden
	140 mm Brettsperrholzdecke
Dicke Gesamt	450 mm

Aufbau Brettsperrholzdecke mit Aufbauten aus Estrichen und zusätzliche Rohdeckenbeschwerung: Auszug aus DIN 4109-33 - Tabelle 25 – Zeile 3

Spalte	1	2	3	4	
Zeile	Schnitt, vertikal	Konstruktionsdetails		$L_{n,w}$ (C_i)	R_w ($C_i; C_{tr}$)
		mm	Bauteilbeschreibung	dB	dB
1		≥ 50	Estrich ^a	45 (-1)	≥ 70
		≥ 40	Mineralwolle dämmplatten MW ($s' \leq 6 \text{ MN/m}^3$; Anwendungsgebiet DES-sh) ^b		
		≥ 40	Betonsteinbeschwerung ^c ($m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$)		
		140	Brettstapeldecke, genagelt oder flachkant verlegtes Brettchichtholz ^d		
2		≥ 50	Estrich ^a	46 (-1)	68 (-3; -10)
		≥ 40	Mineralwolle dämmplatten MW ($s' \leq 6 \text{ MN/m}^3$; Anwendungsgebiet DES-sh) ^b		
		≥ 40	Schüttung ^e ($m' \geq 60 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz		
		120	Brettstapeldecke, genagelt ^d		
3		≥ 50	Estrich ^a	41 (-1)	70 (-4; -10)
		≥ 40	Mineralwolle dämmplatten MW ($s' \leq 6 \text{ MN/m}^3$; Anwendungsgebiet DES-sh) ^b		
		≥ 80	Schüttung ^e ($m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz		
		140	Brettstapeldecke, genagelt oder Brettchichtholz ^d		



Aus der Datenbank Informationsdienst Holz - Holzbau Handbuch - Bauteilkatalog
 Tabelle 26 - Zeile 4 Massivholzdecken ohne Unterdecke mit mineralisch gebundenen
 Estrichen kann folgender Ansatz herausgenommen werden:

Tabelle 26: Massivholzdecken ohne Unterdecken							
Spalte	1	2	3	4	5		
Zeile	Schnitt	Dämmung d in mm s' in MN/m ³	Beschwerung d in mm m' in kg/m ²	L _{n,w} (C _{i,50-2500}) in dB	R _w (C _{i,50-5000} ; C _{i,50-5000}) in dB		
Massivholzdecken ohne Unterdecken mit Aufbauten aus mineralisch gebundenen Estrichen							
1		MW (DES-sh) d ≥ 40 s' ≤ 7	Schüttgut	-	56 ^a (3)	62 ^a (-6;-18)	
2				d ≥ 40 m' ≥ 60	46 ^a (5)	68 ^a (-7;-20)	
3				d ≥ 60 m' ≥ 90	40 ^c (8)	72 ^c (-8;-21)	
4				d ≥ 100 m' ≥ 150	38 ^l (4)	77 ^l (-13;-28)	
5				Platten	d ≥ 40 m' ≥ 100	45 ^a (4)	72 ^a (-8;-23)
6					Schüttgut	d ≥ 60 m' ≥ 90	40 ^a (9)
7				d ≥ 100 m' ≥ 150		38 ^a (5)	76 ^a (-10;-25)
8					MW (DES-sh) d ≥ 40 s' ≤ 7	Schüttgut	d ≥ 60 m' ≥ 90
9		WF + Leisten d ≥ 40 s' ≤ 30	Schüttgut				d ≥ 100 m' ≥ 150
① Mineralisch gebundener Estrich nach Tabelle 21 / Zeile 1; Dicke d ≥ 50 mm; flächenbezogene Masse m' ≥ 120 kg/m ² ② Dielenboden aus Holzdielen nach Tabelle 21 / Zeile 4; Dicke d = 24 mm ③ Trittschalldämmung aus Dämmplatten nach Tabelle 21 / Zeile 5; Dicke d angegeben; dynamische Steifigkeit s' angegeben ④ Rohdeckenbeschwerung aus gebund./ungebund. Schüttgut nach Tabelle 21 / Zeile 6; Dicke d angegeben; m' angegeben ⑤ Rohdeckenbeschwerung aus Betonsteinplatten nach Tabelle 21 / Zeile 6; Dicke d angegeben; m' angegeben ⑥ Tragwerk aus Brettsperrholz-, Brettschichtholz- oder Brettstapelelementen nach Tabelle 21 / Zeile 10 ⑦ Unterdeckenbekleidung aus Gipsfaserplatten nach Tabelle 21 / Zeile 14; Dicke d = 15 mm; m' ≥ 17 kg/m ²							



Decke zw. Unterricht und "lauten" Räumen (z.B. EG/OG1 Bandraum/Lernort)_AW Dnf60

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)" .

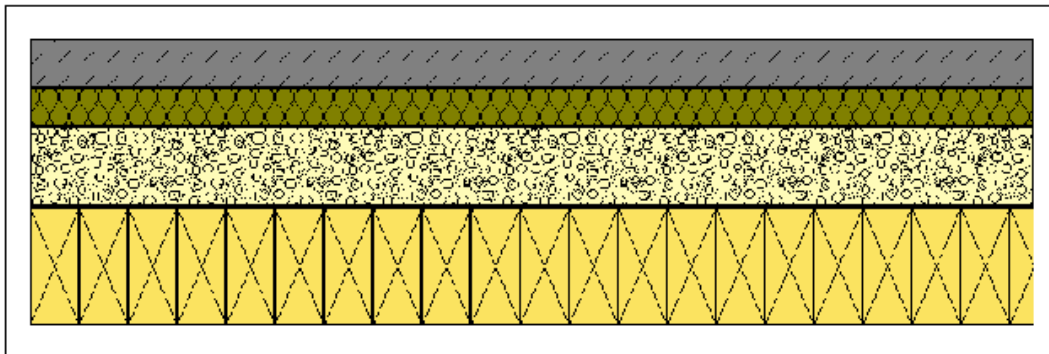
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteilquerschnitt



Bauteildefinition

Brettstapeldecke analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 25, Zeile 3 (Tafelwerte: $R_w = 70,0 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 41,0 \text{ dB}$),

mit folgendem Aufbau von oben nach unten:

- [1]: $\geq 50 \text{ mm}$ Estrich,
als Zement-, Magnesia- oder Calciumsulfatestrich nach DIN 18560, $m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$,
- [2]: $\geq 40 \text{ mm}$ Mineralwolleplattendämmplatten,
($s' \leq 6 \text{ MN/m}^2$; Anwendungstyp DES-sh),
- [3]: $\geq 80 \text{ mm}$ Schüttung,
($m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$ einschl. Rieselschutz, als trockenes Schüttgut mit einer Schüttdichte $\geq 1500 \text{ kg/m}^3$; Restfeuchte $\leq 1,8\%$; gegen Verrutschen gesichert mittels Pappwaben, Sandmatten, Lattengitter (Feldgröße etwa $80 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}$) o. ä.,
- [4]: $\geq 120 \text{ mm}$ Brettstapeldecke,
als Brettstapelelemente oder Elemente aus Brettschichtholz, Mindestdicke 120 mm ;
Breite der Einzellamellen 30 mm bis 60 mm .

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):
Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. u_{prog})

vorh. $R'_{w} = 63,2 \text{ dB}$
vorh. $L'_{n,w} = 42,6 \text{ dB}$

Kommentar

Bewerte Norm-Schallpegeldifferenzen der Anschlüsse sind durch Prüfzeugnis des Herstellers bzw. im Prüfmesstand nachzuweisen.

Die Betrachtungen können lediglich im Prognoseverfahren durchgeführt werden. Die Bauteile sind nach Fertigstellung durch Baumesungen zu überprüfen. Auch im Voraus können Messungen im Prüfstand durchgeführt werden, um die schalltechnische Qualität näher zu bestimmen.

Maßgebliche Übertragungsrichtung Trittschall von unterem ins obere Geschoss.

Der Nachweis ist erfüllt!

Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.



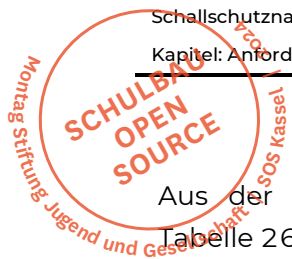
3.3.17 Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen z.B. Werkräumen

Konstruktion als Holz-Rippen-Decke mit tragenden Holzbalken in Kombination mit einer massiven Brettsperrholzdecke mit Rohdeckenbeschwerung schwimmenden Estrich. Gemäß Abstimmung mit der Objektplanung ist folgender Aufbau geplant / L 14 /:

OSW Decke Innen LP3:	
Dicke	
	20 mm Bodenbelag
	80 mm Estrich Nass
	60 mm TS Dämmung
	150 mm Kalksplittschüttung gebunden
	140 mm Brettsperrholzdecke
Dicke Gesamt	450 mm

Aufbau Brettsperrholzdecke mit Aufbauten aus Estrichen und zusätzliche Rohdeckenbeschwerung: Auszug aus DIN 4109-33 - Tabelle 25 – Zeile 3

Spalte	1	2	3	4	
Zeile	Schnitt, vertikal	Konstruktionsdetails		$L_{n,w}$ (C_i)	R_w ($C_i; C_{tr}$)
		mm	Bauteilbeschreibung	dB	dB
1		≥ 50	Estrich ^a	45 (-1)	≥ 70
		≥ 40	Mineralwolle dämmplatten MW ($s' \leq 6 \text{ MN/m}^3$; Anwendungsgebiet DES-sh) ^b		
		≥ 40	Betonsteinbeschwerung ^c ($m' \geq 100 \text{ kg/m}^2$)		
		140	Brettstapeldecke, genagelt oder flachkant verlegtes Brettchichtholz ^d		
2		≥ 50	Estrich ^a	46 (-1)	68 (-3; -10)
		≥ 40	Mineralwolle dämmplatten MW ($s' \leq 6 \text{ MN/m}^3$; Anwendungsgebiet DES-sh) ^b		
		≥ 40	Schüttung ^e ($m' \geq 60 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz		
		120	Brettstapeldecke, genagelt ^d		
3		≥ 50	Estrich ^a	41 (-1)	70 (-4; -10)
		≥ 40	Mineralwolle dämmplatten MW ($s' \leq 6 \text{ MN/m}^3$; Anwendungsgebiet DES-sh) ^b		
		≥ 80	Schüttung ^e ($m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$) Rieselschutz		
		140	Brettstapeldecke, genagelt oder Brettchichtholz ^d		



Aus der Datenbank Informationsdienst Holz - Holzbau Handbuch - Bauteilkatalog
 Tabelle 26 - Zeile 4 Massivholzdecken ohne Unterdecke mit mineralisch gebundenen
 Estrichen kann folgender Ansatz herausgenommen werden:

Tabelle 26: Massivholzdecken ohne Unterdecken						
Spalte	1	2	3	4	5	
Zeile	Schnitt	Dämmung d in mm s' in MN/m ³	Beschwerung d in mm m' in kg/m ²	L _{n,w} (C _{i,50-2500}) in dB	R _w (C _{i,50-5000} ; C _{i,50-5000}) in dB	
Massivholzdecken ohne Unterdecken mit Aufbauten aus mineralisch gebundenen Estrichen						
1		MW (DES-sh) d ≥ 40 s' ≤ 7	Schüttgut	-	56 ^a (3)	62 ^a (-6;-18)
2				d ≥ 40 m' ≥ 60	46 ^a (5)	68 ^a (-7;-20)
3				d ≥ 60 m' ≥ 90	40 ^c (8)	72 ^c (-8;-21)
4				d ≥ 100 m' ≥ 150	38 ^l (4)	77 ^l (-13;-28)
5				Platten d ≥ 40 m' ≥ 100	45 ^a (4)	72 ^a (-8;-23)
6					Schüttgut d ≥ 60 m' ≥ 90	40 ^a (9)
7				d ≥ 100 m' ≥ 150		38 ^a (5)
8					MW (DES-sh) d ≥ 40 s' ≤ 7	Schüttgut
9		WF + Leisten d ≥ 40 s' ≤ 30	Schüttgut			
① Mineralisch gebundener Estrich nach Tabelle 21 / Zeile 1; Dicke d ≥ 50 mm; flächenbezogene Masse m' ≥ 120 kg/m ² ② Dielenboden aus Holzdielen nach Tabelle 21 / Zeile 4; Dicke d = 24 mm ③ Trittschalldämmung aus Dämmplatten nach Tabelle 21 / Zeile 5; Dicke d angegeben; dynamische Steifigkeit s' angegeben ④ Rohdeckenbeschwerung aus gebund./ungebund. Schüttgut nach Tabelle 21 / Zeile 6; Dicke d angegeben; m' angegeben ⑤ Rohdeckenbeschwerung aus Betonsteinplatten nach Tabelle 21 / Zeile 6; Dicke d angegeben; m' angegeben ⑥ Tragwerk aus Brettsperrholz-, Brettschichtholz- oder Brettstapelelementen nach Tabelle 21 / Zeile 10 ⑦ Unterdeckenbekleidung aus Gipsfaserplatten nach Tabelle 21 / Zeile 14; Dicke d = 15 mm; m' ≥ 17 kg/m ²						



Decke zw. Unterricht und Werkräumen (z.B. EG/OG1 Werkraum/Lernort)

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)"

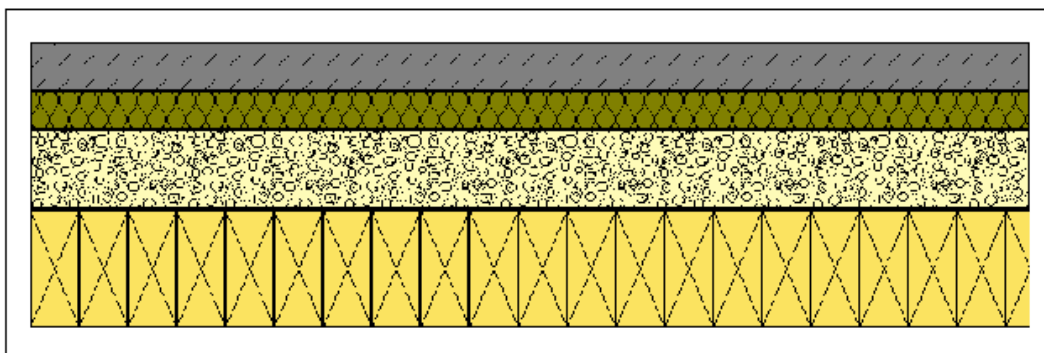
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteilquerschnitt



Bauteildefinition

Brettstapeldecke analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 25, Zeile 3 (Tafelwerte: $R_w = 70,0$ dB, $L_{n,w} = 41,0$ dB),

mit folgendem Aufbau von oben nach unten:

- [1]: ≥ 50 mm Estrich,
als Zement-, Magnesia- oder Calciumsulfatestrich nach DIN 18560, $m' \geq 120$ kg/m²,
- [2]: ≥ 40 mm Mineralwollämmplatten,
($s' \leq 6$ MN/m²; Anwendungstyp DES-sh),
- [3]: ≥ 80 mm Schüttung,
($m' \geq 120$ kg/m² einschl. Rieselschutz, als trockenes Schüttgut mit einer Schüttdichte ≥ 1500 kg/m³; Restfeuchte $\leq 1,8\%$; gegen Verrutschen gesichert mittels Pappwaben, Sandmatten, Lattengitter (Feldgröße etwa 80 cm x 80 cm) o. ä.,
- [4]: ≥ 120 mm Brettstapeldecke,
als Brettstapelelemente oder Elemente aus Brettschichtholz, Mindestdicke 120 mm;
Breite der Einzellamellen 30 mm bis 60 mm.

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

vorh. $R'_{w} = 60,8$ dB

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

vorh. $L'_{n,w} = 42,0$ dB

Kommentar

Bewerte Norm-Schallpegeldifferenzen der Anschlüsse sind durch Prüfzeugnis des Herstellers bzw. im Prüfmessstand nachzuweisen.

Die Betrachtungen können lediglich im Prognoseverfahren durchgeführt werden. Die Bauteile sind nach Fertigstellung durch Baumessungen zu überprüfen. Auch im Voraus können Messungen im Prüfstand durchgeführt werden, um die schalltechnische Qualität näher zu bestimmen.

Maßgebliche Übertragungsrichtung Trittschall von unterem ins obere Geschoss.

Der Nachweis ist erfüllt!

Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.



3.3.18 Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen / Dachdecke

Die Dachflächen werden als Außenfläche der Schule mitgenutzt. Demnach sind sie als Dachterrassen mit Belag auszuführen, welcher die darunterliegenden Lernbereiche vor Trittschall schützt.

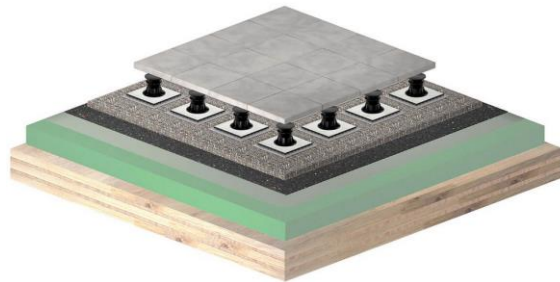
Für die Deckenkonstruktion wird ein beispielhafter Aufbau mit Prüfzeugnis bezüglich der Trittschallqualität aufgeführt. Für die Dachdecke ist eine gleichwertige Deckenkonstruktion auszuwählen. Die tatsächlich ausgeführte Deckenkonstruktion ist durch Prüfzeugnisse des Herstellers oder durch Prüfstandmessungen nachzuweisen.

Auszug aus Prüfbericht Trittschalldämmung Regupol / L 15 /:

3.1. REGUPOL sound and drain 22 unter Betongehwegplatten auf Stelzlagern (DA_A4)

3.1.1. Aufbau (vom Senderraum zum Empfangsraum) und Flächenbezogene Masse

40,0 mm	Betonplatten (500 × 500) mm ²
160,0 mm	Buzon DPH-5-PH5
15,0 mm	REGUPOL sound and drain 22 (250 × 250) mm ²
40,0 mm	Betonplatten (400 × 400) mm ² , Abstand = 100 mm, mit Splitt in Zwischenräumen
2,5 mm	Bitumenabdichtung
100,0 mm	EPS Wärmedämmung
200,0 mm	LENO Brettsper Holzdecke, m' = 86,6 kg/m ²
557,5 mm	Gesamtdicke
286,9 kg/m²	Flächenbezogene Masse



Bewerteter Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$

Die in Beilage 1 über die Frequenz dargestellten Norm-Trittschallpegel L_n werden durch Mittelung von mehreren Messungen mit verschiedenen Mikrofonpositionen gemäß ÖNORM EN ISO 10140-3:2015 gewonnen. Die Bewertung erfolgt nach ÖNORM EN ISO 717-2:2013 in Terzbändern und führt zu folgendem bewerteten Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ sowie zu dem zugehörigen Spektrum-Anpassungswert C_i .

Der bewertete Norm-Trittschallpegel $L_{n,w}$ wird informativ zusätzlich in 1/10 dB inkl. Messunsicherheit gemäß ÖNORM EN ISO 12999-1:2015 angegeben.

1. REGUPOL sound and drain 22 unter Betongehwegplatten auf Stelzlagern (DA_A4)

$$L_{n,w} (C_i) = 41 (-1) \text{ dB}$$

$L_{n,w}$ in 1/10 dB inkl. Messunsicherheit

$L_{n,w} = 40,5 \text{ dB} \pm 1,5 \text{ dB}$

Nummer des Prüfprotokolls

HFA_2446_22_M10.1



Dachdecke - Dachterrasse über Unterrichtsräumen

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Trittschallanforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 3: "Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen" . bzw.

Trittschallanforderungen 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)" .

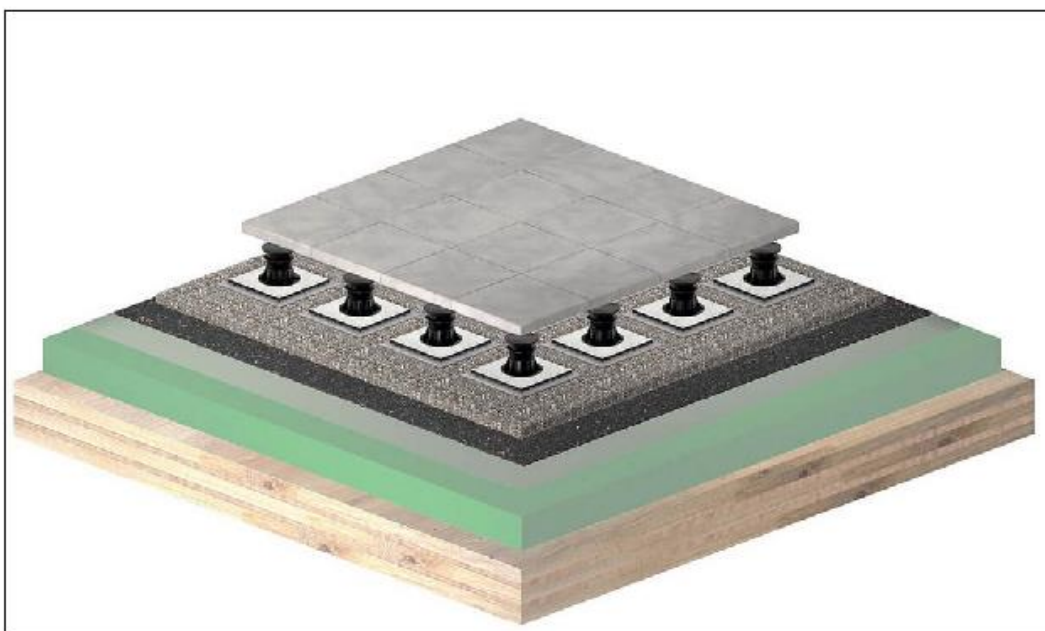
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

Bauteilgrafik



Bauteildefinition

Aufbau (vom Senderraum zum Empfangsraum) und Flächenbezogene Masse

40,0 mm Betonplatten (500 × 500) mm²

160,0 mm Buzon DPH-5-PH5

15,0 mm REGUPOL sound and drain 22 (250 × 250) mm²

40,0 mm Betonplatten (400 × 400) mm², Abstand = 100 mm, mit

Splitt in Zwischenräumen

2,5 mm Bitumenabdichtung

100,0 mm EPS Wärmedämmung

Vorhandener bewerteter Norm-Trittschallpegel (zzgl. U_{prog})

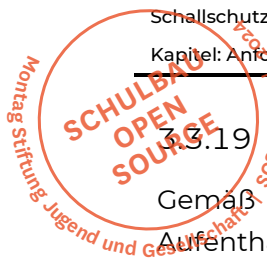
vorh. $L'_{n,w} = 41,0$ dB

Kommentar

Decke ist durch Herstellerprüfzeugnis bzw. Prüfstandsmessung nachzuweisen. Es ist mindestens eine gleichwertige Konstruktion auszuführen.

Der Nachweis ist erfüllt!

Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.



3.3.19 Aufzugsanlagen

Gemäß DIN 4109 werden an Wände von Aufzugsschächten, welche nicht direkt an Aufenthaltsräume grenzen, keine expliziten Anforderungen gestellt. Die Bewertung wird deshalb auf Grundlage der DIN 8989 „Schallschutz in Gebäuden – Aufzüge“ (August 2019) vorgenommen.

Neben der Anordnung im Grundriss beeinflussen die schalltechnische Qualität der Aufzugstechnik als auch die Schachtkonstruktion bzw. die Ausführung der massiven angrenzenden Bauteile die schallschutztechnische Qualität der Aufzugsanlage. Zudem ist zu beachten, dass die Reduzierung der schallschutztechnischen Qualität durch z.B. Durchbrüche zu vermeiden ist. Falls Schwächungen notwendig sind, müssen trotzdem die entsprechenden Luftschallwerte nach Tabelle 3 eingehalten werden.

3.3.19.1 Anforderungen an das Gebäude

In der DIN 8989 werden einschalige sowie zweischalige Schachtkonstruktionen als umsetzbar angesehen. Bei zweischaligen Konstruktionen wird allerdings auf die Gefahr ungewollter Körperschallbrücken hingewiesen, welche im Nachgang kaum entfernt werden können.

Abhängig der baulichen Situation und des gewünschten Schallschutzziels ergeben sich somit die entsprechenden Anforderungen nach DIN 8989:2019-08:

Tabelle 4 — Einzuhaltende flächenbezogene Massen von Wänden und Decken zur Erreichung der Schallschutzziele nach Abschnitt 5

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		
		$L_{AFmax,nT} \leq 30$ dB raumvolumenunabhängig Situation nach Bild 4			$L_{AFmax,nT} \leq 27$ dB raumvolumenunabhängig Situation nach Bild 4			$L_{AFmax,nT} \leq 24$ dB raumvolumenunabhängig 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 o. 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
		m'	m'	m'	m'	m'	m'	m'	m'	m'
		kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²	kg/m ²
Bauteil	einschalig									
	zweischalig ^b									
Schachtwände ^f	innere Wände:	490	580	490	580	670 ^e	580	670	740 ^e	670
	äußere Wände:		380	380		380	380		490	490
Wände Triebwerksraum	einschalig		580	490		670 ^{d,e}	580 ^d		740 ^{d,e}	670 ^d
	zweischalig ^b									
Treppenraumwand	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 ungünstigsten 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 Schalendicke ≥ 30 mm, im Fugenhohlraum Ausfüllung mit Mineralwolldeckplatten nach DIN 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 $f_0 \leq 50$ Hz heranzuziehen.
^f Gilt auch für Schachtdecke, sofern diese Befestigungen trägt.



Der Aufzug im Schulgebäude ist vorrangig für Personen mit Bewegungseinschränkung und ist nicht frei für alle Nutzer zugänglich. Demnach reduzieren sich die Fahrten erheblich und es ist mit einer geringen Störwirkung zu rechnen.

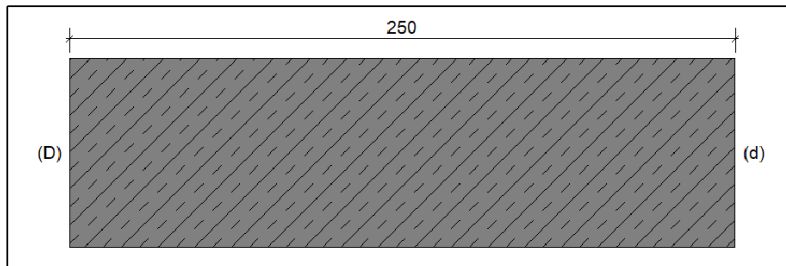
Bei dem vorliegenden Bauvorhaben ergibt sich für die geplante Aufzugskonstruktion die bauliche Situation C (Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftigen Raum).

Situation C - Pufferraum zwischen Schacht und schutzbedürftigen Raum

Schachtwand bzw. Schachtdecke (falls hier Befestigungen für den Auszugsbetrieb)

Schachtwand 25cm

Bauteilquerschnitt

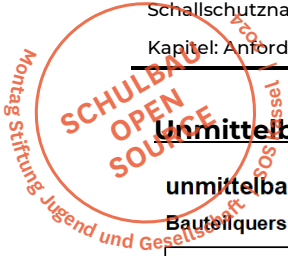


Bauteildefinition und Bewertung

Anforderungen nach **DIN 8989:2019-08**, Schallschutzziel nach **VDI 4100**,
raumvolumenunabhängig, $L_{AFmax,T} \leq 27$ dB,
Bauteil: "Schachtwand", 1-schalige Ausführung,
Bauteildefinition: "nach DIN 4109 : 2016/2018",
Einbausituation C: "Pufferraum zwischen Schacht und Schutzbedürftigen Räumen".
Erforderliche Gesamtmasse m : **580,0 kg/m²**,
Bauteilaufbau:
- 250 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³)
Vorhandene Gesamtmasse m : **600,0 kg/m²**.
Die Anforderungen werden erfüllt!

Die Schachtwände erreichen mit der angenommenen Konstruktion die markierten Anforderungen.

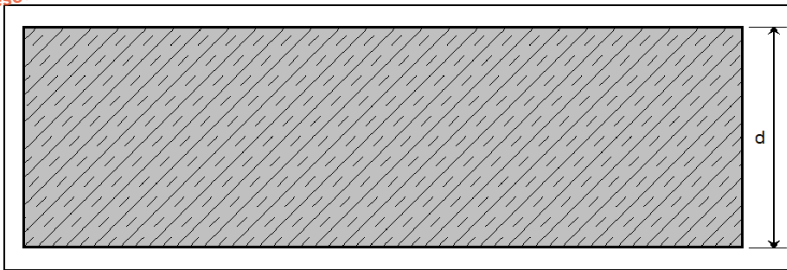
Werden an den **Schachtdecken** ebenfalls Anlagenkomponenten für den laufenden Aufzugsbetrieb befestigt, sind auch diese gemäß der aufgeführten Konstruktion auszuführen. Reine Montageeinrichtungen bleiben davon unberührt.



Unmittelbar verbundene Decken

unmittelbar verbundene Decke

Bauteilquerschnitt



Bauteildefinition und Bewertung

Anforderungen nach **DIN 8989:2019-08**, Schallschutzziel nach **VDI 4100**,

raumvolumenunabhängig, $L_{AFmax,r} \leq 27$ dB,

Bauteil: "Unmittelbar verbundene Decke", 1-schalige Ausführung,

Bauteildefinition: "nach DIN 4109 : 2016/2018",

Einbausituation C: "Pufferraum zwischen Schacht und Schutzbedürftigen Räumen".

Erforderliche Gesamtmasse m' : **350,0 kg/m²**,

Bauteilaufbau:

Einschalige Massivdecke, Estrich und Gehbelag unmittelbar aufgebracht, als Stahlbeton-Vollplatte aus Normalbeton nach DIN 1045-2, Ausführung nach DIN 4109-32:2016-07, Tabelle 5, Zeile 1a).

Auflage/Anbindung:

Bodenbelag aus Linoleum. Verbundbelag nach DIN EN 687 unmittelbar auf die tragende Decke aufgebracht.

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

- 250 MM Stahlbetondecke (2.400 kg/m³).

Vorhandene Gesamtmasse m' : **600,0 kg/m²**.

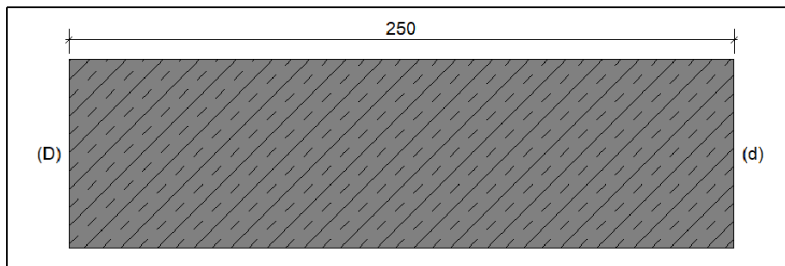
Die Anforderungen werden erfüllt!

Die unmittelbar mit der Schachtwand verbundene Decke erreichen mit der angenommenen Konstruktion die markierten Anforderungen.

Unmittelbar verbundene flankierende Wände

unmittelbar verbundene flankierende Wände

Bauteilquerschnitt



Bauteildefinition und Bewertung

Anforderungen nach **DIN 8989:2019-08**, Schallschutzziel nach **VDI 4100**,

raumvolumenunabhängig, $L_{AFmax,r} \leq 27$ dB,

Bauteil: "Unmittelbar verbundene flankierende Wand", 1-schalige Ausführung,

Bauteildefinition: "nach DIN 4109 : 2016/2018",

Einbausituation C: "Pufferraum zwischen Schacht und Schutzbedürftigen Räumen".

Erforderliche Gesamtmasse m' : **220,0 kg/m²**,

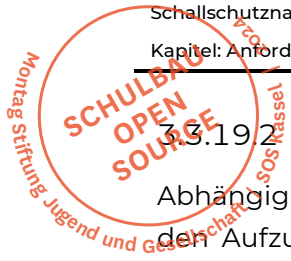
Bauteilaufbau:

- 250 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³)

Vorhandene Gesamtmasse m' : **600,0 kg/m²**.

Die Anforderungen werden erfüllt!

Die unmittelbar mit der Schachtwand verbundenen flankierenden Wände erreichen mit der angenommenen Konstruktion die markierten Anforderungen.



3.3.19.2 Anforderungen an den Aufzug

Abhängig von der baulichen Situation ergeben sich unterschiedliche Anforderungen an den Aufzug. Hier verweist die DIN 8989 auf den Anhang A, in welchem Hinweise zur Verbesserung des Schallschutzes an Aufzugskomponenten aufgeführt sind.

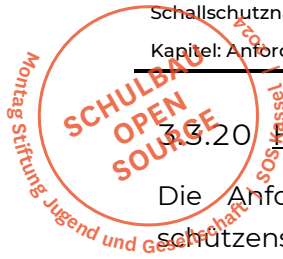
Die technischen Eigenschaften sind durch den Aufzugsbauer nachzuweisen.

Tabelle 3 — Einzuhaltende Schallemissionskennwerte von Aufzügen zur Erreichung der Schallschutzziele nach Abschnitt 5

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		
	$L_{AFmax,nT} \leq 30$ 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 Schalleistung.

^b Beschleunigungspegel gelten für einschalige Bauteile mit Flächenmassen nach Tabelle 4.



3.3.20 Haustechnische Anlagen

Die Anforderungen an den Geräuschpegel im nächstgelegenen fremdgenutzten schutzwerten Raum, die durch haustechnische Anlagen erzeugt werden, sind nachfolgend aufgeführt. Im vorliegenden Fall ist die Kategorie „Unterrichts- und Arbeitsräume“ maßgebend.

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

Spalte	1	2	3	4
Zeile	Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB		
		Wohn- und Schlafräume		Unterrichts- und Arbeitsräume
1	Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen gemeinsam)		$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c}$	$L_{AF,max,n} \leq 35^{a,b,c}$
2	Sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Ausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen		$L_{AF,max,n} \leq 30^c$	$L_{AF,max,n} \leq 35^c$
3	Gaststätten einschließlich Küchen, Verkaufsstätten, Betriebe u. Ä.	tags 6 Uhr bis 22 Uhr	$L_T \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$	$L_T \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
4		nachts nach TALärm	$L_T \leq 25$ $L_{AF,max} \leq 35$	$L_T \leq 35$ $L_{AF,max} \leq 45$
<p>^a Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte nach Tabelle 11 (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, sind derzeit nicht zu berücksichtigen.</p> <p>^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: — Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen des Schallschutzes berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; — außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.</p> <p>^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).</p>				

Tabelle 10 — Anforderungen an maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel in schutzbedürftigen Räumen in der eigenen Wohnung, erzeugt von raumluftechnischen Anlagen im eigenen Wohnbereich

Spalte	1	2	3
Zeile	Geräuschquellen	Maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel dB	
		Wohn- und Schlafräume	Küchen
1	Fest installierte technische Schallquellen der Raumluftechnik im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich	$L_{AF,max,n} \leq 30^{a,b,c,d}$	$L_{AF,max,n} \leq 33^{a,b,c,d}$
<p>^a Einzelne, kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Ein- und Ausschalten der Anlagen auftreten, dürfen maximal 5 dB überschreiten.</p> <p>^b Voraussetzungen zur Erfüllung des zulässigen Schalldruckpegels: — Die Ausführungsunterlagen müssen die Anforderungen an den Schallschutz berücksichtigen, d. h. zu den Bauteilen müssen die erforderlichen Schallschutznachweise vorliegen; — außerdem muss die verantwortliche Bauleitung benannt und zu einer Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installation hinzugezogen werden.</p> <p>^c Abweichend von DIN EN ISO 10052:2010-10, 6.3.3, wird auf Messung in der lautesten Raumecke verzichtet (siehe auch DIN 4109-4).</p> <p>^d Es sind um 5 dB höhere Werte zulässig, sofern es sich um Dauergeräusche ohne auffällige Einzeltöne handelt.</p>			

Bei Wasserinstallationen darf der zulässige Ruhedruck vor den Armaturen nicht mehr als 0,5 MPa betragen. Durchgangsarmaturen müssen immer voll geöffnet sein. Der maximal zulässige Durchfluss wird durch die Durchflussklasse der Armatur bestimmt. Auslaufvorrichtungen, die als Durchflussbegrenzer wirken, gehören zur Armatur. Einschalige Wände, an denen Armaturen oder Wasserinstallationen befestigt sind, müssen ein Flächengewicht von mindestens 220 kg/m² haben. Leichtere Konstruktionen dürfen verwendet werden, wenn durch Eignungsprüfung nachgewiesen ist, dass sie sich bezogen auf die Übertragung von Installationsgeräuschen nicht ungünstiger verhalten. An solchen Wänden dürfen ausschließlich Armaturen der Armaturengruppe I montiert werden. Die Fachinformationen des Zentralverbandes Sanitär Heizung Klima zum Schallschutz sind unbedingt zu beachten.

Es wird unter schalltechnischen Gesichtspunkten empfohlen, auf die Verwendung von Trennwänden aus leichten Plansteinen (z.B. massive Gipsbauplatten) für Installations- oder Schachtwände in Bädern wegen der ungünstigen Eigenresonanzen im Hörbereich solcher Wände zu verzichten. Der ausreichende Schallschutz für sonstige haustechnischen Anlagen wie fest eingebaute betriebstechnische Anlagen und Garagenanlagen wird im Allgemeinen erfüllt, wenn die Anforderungen an die Betriebsgeräuschpegel sowie den Luft- und Trittschallschutz der baulichen Konstruktionen gemäß Tabelle 5 der DIN 4109 eingehalten werden.

Schlitze und Einbauten wie z.B. Elektroinstallationen verringern die Wanddicke und damit die flächenbezogene Masse der Wand im Bereich der Einbaufläche, so dass die dort verbleibende Restwand eine verringerte Schalldämmung aufweist. Formal kann eine solche Wand mit Einbauten wie ein zusammengesetztes Bauteil mit Teilflächen unterschiedlicher Schalldämmung betrachtet werden, für das die resultierende Schalldämmung berechnet werden kann. Es zeigt sich, dass selbst mehrere Steckdosen auf Grund ihrer kleinen Teilfläche und der ausreichend hohen Restdämmung der hinter dem Dosenbereich verbleibenden Wand bei Wohnungstrennwänden ($m'' > 400 \text{ kg/qm}$) die resultierende Schalldämmung nicht verringern. Auf eine beidseitige Installation der Dosen sollte jedoch aufgrund von möglichen Beeinflussungen und somit möglichen Minderungen der Schalldämmung vermieden werden.

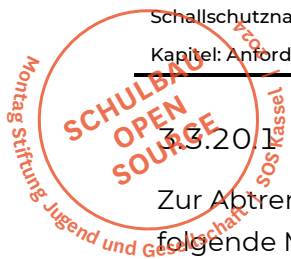
Falls Wände für die Unterputzverlegung von Rohrleitungen geschlitzt werden, sind die einschlägigen Regeln der Mauerwerksnormen zu berücksichtigen. Dem Schlitzen von Wänden sind damit deutlich engere Grenzen gesetzt, als es in der Praxis immer wieder zu beobachten ist. Aus akustischer Sicht gelten die zuvor schon erläuterten Bedingungen bei zusammengesetzten Bauteilen. Im Unterschied zu Steckdosen oder anderen kleinen Einbauten ist hier aber die Teilfläche mit verringerter Schalldämmung größer und die verbleibende Wanddicke kleiner, so dass die resultierende Schalldämmung verringert

Bei Schlitzen mit 150 mm Tiefe und 150 mm Breite verringert sich die resultierende Schalldämmung der Wand um ca. 2 dB. Rechnerisch wäre damit die Einhaltung der Schallschutzanforderungen an eine Wohnungstrennwand mit den in diesem Nachweis aufgeführten Konstruktionen nicht mehr eingehalten. In Beiblatt 2 zu DIN 4109 wird in diesem Zusammenhang darauf verwiesen, dass bei der Verlegung von Abwasserleitungen



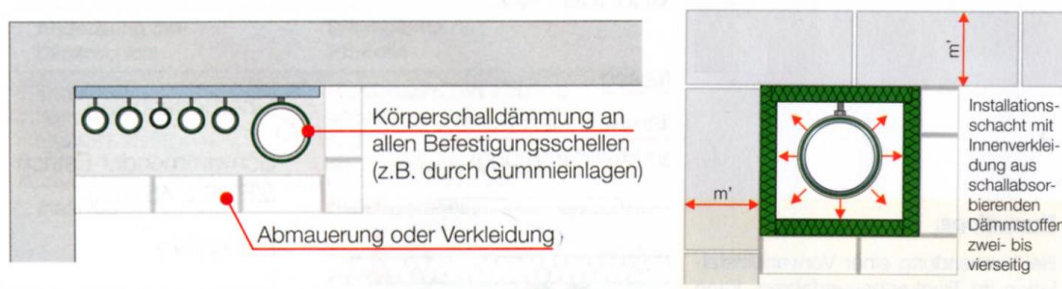
in Wandschlitz die flächenbezogene Masse der Restwand zum schutzbedürftigen Raum hin mindestens 220 kg/m^2 betragen sollte. Bei einer Wohnungstrennwand von 240 mm Dicke mit der jeweils in diesem Nachweis festgelegten Materialgüte entspricht dies einer Restwanddicke von ca. 130 mm bzw. einer Schlitztiefe von ca. 110 mm. Bei der Unterputzverlegung von Rohrleitungen besteht das schalltechnische Hauptproblem neben einer möglichen Minderung der Schalldämmung vor allem aber in der verstärkten Übertragung von Leitungsgeräuschen. Ohne vollständige und sorgfältig ausgeführte Körperschallisolierung in Form von geeigneten Rohrummantelungen kann nämlich nicht garantiert werden, dass die auf den Rohrwandungen vorhandenen Schwingungen nicht über Körperschallbrücken auf die Wand übertragen werden. Eine verstärkte Übertragung der Installationsgeräusche und in der Regel eine Überschreitung der für Wasserinstallationen zulässigen Schallpegel im schutzbedürftigen Raum hinter der Wand sind die Folge. Wenn eine körperschallbrückenfreie Unterputzmontage der Rohrleitungen nicht absolut sichergestellt werden kann, sind die Installationsleitungen wegen der Gefahr unkontrollierbarer Körperschallbrücken vor der Wand (Vorwand-Installation) zu installieren, um die Einhaltung der Anforderungen nicht zu gefährden.





3.3.20 Installationsschächte

Zur Abtrennung von Installationsschächten zu schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind folgende Maßnahmen erforderlich:

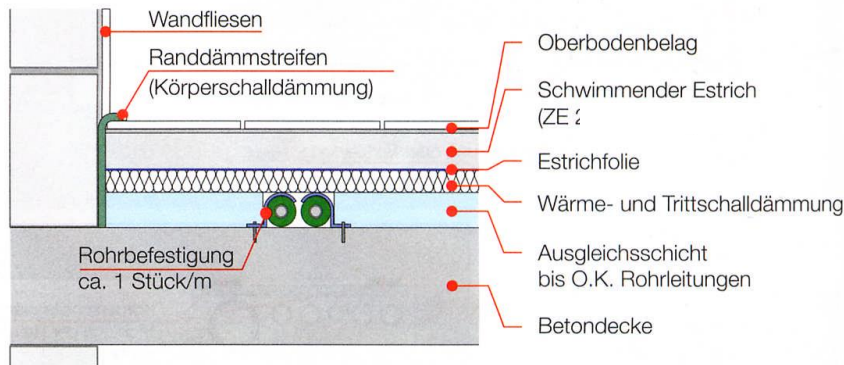


- Die Installationsschächte können in massiver Bauweise (mind. 11,5 cm Kalksandstein, Rohdichteklasse 2000 kg/m³) oder in leichter GK- Ständerbauweise (gemäß Knauf W628, W629 oder W635 oder glw.) errichtet werden.
- Deckendurchbrüche müssen zur ausreichenden Reduzierung der Schallübertragung zwischen den Geschossen nach Verlegung der Rohrleitungen ausbetoniert werden. Zur Vermeidung von Körperschallbrücken müssen hierzu alle Leitungen mit einer reißfesten mindestens 10 mm dicken Isolierung umwickelt werden.
- Der Hohlraum des Installationsschachtes muss gedämpft werden, z.B. mit Mineralwolle
- Innerhalb von Bädern können die Installationsschächte als GK-Ständerbauweise mit doppelter GK-Bekleidung und 40 mm Mineralfasereinlage errichtet werden.
- Bei der Montage der Rohrleitungen im Schacht ist darauf zu achten, dass diese nicht starr, sondern generell mit einer Körperschalldämmung befestigt werden.
- Die Revisionsöffnungen sind entsprechend schalldämmend auszuführen.
- Die Befestigung der Vorwandinstallation muss immer auf der Stahlbetonrohdecke erfolgen. Die Vorwandinstallation muss gegenüber dem schwimmenden Estrich schalltechnisch entkoppelt sein.



5.3.202 Rohrleitungen im Fußboden

- Aufbau und Ausführung von schwimmenden Estrichen muss generell nach den Vorgaben der DIN 18560- 2 ‚Estriche im Bauwesen erfolgen‘
- Rohrleitungen sind auf der Rohdecke zu befestigen. Die Installationsebene (Ausgleichsschicht) ist bis zur Höhe der Rohre mit Wärmedämmung herzustellen, bevor die Trittschalldämmschicht vollflächig ohne Unterbrechung ausgelegt wird.
- Der umlaufende Randdämmstreifen ist vor dem Setzen der Wandfliesen herunterzuklappen.

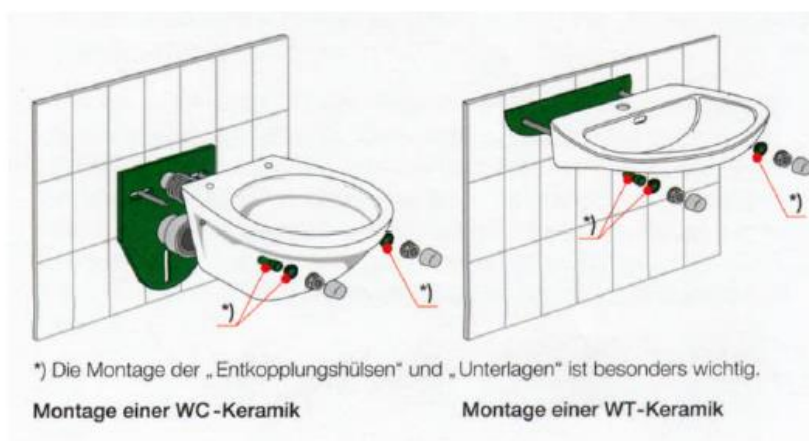


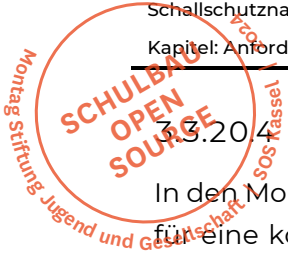
Bei Leitungsverzügen unterhalb der Rohdecke in einer abgehängten Deckenkonstruktion und somit im fremden Nutzungsbereich, dürfen die im Deckenkoffer geführten Leitungen einen abgestrahlten Schallpegel von 25 dB(A) nicht überschreiten. Die Rohre sind hierfür innerhalb des Deckenkoffers zu entkoppeln und mit einer Schallschutzisolierung zu ummanteln. Der Deckenkoffer muss ein Schallschutzverbesserungsmaß von mindestens $R_w = 35$ dB aufweisen, was mit einer dreilagigen jeweils 12,5 mm dicken und verspachtelten Gipskartonverkleidung erfüllt ist. Analog den Schachtwänden ist der verbleibende Hohlraum mit Mineralwolle vollumfänglich zu bedämpfen.

3.3.20.3 Montage von Sanitärgegenständen

Die Montage aller Sanitärgegenstände muss Körperschall gedämmt erfolgen. Neben der körperschalldämmenden Unterlage müssen geeignete Befestigungsmittel für die Durchführungen und Unterlagen verwendet werden. Weiterhin muss die dauerhafte körperschallfreie Ausbildung der Anschlussfugen zwischen Sanitärgegenstand und Wand gewährleistet sein.

- Wanne und Wannenschürze Körperschall gedämmt auflagern oder auf schwimmenden Estrich aufstellen
- Wanne und Wannenschürze von Wänden akustisch trennen und mit elastischem Dichtstoff verfugen
- Trägersysteme für Wannen verwenden, deren akustische Eignung nachgewiesen ist,
- verdeckt eingebaute Sanitäreinrichtungen wie WC- Spülkästen und Urinalspüleinrichtungen Körperschall gedämmt einbauen,
- auf dem Boden stehende Toilettenbecken auf schwimmenden Estrich stellen und nur in diesem befestigen,
- Wand hängende Sanitärgegenstände, z.B. Toilettenbecken und Waschtische, Körperschall gedämmt befestigen (weiche Unterlagen und elastische Zwischenlagen verwenden)





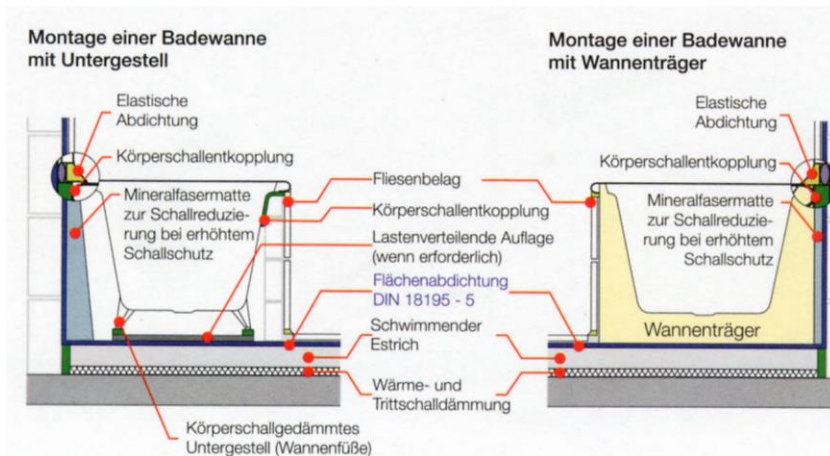
3.3.204 Dusch- und Badewannen

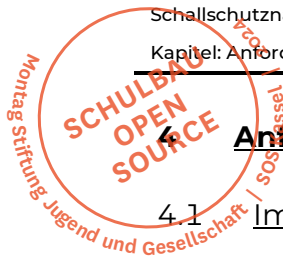
In den Montageunterlagen der Hersteller von Dusch- und Badewannen sind i.d.R. Beispiele für eine Körperschallgedämmte Aufstellung enthalten. Diese Montagevorgaben sind von der ausführenden Firma unbedingt zu beachten.

Weiter wird die Ausführungsqualität durch die richtige Koordination der Gewerke bestimmt, z.B. bei Dusch- und Badewannen auch durch die Gewerke Fliesenleger und Verfuger.

Bei Einbau von bodengleichen Dusch- und/oder Badewannen und der Aussparung des schwimmenden Estrichs sind ergänzende Körperschall entkoppelnde Maßnahmen erforderlich.

Die schalltechnische Eignung dieser Sonderbauteile muss von Herstellerseite mit einem Prüfzeugnis einer amtl. zugelassenen Prüfstelle bestätigt werden.





Anforderungen an die Außenbauteile

4.1 Immissionen

In Bezug auf die Beurteilung des Außenlärmpegels und der Festlegung der einzubauenden Bauteil- bzw. Fensterqualitäten liegt keine schalltechnische Betrachtung zum Schallimmissionsschutz vor. Aus dem Bebauungsplan Nr. VII/10 „Wahlebach, Forstbachweg“ /L1/ können Festsetzungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen entnommen werden. Hierin wird für das Plangebiet, auf welchem der Neubau errichtet werden soll, der **Lärmpegelbereich III** angegeben.

Übersichtsplan:

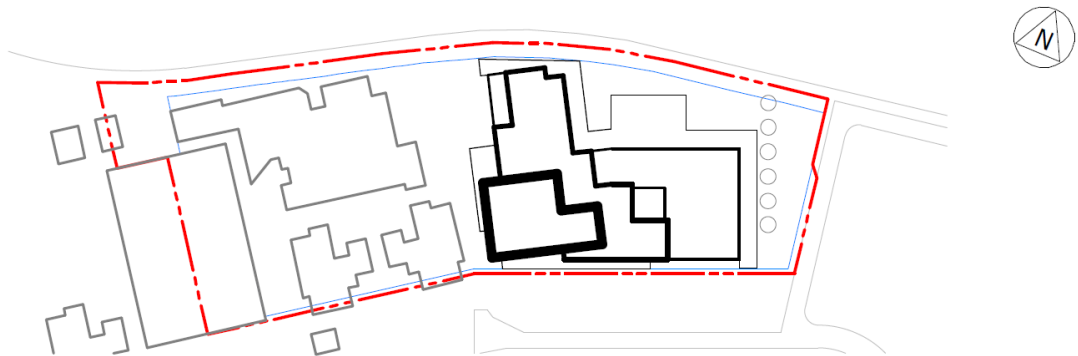


Abbildung 2: Übersichtsplan Projektgebiet – Auszug aus Vorentwurfsplanung / U 2 /



Abbildung 3: Außenlärmbelastung - Auszug aus Bebauungsplan Projektgebiet / L 1 /



Aus der Lärmkartierung 2017 des Hessischen Landesamts für Naturschutz, Umwelt und Geologie konnten Gesamtlärmbelastungen auf den Neubau von 60 dB(A) abgelesen werden, was dem Ansatz aus dem Bebauungsplan LBP III nicht widerspricht.

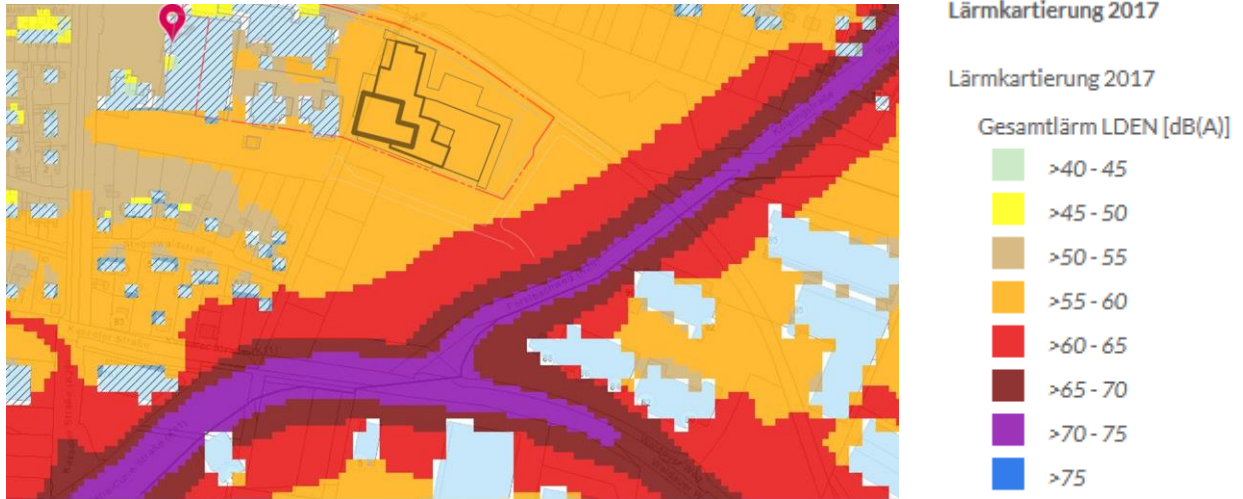
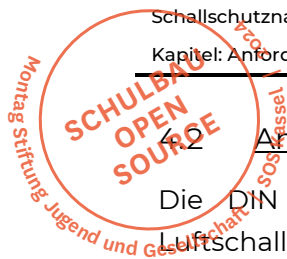


Abbildung 4: Auszug aus – Lärmviewer Hessen: Stegerwaldstr. 45, 34123 Kassel – Gesamtlärm L_{DEN} 2017 mit hinterlegtem Übersichtsplan des Neubaus / L 2 /

Sollten darüberhinausgehende oder abweichende Informationen bekannt werden, ist dies mitzuteilen und die Betrachtungen zum Außenlärm sind entsprechend anzupassen.



4.2 Anforderungen an die Fassaden gemäß DIN 4109

Die DIN 4109-1:2018-01, Abschnitt 7 befasst sich mit „Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen“ zum Schutz von Aufenthaltsräumen vor Außenlärm.

Zu berücksichtigende Lärmquellen sind hier:

Straßenverkehr, Schienenverkehr, Wasserverkehr, Luftverkehr, Industrie/Gewerbe

Als schutzbedürftige Räume gelten:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräume in Beherbergungsstätten;
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen;
- Büroräume;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnlich Arbeitsräume.

Die Anforderungen an die gesamten bewerteten Bauschalldämmmaße $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile von schutzbedürftigen Räumen ergeben sich unter Berücksichtigung der unterschiedlichen Raumarten nach folgender Gleichung:

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

Dabei ist

L_a der maßgebliche Außenlärmpegel nach DIN 4109-2:2018-01

$K_{Raumart} = 25 \text{ dB}$ 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;

Mindestens einzuhalten sind:

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

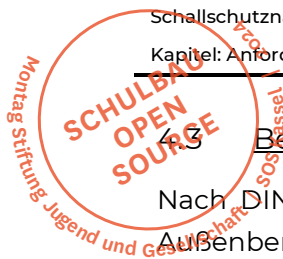
$R'_{w,ges} = 30 \text{ dB}$ für Aufenthaltsräume in Wohnungen, Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten, Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches.



Sofern ausschließlich Lärmpegelbereiche vorliegen, ist der maßgebliche Außenlärmpegel L_a für die Berechnung der gesamten bewerteten Bau-Schalldämm-Maße $R'_{w,ges}$ in DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7 festgelegt:

Spalte	1	2
Zeile	Lärmpegelbereich	Maßgeblicher Außenlärmpegel L_a dB
1	I	55
2	II	60
3	III	65
4	IV	70
5	V	75
6	VI	80
7	VII	> 80 ^a

^a Für maßgebliche Außenlärmpegel $L_a > 80$ dB sind die Anforderungen aufgrund der örtlichen Gegebenheiten festzulegen.



4.3 Berechnungsverfahren

Nach DIN 4109-1 (2018-01) wird zur Darstellung der Schalldämmung zwischen dem Außenbereich und Räumen in Gebäuden das gesamte bewertete Bau-Schalldämmmaß $R'_{w,ges}$ der Außenbauteile rechnerisch aus den an der Direktübertragung beteiligten Bauteilen (Wand, Fenster, Dach, Rollladenkasten, Lüftungselement, etc.) und den Flankendämm-Maßen der verschiedenen Übertragungswege ermittelt.

Im Rahmen des Nachweises muss der errechnete Wert von $R'_{w,ges}$ um einen festgelegten Sicherheitsbeiwert u_{prog} vermindert und das erforderliche bewertete Bau-Schalldämm-Maß mit dem Korrekturwert Außenlärm K_{AL} korrigiert werden. Der Korrekturwert Außenlärm wird durch das Verhältnis der vom Raum aus gesehenen gesamten Außenfläche eines Raumes S_S zur Grundfläche des Raumes S_G definiert.

Für die Luftschalldämmung von Außenbauteilen (Außenlärm) wird das gesamt bewertete Bau-Schalldämm-Maß $R'_{w,ges}$ wie folgt ermittelt und nachfolgende Anforderung gestellt:

$$R'_{w,ges} - u_{prog} \geq erf \cdot R'_{w,ges} + K_{AL}$$

mit

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

$$R'_{w,ges} = -10 \lg \left[\sum_{i=1}^m 10^{-R_{e,i,w}/10} + \sum_{F=f=1}^n 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{f=1}^n 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{F=1}^n 10^{-R_{Fd,w}/10} \right]$$

Dabei ist

$R'_{w,ges}$ das gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß des Außenbauteils, in dB
(erf. $R'_{w,ges}$: nach DIN 4109-1:2018-01 geforderte gesamte bewertete Bau-Schalldämm-Maß, in dB)

S_S die vom Raum aus gesehene gesamte Fassadenfläche, in m^2 ;
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 abgewickelten Flächen, die den Raum nach außen begrenzen.

S_G die Grundfläche des Raumes, in m^2 .

$R_{e,i,w}$ das auf die Fassadenfläche bezogene Schalldämm-Maß der einzelnen Bauteile und Elemente in der Fassade, in dB

$R_{ij,w}$ das bewertete Flankendämm-Maß für die Flankenwege F_f , F_d und D_f , in dB

m die Anzahl der Bauteile und Elemente in der Fassade

n die Anzahl der flankierenden Bauteile

Die Schalldämm-Maße $R_{e,i,w}$ der die Fassade bildenden Bauteile und Elemente werden nach 4.4.2 der DIN 4109-2:2018-01 wie folgt bestimmt. Dabei werden die bewerteten Schalldämm-Maße $R_{w,i}$ der Bauteile i entsprechend ihrer Fläche auf die schallübertragende Gesamtfläche bezogen.

Für übliche Bauteile wie Fenster, Wände oder Fassadenflächen, die durch ein bewertetes Schalldämm-Maß beschrieben werden, gilt:

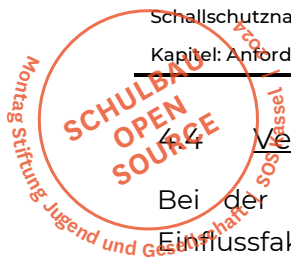
$$R_{e,i,w} = R_{i,w} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{S_i} \right)$$

Für Fassadenelemente, deren Schallübertragung üblicherweise durch eine Norm-Schallpegeldifferenz $D_{n,e,w}$ beschrieben wird (Rollladenkästen, Lüftungseinrichtungen usw.), gilt:

$$R_{e,i,w} = D_{n,e,i,w} + 10 \lg \left(\frac{S_s}{A_0} \right)$$

Dabei ist

- $R_{e,i,w}$ das bewertete und auf die übertragene Gesamtfläche S_s bezogene Schalldämm-Maß des Bauteils i , in dB
- $R_{i,w}$ das bewertete Schalldämm-Maß des Bauteils i , in dB
- S_i die Fläche des Bauteils i , in m^2
- S_s die vom Raum aus gesehene Fassadenfläche (d.h. die Summe der Teilflächen aller Bauteile und Elemente), in m^2
- $D_{n,e,i,w}$ die bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des Elements i , in dB
- A_0 die Bezugsabsorptionsfläche mit $A_0 = 10 m^2$



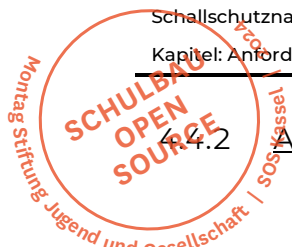
4.4 Verwendete Bauteile der Außenhülle

Bei der Betrachtung des Schallschutzes gegen Außenlärm sind unterschiedliche Einflussfaktoren zu berücksichtigen. Aus den Vorbetrachtungen bezüglich der Lages des Gebäudes und ggf. vorhandenen Anforderungen aus Bebauungsplan oder Lärmkarten ergibt sich der anzusetzende maßgebliche Außenlärmpegel bzw. der anzusetzende Lärmpegelbereich. Beeinflusst von der Raumgeometrie und -nutzung ergeben sich Anforderungen an die Außenbauteile. Hierunter zählen die Außenwände, ggf. vorhandene Rollladenkästen und Lüftungselemente, Fenster sowie ggf. Türen.

4.4.1 Einfluss von Dämmsystemen auf Außenwände

Das Schalldämmmaß einer Außenwand kann durch das Aufbringen eines Wärmeverbundsystems (WDVS) reduziert werden. Gemäß entsprechender Zulassung von Systemherstellern sind ohne besonderen Nachweis die Schalldämmmaße der massiven Außenwände um 6 dB abzumindern.

Auf diese Abminderung kann verzichtet werden, wenn Systeme zum Einsatz kommen, für die der Nachweis erbracht ist, dass durch das System keine Verschlechterung bzw. sogar eine Verbesserung stattfindet. Die besonderen Anforderungen bei der Ausführung solcher Systeme sind gemäß den Herstellervorgaben zu beachten.



4.2 Außenwandkonstruktion

Ansatz für Außenwandaufbau aus der Datenbank Informationsdienst Holz - Holzbau Handbuch - Bauteilkatalog Tabelle 45 - Zeile 5 Außenwände Holzständerbauweise:

Spalte Zeile	1 Schnitt horizontal	2		3		4	
		Konstruktionsdetails		Bepankung/ Bekleidung		R_w (C_{tr} ; $C_{tr 50-5000}$) dB	
		Dämmschichtdicke S_0 Schalenabstand S Holzständer b/h mm		mm			
1		S_0 S b/h	≥ 60 WH ≥ 100 60/100	① ≥ 10 SP o. ① ≥ 18 NFS o. ① ≥ 4 FZ		37 ^a (-; -)	
2		S_0 S b/h	≥ 140 WH ≥ 160 60/160	① ≥ 15 HW		37 ^r (-4; -5)	
3		S_0 S b/h	≥ 140 WH ≥ 160 60/160	① ≥ 16 MDF ② ≥ 19 HW		41 ^a (-5; -)	
4		S_0 S b/h	≥ 140 WH ≥ 160 60/160	① ≥ 15 HW ② ≥ 45 L ③ ≥ 40 WH ④ $\geq 9,5$ GK		47 ^r (-7; 12)	
5		S_0 S b/h	≥ 160 WH ≥ 160 60/160	① ≥ 16 MDF ② ≥ 19 HW ③ ≥ 27 FS o. ≥ 30 L ④ ≥ 27 WH ⑤ $\geq 12,5$ GF		52 ^a (-14; -22)	
FS		Vorsatzschale auf Federschiene 27 mm nach Tabelle 36 mit Dämmung nach Tabelle 37					
FZ		Faserzementplatten nach Tabelle 36					
GF		Gipsfaserplatte nach Tabelle 36					
GK		Gipskartonplatte nach Tabelle 36					
HW		Holzwerkstoffplatte nach Tabelle 36					
L		Vorsatzschale auf Holzlattung mit Dämmung nach Tabelle 37, $e \geq 600$ mm					
MDF		MDF Platte nach Tabelle 36					
NFS		geschlossene Schalung nach Tabelle 36					
SP		Spanplatte nach Tabelle 36					
WH		Faserdämmstoff nach Tabelle 36, Materialien nach Tabelle 37, mit der angegebenen Dicke					
b/h		Breite (60-100 mm) x Höhe (Mindestwert) des Holzständers, Achsabstand $e \geq 600$ mm nach Tabelle 36					



Auch in der DIN 4109-33 (2016-07) werden in Tabelle 7 Bewertete Schalldämm-Maße von Außenwänden in Holztafelbauweise mit raumseitigen Vorsatzschalen beschrieben:

Tabelle 7 — Bewertete Schalldämm-Maße R_w von Außenwänden in Holztafelbauweise mit raumseitigen Vorsatzschalen

Spalte	1	2	3	4	5	6
Zeile	Schnitt, horizontal	Konstruktionsdetails				R_w ($C; C_{tr}$) dB
		Mindestdämmschichtdicke ^a s_D mm	Holzständer ^b b/h mm	Mindestschalenabstand s mm	Bekleidung ^c $s_{B,n}$ mm	
1 ^d		160	60/160	160	$s_{B,1}$ MD 16 $s_{B,2}$ HW 19 $s_{B,3}$ GF 12,5	52 (-6; -14)
Wärmedämm-Verbundsysteme (WDVS)						
2 ^e		140	60/160	160	s_{WDVS} Putz ^f + WF 60 $s_{B,1}$ HW 15 $s_{B,2}$ GK 12,5	51 (-1; -6)
3 ^m		200	Stegträger	200	s_{WDVS} Putz ^f + WF 60 $s_{B,1}$ HW 15 $s_{B,2}$ GK 12,5	48 (-6; -13)
<p>^a MW: Mineralwolle oder WF: Holzfaser, Übermaß des Dämmstoffs ist zu vermeiden.</p> <p>^b Holzständer, Achsabstand ≥ 600 mm; der angegebene Wert für b ist ein Höchstwert, für h ein Mindestwert.</p> <p>^c GF: Gipsfaserplatte GK: Gipsplatte HW: Holzwerkstoffplatte, eine Erhöhung der Plattendicke bis 16 mm ist zulässig MD: mitteldichte Faserplatte WF: Holzfaserdämmstoff, Anwendungsgebiet WAB-ds, $\rho \geq 210$ kg/m³.</p> <p>^d s_{VS} = Vorsatzschale auf Federschiene 27 mm oder Holzlattung 30 mm mit Dämmung.</p> <p>^e s_{VS} = Vorsatzschale: Holzlattung 45 mm mit Dämmung.</p> <p>^f $m' \geq 8$ kg/m².</p> <p>^g s_{VS} = Vorsatzschale: Holzlattung 60 mm mit Dämmung.</p>						
ANMERKUNG Allgemeine Produktspezifikationen siehe Tabelle 1.						

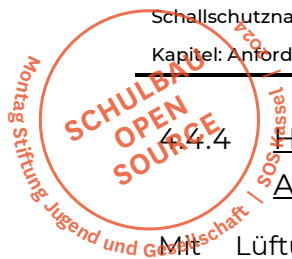


4.3 Dachkonstruktion

Dachkonstruktionen mit einem Schalldämmmaß im eingebauten Zustand inkl. Flankenübertragungen von ≥ 51 dB.

Modellansatz für Dachdecke aus der Datenbank Informationsdienst Holz - Holzbau Handbuch - Bauteilkatalog Tabelle 32 - Zeile Flachdach mit Dachterrasse:

Sp.	1	2	3	4	5
Z.	Bauteil	Dicke Grundbauteil in mm	Dicke Aufbau in mm	$L_{n,w}$ ($C_{t,50-2500}$) in dB	R_w ($C_{t,50-5000}$) in dB
1		≥ 140 EPS 035 DAA dh ≥ 25 Holzwerkstoffplatte ≥ 220 Balken 80/220, $e \geq 625$ mm ≥ 40 Hohlraumdämpfung 28 Federschiene, $e \geq 500$ mm 12,5 Gipsplatte, $m' \geq 10$ kg/m ²	26 Belagbretter	31 ^a (19)	64 ^a (-16)
			44 Lattung, $e \geq 520$ mm		
			12 Baulager, $f_0 \leq 60$ Hz, $e \geq 660 \times 520$ mm		
2		≥ 200 EPS 035 DAA dh ≥ 140 Brettsperrholz/Brettschichtholz, $m' \geq 68$ kg/m ²	40 Splitt, $m' \geq 60$ kg/m ²	38 ^a (20)	52 ^a (-13)
			40 Betonplatten unter Baulager		
			1,5 Dachbahn		
3		≥ 200 EPS 035 DAA dh ≥ 140 Brettsperrholz/Brettschichtholz, $m' \geq 68$ kg/m ²	40 Betonplatten	44 ^a (5)	70 ^a (-19)
			30 Splitt, $m' \geq 40$ kg/m ²		
			1,5 Dachbahn		
4		≥ 200 EPS 035 DAA dh ≥ 140 Brettsperrholz/Brettschichtholz, $m' \geq 68$ kg/m ²	26 Belagbretter	45 ^a (4)	51 ^a (-6)
			44 Lattung, $e \geq 520$ mm		
			12 Baulager, $f_0 \leq 60$ Hz, $e \geq 660 \times 520$ mm		
5		≥ 200 EPS 035 DAA dh ≥ 140 Brettsperrholz/Brettschichtholz, $m' \geq 68$ kg/m ²	40 Splitt, $m' \geq 60$ kg/m ²	58 ^a (2)	53 ^a (-6)
			40 Betonplatten unter Baulager		
			1,5 Dachbahn		
6		≥ 200 EPS 035 DAA dh ≥ 140 Brettsperrholz/Brettschichtholz, $m' \geq 68$ kg/m ²	40 Betonplatten	52 ^a (1)	38 ^a (-5)
			40 Stelzlager		
			12 Baulager, $f_0 \leq 70$ Hz		
7		≥ 200 EPS 035 DAA dh ≥ 140 Brettsperrholz/Brettschichtholz, $m' \geq 68$ kg/m ² ≥ 60 Mineralwolle auf CD- Profilen 90 Direktschwing-Abhänger, $e \geq 750 \times 500$ mm, $f_0 \leq 28$ Hz, CD-Profil $e \geq 500$ mm 12,5 Gipsplatte, $m' \geq 10$ kg/m ² 12,5 Gipsplatte, $m' \geq 10$ kg/m ²	26 Belagbretter	31 ^a (23)	72 ^a (-26)
			44 Lattung, $e \geq 520$ mm		
			12 Baulager, $f_0 \leq 60$ Hz, $e \geq 660 \times 520$ mm		
		≥ 200 EPS 035 DAA dh ≥ 140 Brettsperrholz/Brettschichtholz, $m' \geq 68$ kg/m ² ≥ 60 Mineralwolle auf CD- Profilen 90 Direktschwing-Abhänger, $e \geq 750 \times 500$ mm, $f_0 \leq 28$ Hz, CD-Profil $e \geq 500$ mm 12,5 Gipsplatte, $m' \geq 10$ kg/m ² 12,5 Gipsplatte, $m' \geq 10$ kg/m ²	40 Splitt, $m' \geq 60$ kg/m ²	52 ^a (1)	38 ^a (-5)
			40 Betonplatten unter Baulager		
			1,5 Dachbahn		



4.4.4 Hinweis zu Zusatzeinrichtungen der Fenster / Lüftungselemente / Außenluftdurchlässe (ALD)

Mit Lüftungselementen in den Fensterrahmen, Rollladenkästen oder mittels Außenwandlüfter kann eine kontrollierte Raumlüftung erfolgen, ohne dass das entsprechende Fenster geöffnet werden muss. Solche Lüftungselemente haben selbst ein sehr geringes Schalldämmmaß, wobei aber auch die Fläche des Lüftungselementes bzw. der Flächenanteil am Fenster / an der Außenwand gering ist.

Die Lüftung eines Raumes, ob freie Lüftung (z.B. über Fenster / Außenluftdurchlässe) oder mechanische Lüftungseinrichtungen, soll eine ausreichende Innenraum-Luftqualität für den Menschen sicherstellen. Damit wird in der Heizperiode ein hygienischer Raumlufzustand gesichert. In den Sommermonaten kann eine Raumlüftung insbesondere in kühleren Nacht- und Morgenstunden zur Abfuhr überschüssiger Wärme eingesetzt werden.

Bei gekippten Fenstern können jedoch die Anforderungen an den Schallschutz nicht eingehalten werden.

- Wird ein Fenster mit einem Lüftungselement ausgestattet, muss das Gesamtsystem Fenster – Lüftungselement als resultierendes Schalldämmmaß mindestens den geforderten Wert für das entsprechende Fenster erreichen. Beispielhaft kann der Schalldämmwert des Fensters durch den Einbau eines Fensterfalzlüfters um etwa 4 dB verschlechtert werden.
- Werden Rollladenlüfter eingesetzt, erfolgt die Berücksichtigung des Lüfters über die Bewertung des Rollladenkastens als Gesamtsystem. Das zusammengesetzte System muss mindestens den angesetzten Wert erreichen.
- Wird eine mechanische Lüftungsanlage zur vollständigen Be- und Entlüftung der Aufenthaltsräume vorgesehen, müssen in der Außenlärmbeurteilung keine zusätzlichen Außenluftdurchlässe oder Lüftungselemente berücksichtigt werden.

4.4.5 Außenliegender Sonnenschutz

Es wird davon ausgegangen, dass der außenliegende Sonnenschutz vor das eigentliche Außenbauteil gesetzt wird und somit die Außenwand nicht geschwächt wird.

Sollten sich Unstimmigkeiten ergeben, sind die Betrachtungen zu prüfen bzw. erneut zu führen.



4.4.6 Fensterkonstruktionen

Mit den vorgegebenen und zuvor genannten Bauteilen werden nach zuvor beschriebenen Rechenverfahren die Schalldämmmaße der Fenster ermittelt.

256 5 Schallschutz im Hochbau

Tabelle 5.10 Einteilung von Fenstern in Schallschutzklassen [730]

Schallschutz-klasse	bewertetes Schalldämm-Maß R'_w des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters [dB]	erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß R_w des im Prüfstand eingebauten funktionsfähigen Fensters [dB]
1	25 bis 29	≥ 27
2	30 bis 34	≥ 32
3	35 bis 39	≥ 37
4	40 bis 44	≥ 42
5	45 bis 49	≥ 47
6	≥ 50	≥ 52

Abbildung 5: Schallschutzklassen (aus: Fasold: Schallschutz + Raumakustik in der Praxis)

Eine Angabe (z.B. zur Ausschreibung von Fenstern), die nur die Schallschutzklasse, jedoch nicht das erforderliche Schalldämmmaß des betroffenen Fensters selbst wiedergibt, kann nicht auf der sicheren Seite liegen. Um die Mindestanforderungen an die Fensterkonstruktionen sicherzustellen, ist für alle Fenster der genaue Wert R_w (vorhandenes bewertetes Schalldämm-Maß des im Prüfstand gemessenen Fensters nach DIN 4109:2018-01) anzugeben.

Für die Schalldämm-Maße der Fenster wird die Einhaltung des Planungskriteriums für die Einbaufugen nach DIN 4109-2:2018-01, 4.4.4., unterstellt. Demnach sind Fugen so zu planen und auszuführen, dass das bewertete Schalldämm-Maß des Fensters erhalten bleibt.

Im Zuge der Werk- und Montageplanung des Fensterbauers, sind von ihm, im Falle kritischer Einbausituationen nach DIN 4109-2:2018-01, Tabelle 5, eventuell Anpassungen der Schalldämm-Maße der Fenster bzw. Türen infolge ungünstiger Einbaufugeneinflüsse vorzunehmen.

Grundsätzlich wurden die Fenster mit einem Schalldämmmaß im eingebauten Zustand im Prüfstand von $R_w = 33$ dB angesetzt, da dies der heute üblichen Isolierverglasung entspricht, wie sie sich bereits aus den wärmeschutztechnischen Anforderungen heraus ergibt. Im Bedarfsfall wurden die Fenster danach angepasst, sodass die schallschutztechnischen Anforderungen an die entsprechenden Räume erfüllt werden.

In den im Anhang zu findenden Raumnachweisen wurden maßgebende Räume mit Hilfe der genannten Software auf Grundlage der neuen Norm abgebildet. Nach DIN 4109 werden für schutzbedürftige Räume abhängig ihrer Raumart Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen gestellt. An Außenbauteile von Räumen, bei denen der eindringende Außenlärm aufgrund der in den Räumen ausgeübten Tätigkeiten nur einen untergeordneten Beitrag zum Innenraumpegel leistet, z.B. Küchen, Bäder, werden keine Anforderungen gestellt. Allerdings wird auch hier empfohlen Fenster mit einem Mindestschalldämmmaß von 33 dB bzw. einheitlich mit dem nachfolgend Aufgeführten Schalldämmmaß einzubauen.

Diese Werte beinhalten auch ggf. vorgesehene Nachström-Öffnungen der Fensterelemente. Bei den Schalldämm-Maßen R_w handelt es sich jeweils um die Prüfwerte der im Prüfstand funktionstüchtig eingebauten Elemente (Laborwerte, Schalldämmmaße R_w der Fenster nach DIN 4109 (2018)). Diese sind durch Vorlage der Prüfzeugnisse zu bescheinigen.

Die erforderlichen Schalldämmwerte der Fenster R_w sind als Prüfstandswerte nach DIN 4109 (2018) zu interpretieren. Sie wurden nach dem Rechenverfahren nach DIN 4109 (2018) ermittelt. Sie beinhalten keine Abzüge durch barrierefreie Schwellen, Stulpfenster, glasteilende Sprossen oder Ähnliches. Eigenschaften dieser Art müssen mit zusätzlichen Korrekturen separat vom Fensterbauer zur Einhaltung des vorgegebenen erforderlichen Gesamtschalldämmmaßes bezogen auf das produktspezifische Fenstersystem nachgewiesen werden.

Die Berechnungen wurde auf Basis der zum Zeitpunkt der Nachweisführung vorliegenden Raumplanung in / U 4 / erstellt. Sollten sich Änderungen an der Raumgeometrie oder den Außenbauteilen der Räume oder der Lärmbelastung ergeben, sind die entsprechenden Raumbereiche bezüglich des Schallschutzes gegen Außenlärm erneut zu überprüfen.

Für die Betrachtungen wurden als Annahme für jeden Raum zwei Lüftungsöffnungen in der Fassade angesetzt.

Sollten sich Unstimmigkeiten ergeben, sind die Betrachtungen zu prüfen bzw. erneut zu führen.



Zur Einhaltung der geforderten resultierenden Gesamtschalldämmmaße der Außenbauteile schützenswerter Räume, unter Ansatz von Lärmpegelbereich III sowie der zu vorangeführten Außenbauteile, sind die Fenster mit folgenden Prüfschalldämm-Maßen (Schalldämmmaße R_w der Fenster nach DIN 4109 (2018)) auszuführen:

$$\mathbf{R_w \geq 37 \text{ dB}}$$

Weitere Ausführungs- und Berechnungsdetails können dem Anhang I dieses Schallschutznachweises entnommen werden.



5 Zusammenfassung

Die Betrachtungen zum Schallschutz basieren grundlegend auf den gesetzlichen Mindestanforderungen und dem rechnerische Vorgehen gemäß DIN 4109:2018-01. Schulen werden hierbei in klassischer Form und Organisation, u.a. mit abgeschlossenen Klassenräumen und Flurerschließung als reine Verkehrsflächen, verstanden. Im vorliegenden Projekt soll hiervon abgewichen werden und eine Clusterschule mit offenen Lernbereichen entstehen. Abweichend von den Anforderungen für klassische Schulen gemäß DIN 4109-1 werden die Anforderungen an Innenbauteile, u.a. angelehnt an das alte Beiblatt 2 der DIN 4109 (1989-11), innerhalb von den einzelnen Clustereinheiten angesetzt, um die Vorgaben der Bauherrschaft und der Montagsstiftung sowie das innovative Schulkonzept mit offenen Lernbereichen sinnvoll umzusetzen.

Die errechneten Schalldämmmaße setzen eine normgerechte und fachgerechte Bauausführung voraus. Bei den festgelegten Bauteilaufbauten wurden im Wesentlichen die für den Schallschutz relevanten Schichten berücksichtigt. Dieser Nachweis dient den erforderlichen genehmigungsrechtlichen Anforderungen und stellt keine weiterführende Ausführungsplanung mit abschließender und fachübergreifender Bauteilbeschreibung dar. Relevante Änderungen und Detaillierungen von schalltechnisch wirksamen Bauteilen und Komponenten sind im Zuge der weiteren Ausführungsplanung vom Objektplaner zu planen und zur technischen Prüfung im Falle eine Weiterbeauftragung für die Ausführungsplanung vorzulegen.

Das Ingenieurbüro IBC Ingenieurbau - Consult GmbH übernimmt nur für die vorstehenden Bauteile, unter den entsprechenden dort benannten Voraussetzungen, die Verantwortung. Sofern sich Änderungen bzw. Unstimmigkeiten ergeben, wird um Benachrichtigung gebeten.

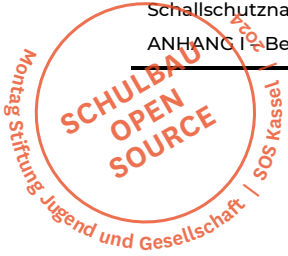
Aufgestellt am 23.06.2023

Für die Berechnung

Dipl.-Ing. (FH) Björn Abraham
Listennummer W-2482A-IngKH

Dr.-Ing. Lars Kützing
Listennummer W-1594A-IngKH

Lena Spies, M.Sc.



ANHANG I – Berechnungsunterlagen DIN 4109

Nachweise der Innenbauteile mit Software „DIN4109“

Raumnachweise – Schallschutz gegen Außenlärm mit Software „DIN4109“

Schallschutznachweis nach DIN 4109

**Bezeichnung des Gebäudes
oder des Gebäudeteils**

: Offene Schule Waldau (OSW) Kassel

Straße und Hausnummer

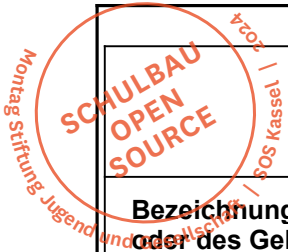
: Stegerwaldstraße 45

Ort

: 34123 Kassel

Bauherr

: Stadt Kassel Immobilien GmbH & Co. KG
Obere Königstraße 8
34117 Kassel



Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Übersicht	4
1.1. Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse	4
2. Trennende Innenbauteile	6
2.1. WAND 1: Trennwand zw. Offener Mitte und TRH_Stahlbeton >=25cm	6
2.2. WAND 2: Trennwand zw. Offener Mitte und TRH_Stahlbeton 30cm	7
2.3. WAND 3: Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. "fremder" Cluster OG2_Lehmbau doppelBepI_47dB	9
2.4. WAND 4: Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. "fremder" Cluster OG2_Gipskarton_47dB	11
2.5. WAND 5: Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. OG2_Lehmbau_37dB	13
2.6. WAND 6: Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. OG2_Gipskarton_37dB	15
2.7. WAND 7: Trennwand_ zw. Lernorten und offener Mitte OG2_(GK-Grundwand)_27dB	17
2.8. WAND 8: Trennwand_ zw. Lernorten und offener Mitte OG2_(GK-Holz-Grundwand)_27dB	19
2.9. WAND 9: Trennwand zw. Büros o.Ä. mit Vertraulichkeitsanspr_Lehmbau doppelBepI_47dB	20
2.10. WAND 10: Trennwand zw. Büros o.Ä. mit Vertraulichkeitsanspr_Gipskarton_47dB	23
2.11. WAND 11: Trennwand zw. "lauten" Räumen_Lehmbau doppelBepI_47dB	24
2.12. WAND 12: Trennwand zw. "lauten" Räumen_Gipskarton_47dB	26
2.13. WAND 13: Trennwand zw. z.B. Werkräumen_Lehmbau doppelBepI_47dB	28
2.14. WAND 14: Trennwand zw. "lauten" Räumen_Gipskarton_47dB	30
2.15. DECKE 1: Trenndecke zw. Unterrichtsräumen (z.B. OG2/1 Achse K/J-04/05)_AW Dnf60	32
2.16. DECKE 2: Decke zw. Unterricht und "lauten" Räumen (z.B. EG/OG1 Bandraum/Lernort)_AW Dnf60	34
2.17. DECKE 3: Decke zw. Unterricht und Werkräumen (z.B. EG/OG1 Werkraum/Lernort)	36
2.18. DECKE 4: Dachdecke - Dachterrasse über Unterrichtsräumen	38
2.19. TÜR 1: Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen und Fluren / Treppenträumen_32dB	39
2.20. TÜR 2: Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen "fremder" Cluster_37dB	40
2.21. TÜR 3: Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen innerhalb eines Clusters_27dB	40
2.22. TÜR 4: Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen innerhalb eines Clusters in "offener Wand"_27d	41
2.23. TÜR 5: Türen zw. Büros o.ä. mit Vertraulichkeitsanspruch_37dB	42

2.24.	TÜR 6: Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen und "lauten" Räumen_37dB	42
2.25.	TÜR 7: Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen und z.B. Werkräumen_37dB	43
2.26.	AUFZUGBAUTEIL 1 NACH DIN 8989: Schachtwand 25cm	43
2.27.	AUFZUGBAUTEIL 2 NACH DIN 8989: unmittelbar verbundene Decke	44
2.28.	AUFZUGBAUTEIL 3 NACH DIN 8989: unmittelbar verbundene flankierende Wände	45
3.	Referenzbauteile für die Fassade	45
3.1.	AUSSENWAND 1: AW Holzständer_Norm 4109-33	45
3.2.	FENSTER 1: ALD	46
3.3.	FENSTER 2: Lüftungselement	46
3.4.	DACH 1: Flachdach - Holzrippendecke mit Kiesauflage	46
4.	Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)	47
4.1.	RAUM 1: OG1 - Lernort 0501_N__01_0004	48
4.2.	RAUM 2: OG1 - Differenzierung 0501_N__01_0005	48
4.3.	RAUM 3: OG1 - Lernort 0501_N__01_0049	49
4.4.	RAUM 4: OG2 - Lernort 0501_N__02_0017	50
4.5.	RAUM 5: OG2 - Lernort+ Offene Mitte 0501_N__02_0031+0026	51

1. Übersicht

Tabellarische Zusammenfassung der Bauteilergebnisse

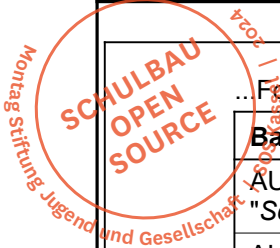
Bauteile	erf. $D_{n,w}/R'_w$	vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
WAND 1: "Trennwand zw. Offener Mitte und TRH_Stahlbeton $\geq 25\text{cm}$ "	52,0/-	- /58,8	- /-	--	✓	--
WAND 2: "Trennwand zw. Offener Mitte und TRH_Stahlbeton 30cm"	52,0/-	- /60,7	- /-	--	✓	--
WAND 3: "Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. "fremder" Cluster OG2_Lehmbau doppelBepI_47dB"	47,0/-	- /48,3	- /-	--	✓	--
WAND 4: "Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. "fremder" Cluster OG2_Gipskarton_47dB"	47,0/-	- /48,5	- /-	--	✓	--
WAND 5: "Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. OG2_Lehmbau_37dB"	37,0/37,0	- /46,8	- /-	--	✓	✓
WAND 6: "Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. OG2_Gipskarton_37dB"	37,0/37,0	- /48,5	- /-	--	✓	✓
WAND 7: "Trennwand_ zw. Lernorten und offener Mitte OG2_(GK-Grundwand)_27dB"	27,0/-	- /37,1	- /-	--	✓	--
WAND 8: "Trennwand_ zw. Lernorten und offener Mitte OG2_(GK-Holz-Grundwand)_27dB"	27,0/-	- /34,8	- /-	--	✓	--
WAND 9: "Trennwand zw. Büros o.Ä. mit Vertraulichkeitsanspr_Lehmbau doppelBepI_47dB"	47,0/-	- /47,9	- /-	--	✓	--
WAND 10: "Trennwand zw. Büros o.Ä. mit Vertraulichkeitsanspr_Gipskarton_47dB"	47,0/-	- /47,6	- /-	--	✓	--
WAND 11: "Trennwand zw. "lauten" Räumen_Lehmbau doppelBepI_47dB"	47,0/-	- /47,9	- /-	--	✓	--
WAND 12: "Trennwand zw. "lauten" Räumen_Gipskarton_47dB"	47,0/-	- /47,7	- /-	--	✓	--
WAND 13: "Trennwand zw. z.B. Werkräumen_Lehmbau doppelBepI_47dB"	47,0/-	- /47,9	- /-	--	✓	--
WAND 14: "Trennwand zw. "lauten" Räumen_Gipskarton_47dB"	47,0/-	- /47,0	- /-	--	✓	--

Fortsetzung...

.. Fortsetzung

Bauteile	erf. $D_{n,w}/R'_w$	vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
DECKE 1: " Trenndecke zw. Unterrichtsräumen (z.B. OG2/1 Achse K/J-04/05)_AW Dnf60"	55,0/- -	- -/60,6	53,0/- -	47,0	✓	--
DECKE 2: " Decke zw. Unterricht und "lauten" Räumen (z.B. EG/OG1 Bandraum/Lernort)_AW Dnf60"	55,0/- -	- -/63,2	46,0/- -	42,6	✓	--
DECKE 3: " Decke zw. Unterricht und Werkräumen (z.B. EG/OG1 Werkraum/Lernort) "	55,0/- -	- -/60,8	46,0/- -	42,0	✓	--
DECKE 4: " Dachdecke - Dachterrasse über Unterrichtsräumen "	- -/- -	- -/50,0	46,0/- -	41,0	✓	--
TÜR 1: " Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen und Fluren / Treppenträumen_32dB"	32,0/- -	- -/32,0	- -/- -	--	✓	--
TÜR 2: " Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen "fremder" Cluster_37dB"	37,0/- -	- -/37,0	- -/- -	--	✓	--
TÜR 3: " Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen innerhalb eines Clusters_27dB"	27,0/- -	- -/27,0	- -/- -	--	✓	--
TÜR 4: " Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen innerhalb eines Clusters in "offener Wand"_27d"	27,0/- -	- -/27,0	- -/- -	--	✓	--
TÜR 5: " Türen zw. Büros o.ä. mit Vertraulichkeitsanspruch_37 dB"	37,0/- -	- -/37,0	- -/- -	--	✓	--
TÜR 6: " Türen zw. Lernorten o.ä. Raumen und "lauten" Räumen_37dB"	37,0/- -	- -/37,0	- -/- -	--	✓	--
TÜR 7: " Türen zw. Lernorten o.ä. Raumen und z.B. Werkräumen_37dB"	37,0/- -	- -/37,0	- -/- -	--	✓	--
RAUM 1: " OG1 - Lernort 0501_N__01_0004"	35,6/- -	35,9	- -/- -	--	✓	--
RAUM 2: " OG1 - Differenzierung 0501_N__01_0005"	33,7/- -	33,8	- -/- -	--	✓	--
RAUM 3: " OG1 - Lernort 0501_N__01_0049"	38,9/- -	39,3	- -/- -	--	✓	--
RAUM 4: " OG2 - Lernort 0501_N__02_0017"	37,6/- -	38,4	- -/- -	--	✓	--
RAUM 5: " OG2 - Lernort+ Offene Mitte 0501_N__02_0031+0026"	38,3/- -	39,6	- -/- -	--	✓	--

Fortsetzung...



..Fortsetzung

Bauteile	erf. $D_{n,w}/R'_w$	vorh. $D_{n,w}/R'_w$	zul. $L'_{n,w}$	vorh. $L'_{n,w}$	>ÖR<	>ZR<
AUFZUGBAUTEIL 1: "Schachtwand 25cm"	- / - -	--	- / - -	--	--	✓
AUFZUGBAUTEIL 2: "unmittelbar verbundene Decke"	- / - -	--	- / - -	--	--	✓
AUFZUGBAUTEIL 3: "unmittelbar verbundene flankierende Wände"	- / - -	--	- / - -	--	--	✓

ÖR: Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

ZR: Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

2. Trennende Innenbauteile

2.1 WAND 1:

Trennwand zw. Offener Mitte und TRH_ Stahlbeton $\geq 25\text{cm}$

2.1.1 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".

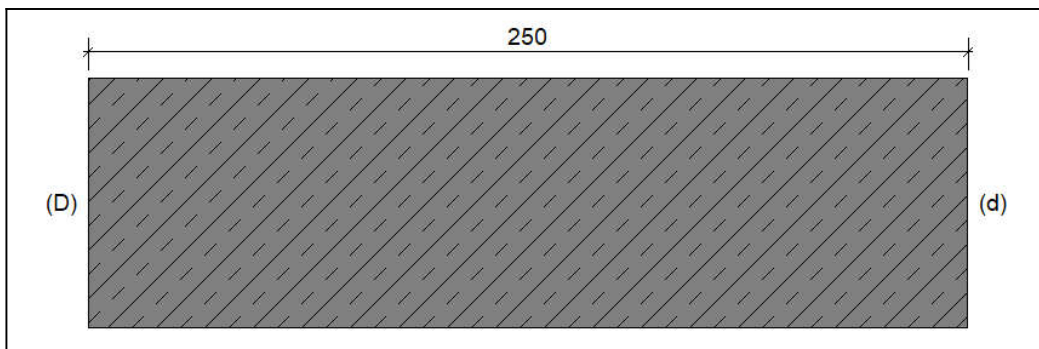
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.1.3 Bauteilquerschnitt



2.1.4 Bauteildefinition

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:

- 250 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m^3).

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 11,90 \text{ m}^2$, $m' = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 63,6 \text{ dB}$.

2.1.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1 (Decke)"

Typ: "Massivbau", $l_{f,1} = 3,350 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 576,0 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 25,13 \text{ m}^2$, $R_w = 63,1 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):

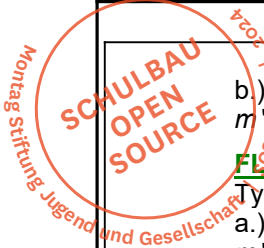
$m'_f = 190,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 91,72 \text{ m}^2$, $R_w = 70,0 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Flanke 2 (zu PuMi)"

Typ: "Massivbau", $l_{f,2} = 3,540 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 26,70 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.



b.) Empfangsseite (f):
 $m'_f = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 19,29 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Flanke 3 (Ri AW)"

Typ: "Massivbau", $l_{f,3} = 3,540 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):
 $m'_F = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 26,70 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f): ohne Flächenansatz!

FLANKE 4: "Flanke 4 (Boden)"

Typ: "Massivbau", $l_{f,4} = 3,350 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):
 $m'_F = 587,5 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 11,86 \text{ m}^2$, $R_w = 63,4 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):
 $m'_f = 190,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 91,72 \text{ m}^2$, $R_w = 70,0 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

2.1.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Trennwand zw. Offener Mitte und TRH_Stahlbeton $\geq 25\text{cm}$ "	R_{Dd}	63,6/2	63,6/2			0,0	63,6
F1: "Flanke 1 (Decke)"	$R_{Df,1}$	63,6/2	70,0/2	4,9	5,5	0,0	77,2
	$R_{Fd,1}$	63,1/2	63,6/2	4,9	5,5	0,0	73,8
	$R_{Ff,1}$	63,1/2	70,0/2	8,7	5,5	0,0	80,8
F2: "Flanke 2 (zu PuMi)"	$R_{Df,2}$	63,6/2	63,6/2	4,7	5,3	0,0	73,6
	$R_{Fd,2}$	63,6/2	63,6/2	1,7	5,3	0,0	70,6
	$R_{Ff,2}$	63,6/2	63,6/2	8,7	5,3	0,0	77,6
F3: "Flanke 3 (Ri AW)"	$R_{Df,3}$						∅
	$R_{Fd,3}$	63,6/2	63,6/2	2,7	5,3	0,0	71,6
	$R_{Ff,3}$						∅
F4: "Flanke 4 (Boden)"	$R_{Df,4}$	63,6/2	70,0/2	4,9	5,5	0,0	77,2
	$R_{Fd,4}$	63,4/2	63,6/2	1,9	5,5	0,0	70,9
	$R_{Ff,4}$	63,4/2	70,0/2	11,6	5,5	0,0	83,8

2.1.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-63,6/10} + 10^{-80,8/10} + 10^{-77,6/10} + 10^{-83,8/10} + 10^{-77,2/10} + 10^{-73,6/10} + 10^{-77,2/10} + 10^{-73,8/10} + 10^{-70,6/10} + 10^{-71,6/10} + 10^{-70,9/10}] \text{ dB},$$

$R'_w = 60,8 \text{ dB}$.

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 58,8 \text{ dB}$

2.1.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.2 WAND 2:

Trennwand zw. Offener Mitte und TRH_Stahlbeton 30cm

2.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

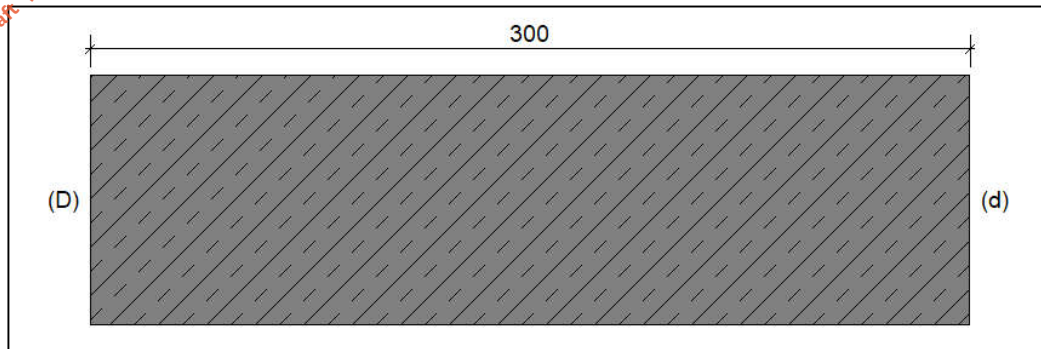
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 5: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.2.3 Bauteilquerschnitt**2.2.4 Bauteildefinition**

Trennbauteil nach DIN 4109 : 2016, mit horizontaler Schallübertragung.

Aufbau des Massivbauteils:- 300 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³).**TRENNBAUTEIL:** $S_s = 11,90 \text{ m}^2$, $m' = 720,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 66,1 \text{ dB}$.**2.2.5 Angeschlossene Flanken****FLANKE 1:** "Flanke 1 (Decke)"Typ: "Massivbau", $l_{f,1} = 3,350 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

 $m'_{f,F} = 576,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 25,13 \text{ m}^2$, $R_w = 63,1 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):

 $m'_{f,f} = 190,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 91,72 \text{ m}^2$, $R_w = 70,0 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.**FLANKE 2:** "Flanke 2 (zu PuMi)"Typ: "Massivbau", $l_{f,2} = 3,540 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

 $m'_{f,F} = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 26,70 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):

 $m'_{f,f} = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 19,29 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.**FLANKE 3:** "Flanke 3 (Ri AW)"Typ: "Massivbau", $l_{f,3} = 3,540 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

 $m'_{f,F} = 600,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 26,70 \text{ m}^2$, $R_w = 63,6 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f): ohne Flächenansatz!

FLANKE 4: "Flanke 4 (Boden)"Typ: "Massivbau", $l_{f,4} = 3,350 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

 $m'_{f,F} = 587,5 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 11,86 \text{ m}^2$, $R_w = 63,4 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):

 $m'_{f,f} = 190,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 91,72 \text{ m}^2$, $R_w = 70,0 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

2.2.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Trennwand zw. Offener Mitte und TRH_Stahlbeton 30cm"	R_{Dd}	66,1/2	66,1/2			0,0	66,1
F1: "Flanke 1 (Decke)"	$R_{Df,1}$	66,1/2	70,0/2	5,1	5,5	0,0	78,7
	$R_{Fd,1}$	63,1/2	66,1/2	5,1	5,5	0,0	75,2
	$R_{Ff,1}$	63,1/2	70,0/2	9,9	5,5	0,0	82,0
F2: "Flanke 2 (zu PuMi)"	$R_{Df,2}$	66,1/2	63,6/2	4,7	5,3	0,0	74,9
	$R_{Fd,2}$	63,6/2	66,1/2	1,7	5,3	0,0	71,9
	$R_{Ff,2}$	63,6/2	63,6/2	9,9	5,3	0,0	78,8
F3: "Flanke 3 (Ri AW)"	$R_{Df,3}$						∅
	$R_{Fd,3}$	63,6/2	66,1/2	2,7	5,3	0,0	72,9
	$R_{Ff,3}$						∅
F4: "Flanke 4 (Boden)"	$R_{Df,4}$	66,1/2	70,0/2	5,1	5,5	0,0	78,7
	$R_{Fd,4}$	63,4/2	66,1/2	2,1	5,5	0,0	72,4
	$R_{Ff,4}$	63,4/2	70,0/2	12,8	5,5	0,0	85,0

2.2.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-66,1/10} + 10^{-82,0/10} + 10^{-78,8/10} + 10^{-85,0/10} + 10^{-78,7/10} + 10^{-74,9/10} + 10^{-78,7/10} + 10^{-75,2/10} + 10^{-71,9/10} + 10^{-72,9/10} + 10^{-72,4/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 62,7 \text{ dB.}$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 60,7 \text{ dB}$

2.2.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.3 WAND 3:

Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. "fremder" Cluster
OG2_Lehmbau doppelBepI_47dB

2.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

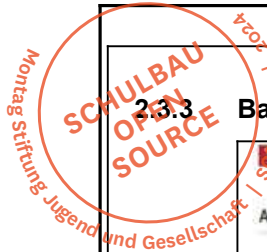
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 4: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren".

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



2.3.3 Bauteilgrafik

Tabelle 13: Schalldämmmaße Wände mit Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Holz- ständer	Metall- ständer	Wanddicke gesamt	Dämmschicht/Füllung	Dämm- Schalldämm- schicht maÙ**		
						min. Dicke mm	R _w dB	R _n dB
09.004	CLAYTEC Lehm- bauplatte D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	48	46
09.004	CLAYTEC Lehm- bauplatte D20	60x60	-	ca. 115 mm	CLAYTEC Lehmstein ca. 75 mm, geklemmt durch die Beplankung	-	47	45
09.002	CLAYTEC Lehm- bauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Zelluloseplatte	80	53	51
09.002	CLAYTEC Lehm- bauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Schafwolle	70	56	54
09.015	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	60x80	-	ca. 160 mm	Naturdämmstoff	80	56	54
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	-	CW 75	ca. 135 mm	Steinwolle	50	55	53
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	60x80	-	ca. 140 mm	Naturdämmstoff	80	52	50
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	2x 60x60	-	ca. 190 mm	Naturdämmstoff	60	65	63
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	41	39
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	60x80	-	ca. 145 mm	Holzfaserdämmstoff	60	46	44

* Die aufgeführten Holzständerabmessungen können von den in den Schallschutznachweisen beschriebenen abweichen

** Die Schallschutznachweise stellen wir auf Anfrage gerne zur Verfügung

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 43

Brandschutz

CLAYTEC Lehm-
baustoffe haben bezüglich des Feuerwiderstands durch den Kristallwasseranteil bedingt mittlere Brandschutz-
eigenschaften. Anders als Gipsbaustoffe verspröden sie jedoch im Brandfall nicht sondern erhärten sogar. Mit einlagigen Beplankungen sind Wände bis zur Feuerwiderstandsklasse EI90 (F90) geprüft.

Tabelle 15: Brandschutz Wände mit Beplankungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff- klasse	Konstruktions- übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer- widerstands- klasse
09.002	CLAYTEC Lehm- bauplatte D25	B1*		UK: Holz 6/4 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	F30*
09.015	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D16	A1		Platte doppelt	ca. 40	F30
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	EI45 (F30)**
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 140	EI90 (F90)**
09.015	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig doppelt	ca. 160	EI120 (F120)**
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 2 x 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 190	EI60 (F60)**
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.226	CLAYTEC HFA maxi	B2	-	-	-	nicht geprüft

*kein abP, nur Prüfberichte

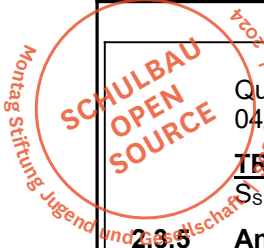
** H 3.000 mm, starrer Deckenanschluss. Bei Abweichungen und Einbau von Steckdosen etc. bitten wir um gesonderte Rücksprache.

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 44

2.3.4 Bauteildefinition

Wände mit Beplankung
Claytec - Lehm-
bauplatte schwer (LEMIX) 2xD16

Gesamtdicke: ca. 160 mm,
Unterkonstruktion: Holz 60x80mm (bxh)
Platte beidseitig doppelt
mit Hohlraum-
dämmung



Quelle: CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System - Arbeitsblatt, Stand 04/2023.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 24,71 \text{ m}^2$, $m' = 50,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 56,0 \text{ dB}$.

2.3.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 7,000 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 56,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Flanke 2"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 3,530 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 53,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 3,530 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 53,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Flanke 4"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 7,000 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

2.3.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungsweg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10} (S/l)$ dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. "fremder" Cluster OG2_Lehmbau doppelBepL_47dB"	R_{Dd}	56,0/2	56,0/2			0,0	56,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10} (S_s/A_0)$ dB	$10 \log_{10} (l_{lab}/l_f)$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flanke 1"	$R_{Ff,1}$	56,0		3,9	-1,9		58,0
F2: "Flanke 2"	$R_{Ff,2}$	53,0		3,9	-1,0		55,9
F3: "Flanke 3"	$R_{Ff,3}$	53,0		3,9	-1,0		55,9
F4: "Flanke 4"	$R_{Ff,4}$	67,0		3,9	-1,9		69,0

2.3.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-56,0/10} + 10^{-58,0/10} + 10^{-55,9/10} + 10^{-55,9/10} + 10^{-69,0/10}] \text{ dB}$,

$R'_w = 50,3 \text{ dB}$.

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

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

vorh. $R'_w = 48,3 \text{ dB}$

2.3.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.3.9 Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 56 \text{ dB}$

2.4 WAND 4:

Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. "fremder" Cluster

OG2_Gipskarton_47dB

2.4.1 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" .

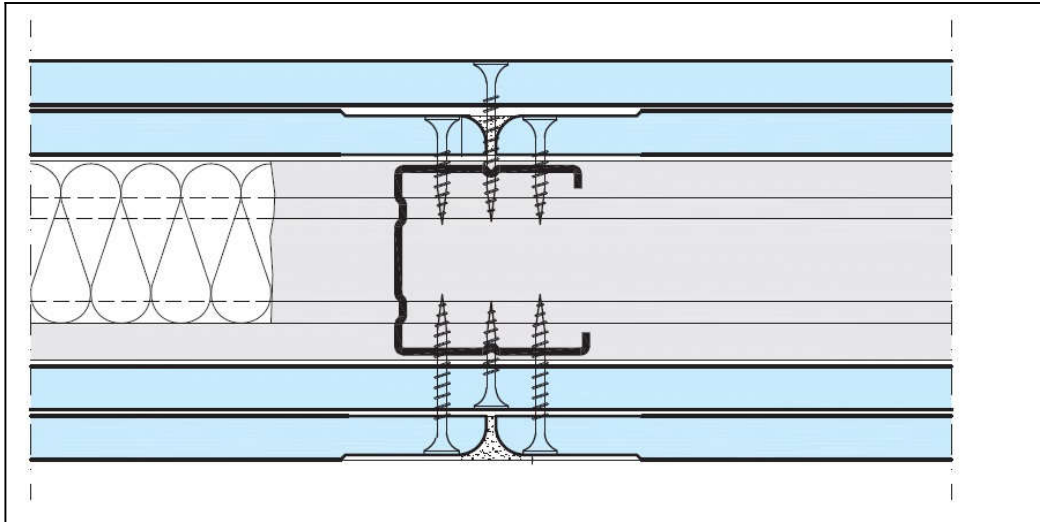
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.4.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.4.3 Bauteilgrafik



2.4.4 Bauteildefinition

KNAUF-Metallständerwand W112,
Gesamtdicke: 125 mm,
Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 45 kg/m^2 ,
Feuerwiderstandsklasse: F90,
beidseitig mit $2 \times 12,5$ mm KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 24,71 \text{ m}^2$, $m' = 45,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 57,0$ dB.

2.4.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 7,000$ m, $D_{n,f,1} = 56,0$ dB.

FLANKE 2: "Flanke 2"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 3,530$ m, $D_{n,f,2} = 53,0$ dB.

FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 3,530$ m, $D_{n,f,3} = 53,0$ dB.

FLANKE 4: "Flanke 4"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 7,000$ m, $D_{n,f,4} = 67,0$ dB.

2.4.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. "fremder" Cluster OG2_Gipskarton_47dB"	R_{Dd}	57,0/2	57,0/2			0,0	57,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_r) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flanke 1"	$R_{Ff,1}$	56,0		3,9	-1,9		58,0
F2: "Flanke 2"	$R_{Ff,2}$	53,0		3,9	-1,0		55,9
F3: "Flanke 3"	$R_{Ff,3}$	53,0		3,9	-1,0		55,9
F4: "Flanke 4"	$R_{Ff,4}$	67,0		3,9	-1,9		69,0

2.4.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-57,0/10} + 10^{-58,0/10} + 10^{-55,9/10} + 10^{-55,9/10} + 10^{-69,0/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 50,5 \text{ dB.}$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):vorh. $R'_w = 48,5 \text{ dB}$

2.4.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.4.9 Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 57 \text{ dB}$

2.5 WAND 5:

Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. OG2_Lehmbau _37dB

2.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 6, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".**Bauteil:** "Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."**Bemerkungen:** "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 37,0 \text{ dB}$

2.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

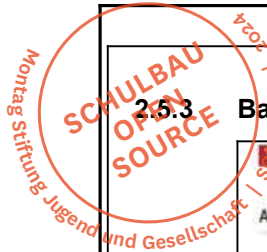
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 4: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren" : erf. $R'_w \geq 47 \text{ dB}$

--> Ansatz Anforderungswerte aufgrund offenen Konzepts:

Wände $R'_w \geq 37 \text{ dB}$ in Anlehnung an DIN 4109 Bbl.2 im eigenen Nutzungsbereich.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_w \geq 37,0 \text{ dB}$



2.5.3 Bauteilgrafik

Tabelle 13: Schalldämmmaße Wände mit Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Holz- ständer	Metall- ständer	Wanddicke gesamt	Dämmschicht/Füllung	Dämm- Schalldämm- schicht maße**		
						mind. Dicke mm	R _w dB	R _n dB
09.004	CLAYTEC Lehmbauplatte D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	48	46
09.004	CLAYTEC Lehmbauplatte D20	60x60	-	ca. 115 mm	CLAYTEC Lehmstein ca. 75 mm, geklemmt durch die Beplankung	-	47	45
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Zelluloseplatte	80	53	51
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Schafwolle	70	56	54
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	60x80	-	ca. 160 mm	Naturdämmstoff	80	56	54
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	-	CW 75	ca. 135 mm	Steinwolle	50	55	53
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	60x80	-	ca. 140 mm	Naturdämmstoff	80	52	50
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	2x 60x60	-	ca. 190 mm	Naturdämmstoff	60	65	63
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	41	39
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	60x80	-	ca. 145 mm	Holzfaserdämmstoff	60	46	44

* Die aufgeführten Holzständerabmessungen können von den in den Schallschutznachweisen beschriebenen abweichen

** Die Schallschutznachweise stellen wir auf Anfrage gerne zur Verfügung

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 43

Brandschutz

CLAYTEC Lehmbaustoffe haben bezüglich des Feuerwiderstands durch den Kristallwasseranteil bedingt mittlere Brandschutzeigenschaften. Anders als Gipsbaustoffe verspröden sie jedoch im Brandfall nicht sondern erhärten sogar. Mit einlagigen Beplankungen sind Wände bis zur Feuerwiderstandsklasse EI90 (F90) geprüft.

Tabelle 15: Brandschutz Wände mit Beplankungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff- klasse	Konstruktions- übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer- widerstands- klasse
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	B1*		UK: Holz 6/4 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	F30*
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D16	A1		Platte doppelt	ca. 40	F30
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	EI45 (F30)**
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 140	EI90 (F90)**
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig doppelt	ca. 160	EI120 (F120)**
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 2 x 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 190	EI60 (F60)**
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.226	CLAYTEC HFA maxi	B2	-	-	-	nicht geprüft

*kein abP, nur Prüfberichte

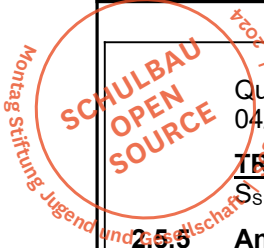
** H 3.000 mm, starrer Deckenanschluss. Bei Abweichungen und Einbau von Steckdosen etc. bitten wir um gesonderte Rücksprache.

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 44

2.5.4 Bauteildefinition

Wände mit Beplankung
Claytec - Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22

Gesamtdicke: ca. 140 mm,
Unterkonstruktion: Holz 60x80mm (bxh)
Platte beidseitig einfach
mit Hohlraumdämmung



Quelle: CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System - Arbeitsblatt, Stand 04/2023.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 24,71 \text{ m}^2$, $m' = 50,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 52,0 \text{ dB}$.

2.5.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 7,000 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 56,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Flanke 2"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 3,530 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 53,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 3,530 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 53,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Flanke 4"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 7,000 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

2.5.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungsweg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}(S/I)$ dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. OG2_Lehmbau_37dB"	R_{Dd}	52,0/2	52,0/2			0,0	52,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}(S_s/A_0)$ dB	$10\log_{10}(l_{lab}/l_f)$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flanke 1"	$R_{Ff,1}$	56,0		3,9	-1,9		58,0
F2: "Flanke 2"	$R_{Ff,2}$	53,0		3,9	-1,0		55,9
F3: "Flanke 3"	$R_{Ff,3}$	53,0		3,9	-1,0		55,9
F4: "Flanke 4"	$R_{Ff,4}$	67,0		3,9	-1,9		69,0

2.5.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-52,0/10} + 10^{-58,0/10} + 10^{-55,9/10} + 10^{-55,9/10} + 10^{-69,0/10}] \text{ dB}$,

$R'_w = 48,8 \text{ dB}$.

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

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

vorh. $R'_w = 46,8 \text{ dB}$

2.5.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Abschnitt 2.5.2 sind **erfüllt**.

2.5.9 Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 52 \text{ dB}$

2.6 WAND 6:

Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. OG2_Gipskarton_37dB

2.6.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11 (Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz gegen Schallübertragung aus dem EIGENEN Wohn- oder Arbeitsbereich), Tabelle 3, Zeile 6, Spalte 2+3 (normaler Schallschutz):

Gebäudetyp: "Büro- und Verwaltungsgebäude".

Bauteil: "Wände zwischen Räumen mit üblicher Bürotätigkeit."

Bemerkungen: "Es ist darauf zu achten, dass diese Werte nicht durch Nebenwegsübertragung über Flur und Tür verschlechtert werden."

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_{w} \geq 37,0$ dB

2.6.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter 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" : erf. $R'_{w} \geq 47$ dB

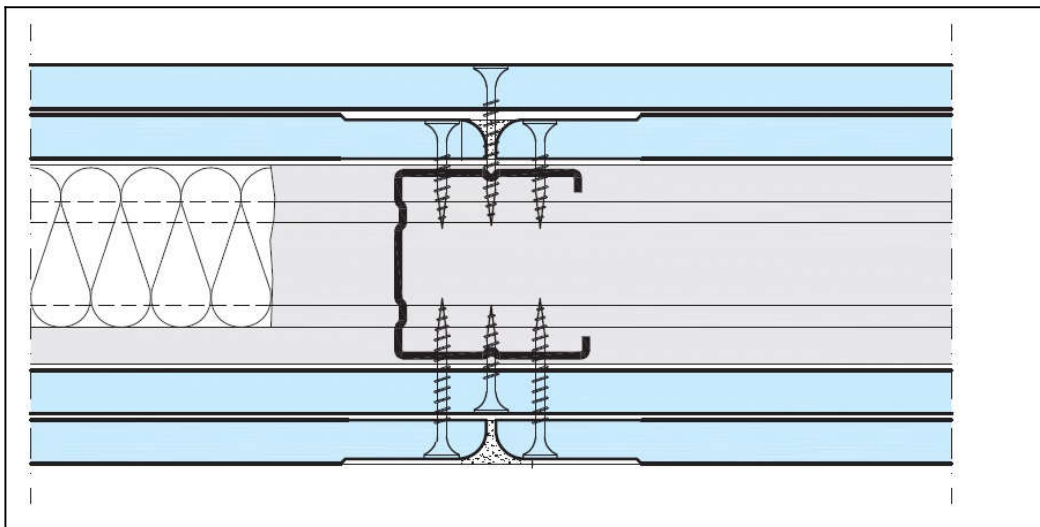
--> Ansatz Anforderungswerte aufgrund offenen Konzepts:

Wände $R'_{w} \geq 37$ dB in Anlehnung an DIN 4109 Bbl.2 im eigenen Nutzungsbereich.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_{w} \geq 37,0$ dB

2.6.3 Bauteilgrafik



2.6.4 Bauteildefinition

KNAUF-Metallständerwand W112,
Gesamtdicke: 125 mm,
Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 45 kg/m^2 ,
Feuerwiderstandsklasse: F90,
beidseitig mit $2 \times 12,5$ mm KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 24,71 \text{ m}^2$, $m' = 45,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 57,0$ dB.

2.6.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 7,000$ m, $D_{n,f,1} = 56,0$ dB.

FLANKE 2: "Flanke 2"

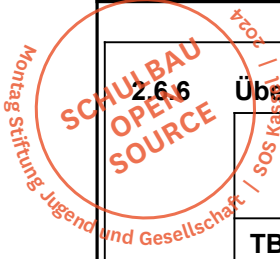
Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 3,530$ m, $D_{n,f,2} = 53,0$ dB.

FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 3,530$ m, $D_{n,f,3} = 53,0$ dB.

FLANKE 4: "Flanke 4"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 7,000$ m, $D_{n,f,4} = 67,0$ dB.



2.6.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	R _{i,w/2} dB	R _{j,w/2} dB	K _{i,j} dB	10log ₁₀ (S/I) dB	ΔR _w dB	R _{ij,w} dB
TBT: " Trennwand zwischen Lernorten o.Ä. OG2_Gipskarton_37dB "	R _{Dd}	57,0/2	57,0/2			0,0	57,0
Skelettbau:		D _{n,f,w} dB		10log ₁₀ (S _s /A ₀) dB	10log ₁₀ (I _{lab} /I _f) dB		R _{Ff,w} dB
F1: "Flanke 1"	R _{Ff,1}	56,0		3,9	-1,9		58,0
F2: "Flanke 2"	R _{Ff,2}	53,0		3,9	-1,0		55,9
F3: "Flanke 3"	R _{Ff,3}	53,0		3,9	-1,0		55,9
F4: "Flanke 4"	R _{Ff,4}	67,0		3,9	-1,9		69,0

2.6.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-57,0/10} + 10^{-58,0/10} + 10^{-55,9/10} + 10^{-55,9/10} + 10^{-69,0/10}] \text{ dB,}$$

R'_w = 50,5 dB.

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

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

vorh. R'_w = 48,5 dB

2.6.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Beiblatt 2 zu DIN 4109:1989-11, Tabelle 3 sind **erfüllt**.

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Abschnitt 2.6.2 sind **erfüllt**.

2.6.9 Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand R_w ≥ 57 dB

2.7 WAND 7:

Trennwand_ zw. Lernorten und offener Mitte OG2_(GK-Grundwand)_27dB

2.7.1 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" : erf. R'_w ≥ 47 dB

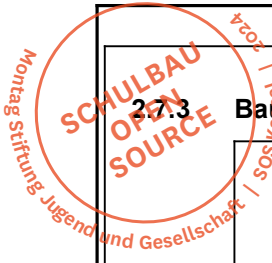
--> Ansatz Anforderungswerte aufgrund offenen Konzepts und vorgesehenen offenstehenden Türen in den Trennwänden zu den Offenen Mitten hin: Wände R'_w ≥ 27 dB.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

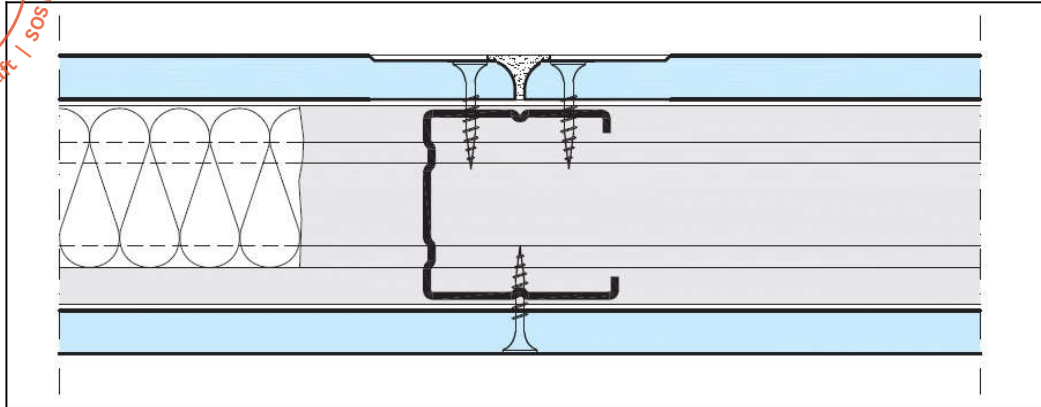
erf. R'_w ≥ 27,0 dB

2.7.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



2.7.3 Bauteilgrafik



2.7.4 Bauteildefinition
 KNAUF-Metallständerwand W111,
 Gesamtdicke: 75 mm,
 Ständerachsabstand \leq 625 mm,
 Ständerquerschnitt: CW50,
 Flächengewicht: ca. 22 kg/m²,
 Feuerwiderstandsklasse: [-],
 beidseitig mit 1 x 12,5 mm KNAUF-Bauplatte beplankt,
 mindestens 40 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:
 $S_s = 24,36 \text{ m}^2$, $m' = 22,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 44,0 \text{ dB}$.

2.7.5 Angeschlossene Flanken
FLANKE 1: "Flanke 1 (zwischen Balken mind. Absorberschott)"
 Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 6,900 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 48,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Flanke 2"
 Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 3,530 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 50,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Flanke 3"
 Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 3,530 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 50,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Flanke 4"
 Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 6,900 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 40,0 \text{ dB}$.

2.7.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Trennwand_ zw. Lernorten und offener Mitte OG2_(GK-Grundwand)_27dB"	R_{Dd}	44,0/2	44,0/2			0,0	44,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (l_{lab}/l_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flanke 1 (zwischen Balken mind. Absorberschott)"	$R_{Ff,1}$	48,0		3,9	-1,9		50,0
F2: "Flanke 2"	$R_{Ff,2}$	50,0		3,9	-1,0		52,9
F3: "Flanke 3"	$R_{Ff,3}$	50,0		3,9	-1,0		52,9
F4: "Flanke 4"	$R_{Ff,4}$	40,0		3,9	-1,9		42,0

2.7.7**Berechnung der Vergleichsgrößen:**

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

$$R'_{w} = -10 \log_{10} [10^{-44,0/10} + 10^{-50,0/10} + 10^{-52,9/10} + 10^{-52,9/10} + 10^{-42,0/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_{w} = 39,1 \text{ dB.}$$

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

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog}):**vorh. $R'_{w} = 37,1 \text{ dB}$** **2.7.8 Bauteilbewertung****Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach Abschnitt 2.7.1 sind **erfüllt**.**2.7.9 Kommentar**

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

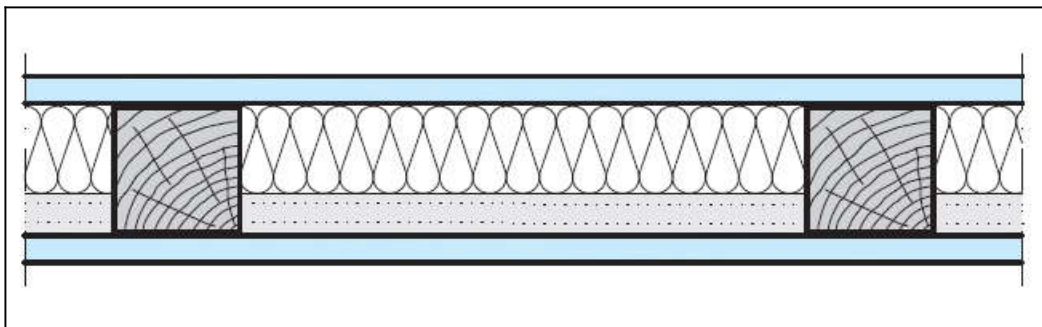
Bei Wänden quer zur Balkenrichtung ist zwischen den Deckenbalken ein Absorberschott mit min. 30cm Breite oder gleichwertige bzw. schalltechnisch bessere Abschottungen auszuführen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 44 \text{ dB}$ **2.8 WAND 8:****Trennwand_ zw. Lernorten und offener Mitte OG2_(GK-Holz-Grundwand)_27dB****2.8.1 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" : erf. $R'_{w} \geq 47 \text{ dB}$ --> Ansatz Anforderungswerte aufgrund offenen Konzepts und vorgesehenen offenstehenden Türen in den Trennwänden zu den Offenen Mitten hin: Wände $R'_{w} \geq 27 \text{ dB}$.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

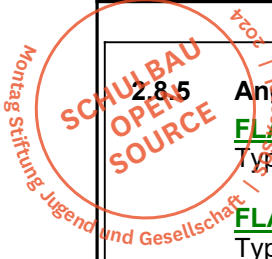
erf. $R'_{w} \geq 27,0 \text{ dB}$ **2.8.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz**

Keine Anforderungen.

2.8.3 Bauteilgrafik**2.8.4 Bauteildefinition**

KNAUF-Holzständerwand W121,
 Gesamtdicke: 85 mm,
 Ständerachsabstand $\leq 625 \text{ mm}$,
 Ständerquerschnitt b/h : 60/60 mm,
 Flächengewicht: ca. 28 kg/m^2 ,
 Feuerwiderstandsklasse: F30,
 beidseitig mit $1 \times 12,5 \text{ mm}$ KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,
 mindestens 40 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:
 $S_s = 26,70 \text{ m}^2$, $m' = 28,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 39,0 \text{ dB}$.



2.8.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 7,500$ m, $D_{n,f,1} = 48,0$ dB.

FLANKE 2: "Flanke 2"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 3,560$ m, $D_{n,f,2} = 50,0$ dB.

FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 3,560$ m, $D_{n,f,3} = 50,0$ dB.

FLANKE 4: "Flanke 4"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 7,500$ m, $D_{n,f,4} = 40,0$ dB.

2.8.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Trennwand_ zw. Lernorten und offener Mitte OG2_ (GK-Holz-Grundwand)_27dB"	R_{Dd}	39,0/2	39,0/2			0,0	39,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (l_{lab}/l_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flanke 1"	$R_{Ff,1}$	48,0		4,3	-2,2		50,1
F2: "Flanke 2"	$R_{Ff,2}$	50,0		4,3	-1,0		53,3
F3: "Flanke 3"	$R_{Ff,3}$	50,0		4,3	-1,0		53,3
F4: "Flanke 4"	$R_{Ff,4}$	40,0		4,3	-2,2		42,1

2.8.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-39,0/10} + 10^{-50,1/10} + 10^{-53,3/10} + 10^{-53,3/10} + 10^{-42,1/10}]$ dB,

$R'_w = 36,8$ dB.

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

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

vorh. $R'_w = 34,8$ dB

2.8.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Abschnitt 2.8.1 sind **erfüllt**.

2.8.9 Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Bei Wänden quer zur Balkenrichtung ist zwischen den Deckenbalken ein Absorbierschott mit min. 30cm Breite oder gleichwertige bzw. schalltechnisch bessere Abschottungen auszuführen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 39$ dB

2.9 WAND 9:

Trennwand zw. Büros o.Ä. mit Vertraulichkeitsanspr_Lehmbau doppelBepI_47dB

2.9.1 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

2.9.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.9.3 Bauteilgrafik

Tabelle 13: Schalldämmmaße Wände mit Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Holz- ständer	Metall- ständer	Wanddicke gesamt	Dämmschicht/Füllung	Schalldämmmaße**		
						Dämm- schicht	R _w dB	R _w , dB
bxh mm*						mind. Dicke mm	R _w dB	R _w , dB
09.004	CLAYTEC Lehmbauplatte D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	48	46
09.004	CLAYTEC Lehmbauplatte D20	60x60	-	ca. 115 mm	CLAYTEC Lehmstein ca. 75 mm, geklemmt durch die Beplankung	-	47	45
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Zelluloseplatte	80	53	51
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Schafwolle	70	56	54
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	60x80	-	ca. 160 mm	Naturdämmstoff	80	56	54
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	-	CW 75	ca. 135 mm	Steinwolle	50	55	53
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	60x80	-	ca. 140 mm	Naturdämmstoff	80	52	50
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	2x 60x60	-	ca. 190 mm	Naturdämmstoff	60	65	63
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	41	39
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	60x80	-	ca. 145 mm	Holzfaserdämmstoff	60	46	44

* Die aufgeführten Holzständerabmessungen können von den in den Schallschutznachweisen beschriebenen abweichen

** Die Schallschutznachweise stellen wir auf Anfrage gerne zur Verfügung

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 43

Brandschutz

CLAYTEC Lehmbaustoffe haben bezüglich des Feuerwiderstands durch den Kristallwasseranteil bedingt mittlere Brandschutzeigenschaften. Anders als Gipsbaustoffe verspröden sie jedoch im Brandfall nicht sondern erhitzen sich. Mit einlagigen Beplankungen sind Wände bis zur Feuerwiderstandsklasse EI90 (F90) geprüft.

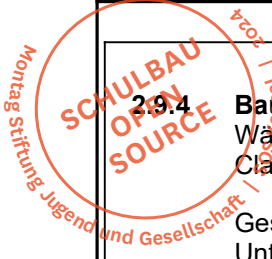
Tabelle 15: Brandschutz Wände mit Beplankungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff- klasse	Konstruktions- übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer- widerstands- klasse
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	B1*		UK: Holz 6/4 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	F30*
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D16	A1		Platte doppelt	ca. 40	F30
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	EI45 (F30)**
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 140	EI90 (F90)**
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig doppelt	ca. 160	EI120 (F120)**
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 2x 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 190	EI60 (F60)**
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.226	CLAYTEC HFA maxi	B2	-	-	-	nicht geprüft

*kein abP, nur Prüfberichte

** H 3.000 mm; starrer Deckenanschluss. Bei Abweichungen und Einbau von Steckdosen etc. bitten wir um gesonderte Rücksprache.

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 44



2.9.4 Bauteildefinition

Wände mit Beplankung
Claytec - Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2xD16

Gesamtdicke: ca. 160 mm,
Unterkonstruktion: Holz 60x80mm (bxh)
Platte beidseitig doppelt
mit Hohlraumdämmung

Quelle: CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System - Arbeitsblatt, Stand 04/2023.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 28,11 \text{ m}^2$, $m' = 50,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 56,0 \text{ dB}$.

2.9.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 5,600 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 48,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Flanke 2 (AW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 5,020 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 68,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 5,020 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 60,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Flanke 4"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 5,600 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

2.9.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungsweg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10} (S/I)$ dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Trennwand zw. Büros o.Ä. mit Vertraulichkeitsanspr_Lehmbau doppelBepl_47dB"	R_{Dd}	56,0/2	56,0/2			0,0	56,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10} (S_s/A_0)$ dB	$10 \log_{10} (I_{lab}/I_r)$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flanke 1"	$R_{Ff,1}$	48,0		4,5	-0,9		51,6
F2: "Flanke 2 (AW)"	$R_{Ff,2}$	68,0		4,5	-2,5		70,0
F3: "Flanke 3"	$R_{Ff,3}$	60,0		4,5	-2,5		62,0
F4: "Flanke 4"	$R_{Ff,4}$	67,0		4,5	-0,9		70,6

2.9.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-56,0/10} + 10^{-51,6/10} + 10^{-70,0/10} + 10^{-62,0/10} + 10^{-70,6/10}] \text{ dB}$,

$R'_w = 49,9 \text{ dB}$.

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

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

vorh. $R'_w = 47,9 \text{ dB}$

2.9.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.9.9 Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Die inneren Beplankungen der angrenzenden Wände sind im Anschlussbereich zu trennen. Die Vorsatzschale der AW ist durch die Trennwand zu unterbrechen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 56$ dB

2.10 WAND 10: Trennwand zw. Büros o.Ä. mit Vertraulichkeitsanspr_Gipskarton_47dB

2.10.1 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" .

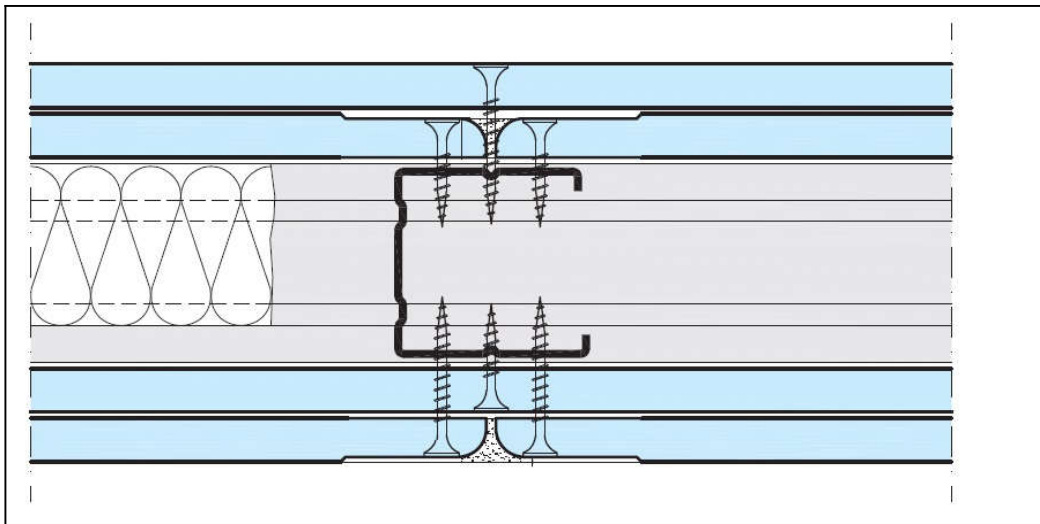
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.10.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.10.3 Bauteilgrafik



2.10.4 Bauteildefinition

KNAUF-Metalständerwand W112,
 Gesamtdicke: 125 mm,
 Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
 Ständerquerschnitt: CW75,
 Flächengewicht: ca. 45 kg/m^2 ,
 Feuerwiderstandsklasse: F90,
 beidseitig mit $2 \times 12,5$ mm KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,
 mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

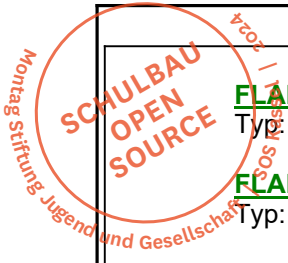
TRENNBAUTEIL:

$S_s = 18,07 \text{ m}^2$, $m' = 45,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 57,0$ dB.

2.10.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 3,600 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 48,0$ dB.



FLANKE 2: "Flanke 2"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 5,020 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 60,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 5,020 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 60,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Flanke 4"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 3,600 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

2.10.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Trennwand zw. Büros o.Ä. mit Vertraulichkeitsanspr_Gip skarton_47dB"	R_{Dd}	57,0/2	57,0/2			0,0	57,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (l_{lab}/l_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flanke 1"	$R_{Ff,1}$	48,0		2,6	1,0		51,6
F2: "Flanke 2"	$R_{Ff,2}$	60,0		2,6	-2,5		60,1
F3: "Flanke 3"	$R_{Ff,3}$	60,0		2,6	-2,5		60,1
F4: "Flanke 4"	$R_{Ff,4}$	67,0		2,6	1,0		70,6

2.10.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-57,0/10} + 10^{-51,6/10} + 10^{-60,1/10} + 10^{-60,1/10} + 10^{-70,6/10}] \text{ dB,}$$

$R'_w = 49,6 \text{ dB}$.

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

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

vorh. $R'_w = 47,6 \text{ dB}$

2.10.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.10.9 Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Die inneren Beplankungen der angrenzenden Wände sind im Anschlussbereich zu trennen. Die Vorsatzschale der AW ist durch die Trennwand zu unterbrechen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 57 \text{ dB}$

2.11 WAND 11:

Trennwand zw. "lauten" Räumen_Lehmbau doppelBepL_47dB

2.11.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

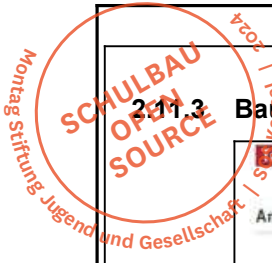
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 4: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.11.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



2.11.3 Bauteilgrafik

Tabelle 13: Schalldämmmaße Wände mit Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Holz- ständer	Metall- ständer	Wanddicke gesamt	Dämmschicht/Füllung	Dämm- Schalldämm- schicht maÙ**		
						min. Dicke mm	R _w dB	R _n dB
09.004	CLAYTEC Lehm- bauplatte D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	48	46
09.004	CLAYTEC Lehm- bauplatte D20	60x60	-	ca. 115 mm	CLAYTEC Lehmstein ca. 75 mm, geklemmt durch die Beplankung	-	47	45
09.002	CLAYTEC Lehm- bauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Zelluloseplatte	80	53	51
09.002	CLAYTEC Lehm- bauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Schafwolle	70	56	54
09.015	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	60x80	-	ca. 160 mm	Naturdämmstoff	80	56	54
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	-	CW 75	ca. 135 mm	Steinwolle	50	55	53
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	60x80	-	ca. 140 mm	Naturdämmstoff	80	52	50
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	2x 60x60	-	ca. 190 mm	Naturdämmstoff	60	65	63
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	41	39
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	60x80	-	ca. 145 mm	Holzfaserdämmstoff	60	46	44

* Die aufgeführten Holzständerabmessungen können von den in den Schallschutznachweisen beschriebenen abweichen

** Die Schallschutznachweise stellen wir auf Anfrage gerne zur Verfügung

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 43

Brandschutz

CLAYTEC Lehm-
baustoffe haben bezüglich des Feuerwiderstands durch den Kristallwasseranteil bedingt mittlere Brandschutz-
eigenschaften. Anders als Gipsbaustoffe verspröden sie jedoch im Brandfall nicht sondern erhärten sogar. Mit einlagigen Beplankungen sind Wände bis zur Feuerwiderstandsklasse EI90 (F90) geprüft.

Tabelle 15: Brandschutz Wände mit Beplankungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff- klasse	Konstruktions- übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer- widerstands- klasse
09.002	CLAYTEC Lehm- bauplatte D25	B1*		UK: Holz 6/4 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	F30*
09.015	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D16	A1		Platte doppelt	ca. 40	F30
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	EI45 (F30)**
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 140	EI90 (F90)**
09.015	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig doppelt	ca. 160	EI120 (F120)**
09.014	Lehm- bauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 2 x 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 190	EI60 (F60)**
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.226	CLAYTEC HFA maxi	B2	-	-	-	nicht geprüft

*kein abP, nur Prüfberichte

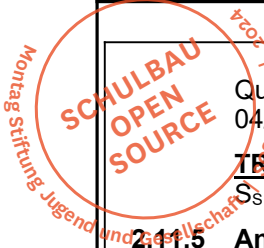
** H 3.000 mm, starrer Deckenanschluss. Bei Abweichungen und Einbau von Steckdosen etc. bitten wir um gesonderte Rücksprache.

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 44

2.11.4 Bauteildefinition

Wände mit Beplankung
Claytec - Lehm-
bauplatte schwer (LEMIX) 2xD16

Gesamtdicke: ca. 160 mm,
Unterkonstruktion: Holz 60x80mm (bxh)
Platte beidseitig doppelt
mit Hohlraum-
dämmung



Quelle: CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System - Arbeitsblatt, Stand 04/2023.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 38,28 \text{ m}^2$, $m' = 50,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 56,0 \text{ dB}$.

2.11.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 7,625 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 48,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Flanke 2 (AW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 5,020 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 68,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 5,020 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 60,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Flanke 4"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 7,625 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

2.11.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungsweg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}(S/l)$ dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Trennwand zw. "lauten" Räumen_Lehmbau doppelBep_47dB"	R_{Dd}	56,0/2	56,0/2			0,0	56,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}(S_s/A_0)$ dB	$10\log_{10}(l_{lab}/l_f)$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flanke 1"	$R_{Ff,1}$	48,0		5,8	-2,3		51,5
F2: "Flanke 2 (AW)"	$R_{Ff,2}$	68,0		5,8	-2,5		71,3
F3: "Flanke 3"	$R_{Ff,3}$	60,0		5,8	-2,5		63,3
F4: "Flanke 4"	$R_{Ff,4}$	67,0		5,8	-2,3		70,5

2.11.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-56,0/10} + 10^{-51,5/10} + 10^{-71,3/10} + 10^{-63,3/10} + 10^{-70,5/10}] \text{ dB}$,

$R'_w = 49,9 \text{ dB}$.

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

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

vorh. $R'_w = 47,9 \text{ dB}$

2.11.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.11.9 Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Die inneren Beplankungen der angrenzenden Wände sind im Anschlussbereich zu trennen. Die Vorsatzschale der AW ist durch die Trennwand zu unterbrechen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 56 \text{ dB}$

2.12 WAND 12:

Trennwand zw. "lauten" Räumen_Gipskarton_47dB

2.12.1 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" .

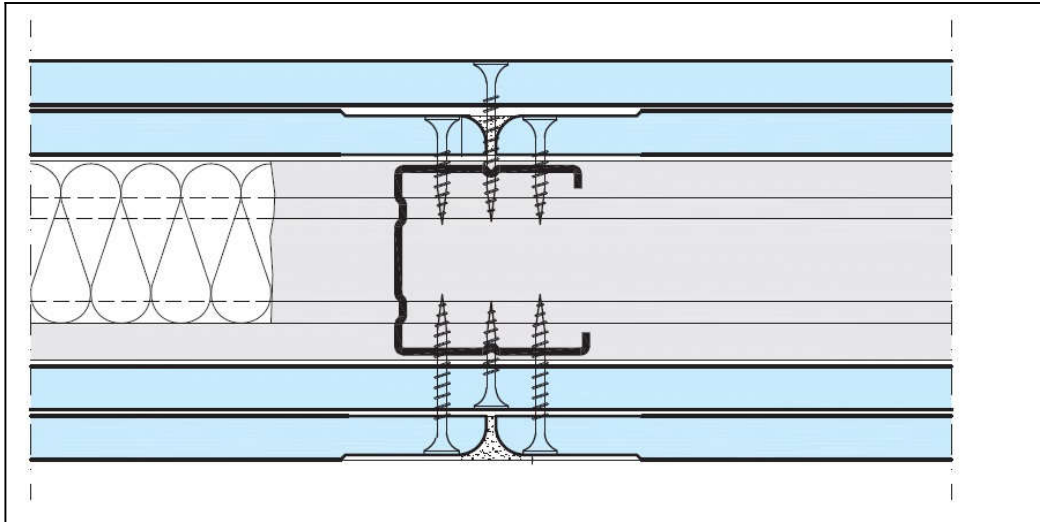
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R'_{w} \geq 47,0$ dB

2.12.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.12.3 Bauteilgrafik



2.12.4 Bauteildefinition

KNAUF-Metalldächerwand W112,
Gesamtdicke: 125 mm,
Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 45 kg/m²,
Feuerwiderstandsklasse: F90,
beidseitig mit 2 x 12,5 mm KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 24,10$ m², $m' = 45,0$ kg/m², $R_{Dd,w} = 57,0$ dB.

2.12.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 4,800$ m, $D_{n,f,1} = 48,0$ dB.

FLANKE 2: "Flanke 2"

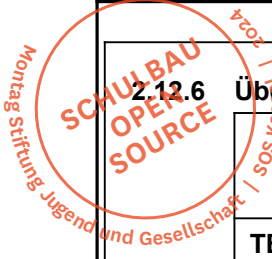
Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 5,020$ m, $D_{n,f,2} = 60,0$ dB.

FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 5,020$ m, $D_{n,f,3} = 60,0$ dB.

FLANKE 4: "Flanke 4"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 4,800$ m, $D_{n,f,4} = 67,0$ dB.



2.12.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	R _{i,w/2} dB	R _{j,w/2} dB	K _{i,j} dB	10log ₁₀ (S/I) dB	ΔR _w dB	R _{ij,w} dB
TBT: " Trennwand zw. "lauten" Räumen_Gipskarton_47d B"	R _{Dd}	57,0/2	57,0/2			0,0	57,0
Skelettbau:		D _{n,f,w} dB		10log ₁₀ (S _s /A ₀) dB	10log ₁₀ (I _{lab} /I _r) dB		R _{Ff,w} dB
F1: "Flanke 1"	R _{Ff,1}	48,0		3,8	-0,3		51,5
F2: "Flanke 2"	R _{Ff,2}	60,0		3,8	-2,5		61,3
F3: "Flanke 3"	R _{Ff,3}	60,0		3,8	-2,5		61,3
F4: "Flanke 4"	R _{Ff,4}	67,0		3,8	-0,3		70,5

2.12.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-57,0/10} + 10^{-51,5/10} + 10^{-61,3/10} + 10^{-61,3/10} + 10^{-70,5/10}]$ dB,

R'_w = 49,7 dB.

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

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

vorh. R'_w = 47,7 dB

2.12.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.12.9 Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Die inneren Beplankungen der angrenzenden Wände sind im Anschlussbereich zu trennen. Die Vorsatzschale der AW ist durch die Trennwand zu unterbrechen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 57$ dB

2.13 WAND 13:

Trennwand zw. z.B. Werkräumen_Lehmbau doppelBepI_47dB

2.13.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

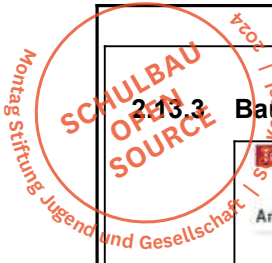
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 4: "Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen untereinander und zu Fluren" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. R'_w ≥ 47,0 dB

2.13.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



2.13.3 Bauteilgrafik

Tabelle 13: Schalldämmmaße Wände mit Beplankungen

Art.-Nr.	Trockenbauplatte	Holz- ständer	Metall- ständer	Wanddicke gesamt	Dämmschicht/Füllung	Dämm- Schalldämm- schicht maß**		
						mind. Dicke mm	R _w dB	R _n dB
09.004	CLAYTEC Lehmbauplatte D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	48	46
09.004	CLAYTEC Lehmbauplatte D20	60x60	-	ca. 115 mm	CLAYTEC Lehmstein ca. 75 mm, geklemmt durch die Beplankung	-	47	45
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Zelluloseplatte	80	53	51
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	60x60	-	ca. 125 mm	Schafwolle	70	56	54
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	60x80	-	ca. 160 mm	Naturdämmstoff	80	56	54
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	-	CW 75	ca. 135 mm	Steinwolle	50	55	53
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	60x80	-	ca. 140 mm	Naturdämmstoff	80	52	50
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	2x 60x60	-	ca. 190 mm	Naturdämmstoff	60	65	63
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	-	CW 75	ca. 130 mm	Steinwolle	50	41	39
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	60x80	-	ca. 145 mm	Holzfaserdämmstoff	60	46	44

* Die aufgeführten Holzständerabmessungen können von den in den Schallschutznachweisen beschriebenen abweichen

** Die Schallschutznachweise stellen wir auf Anfrage gerne zur Verfügung

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 43

Brandschutz

CLAYTEC Lehmbaustoffe haben bezüglich des Feuerwiderstands durch den Kristallwasseranteil bedingt mittlere Brandschutzeigenschaften. Anders als Gipsbaustoffe verspröden sie jedoch im Brandfall nicht sondern erhärten sogar. Mit einlagigen Beplankungen sind Wände bis zur Feuerwiderstandsklasse EI90 (F90) geprüft.

Tabelle 15: Brandschutz Wände mit Beplankungen

Art.- Nr.	Trockenbauplatte	Baustoff- klasse	Konstruktions- übersicht	Wandaufbau	Wanddicke gesamt	Feuer- widerstands- klasse
09.002	CLAYTEC Lehmbauplatte D25	B1*		UK: Holz 6/4 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	F30*
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D16	A1		Platte doppelt	ca. 40	F30
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 120	EI45 (F30)**
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 140	EI90 (F90)**
09.015	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2x D16	A1		UK: Holz 8/6 cm Platte beidseitig doppelt	ca. 160	EI120 (F120)**
09.014	Lehmbauplatte schwer (LEMIX) D22	A1		UK: Holz 2 x 6/6 cm Platte beidseitig einfach	ca. 190	EI60 (F60)**
09.221	CLAYTEC HFA N+F D20	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.223	CLAYTEC HFA N+F D25	B2	-	-	-	nicht geprüft
09.226	CLAYTEC HFA maxi	B2	-	-	-	nicht geprüft

*kein abP, nur Prüfberichte

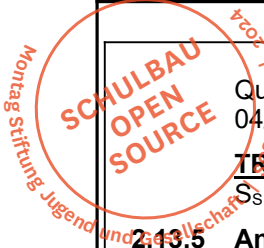
** H 3.000 mm, starrer Deckenanschluss. Bei Abweichungen und Einbau von Steckdosen etc. bitten wir um gesonderte Rücksprache.

CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System | 44

2.13.4 Bauteildefinition

Wände mit Beplankung
Claytec - Lehmbauplatte schwer (LEMIX) 2xD16

Gesamtdicke: ca. 160 mm,
Unterkonstruktion: Holz 60x80mm (bxh)
Platte beidseitig doppelt
mit Hohlraumdämmung



Quelle: CLAYTEC Ökologische Trockenbauwände im System - Arbeitsblatt, Stand 04/2023.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 47,51 \text{ m}^2$, $m' = 50,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 56,0 \text{ dB}$.

2.13.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 9,465 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 48,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Flanke 2 (AW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 5,020 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 60,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 5,020 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 60,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Flanke 4"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 9,465 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 67,0 \text{ dB}$.

2.13.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungsweg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}(S/l)$ dB	ΔR_w dB	$R_{ij,w}$ dB
TBT: "Trennwand zw. z.B. Werkräumen_Lehmbau doppelBep1_47dB"	R_{Dd}	56,0/2	56,0/2			0,0	56,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}(S_s/A_0)$ dB	$10\log_{10}(l_{lab}/l_f)$ dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flanke 1"	$R_{Ff,1}$	48,0		6,8	-3,2		51,6
F2: "Flanke 2 (AW)"	$R_{Ff,2}$	60,0		6,8	-2,5		64,3
F3: "Flanke 3"	$R_{Ff,3}$	60,0		6,8	-2,5		64,3
F4: "Flanke 4"	$R_{Ff,4}$	67,0		6,8	-3,2		70,6

2.13.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$R'_w = -10\log_{10}[10^{-56,0/10} + 10^{-51,6/10} + 10^{-64,3/10} + 10^{-64,3/10} + 10^{-70,6/10}] \text{ dB}$,

$R'_w = 49,9 \text{ dB}$.

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

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

vorh. $R'_w = 47,9 \text{ dB}$

2.13.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.13.9 Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Die inneren Beplankungen der angrenzenden Wände sind im Anschlussbereich zu trennen. Die Vorsatzschale der AW ist durch die Trennwand zu unterbrechen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 56 \text{ dB}$

2.14 WAND 14:

Trennwand zw. "lauten" Räumen_Gipskarton_47dB

2.14.1 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" .

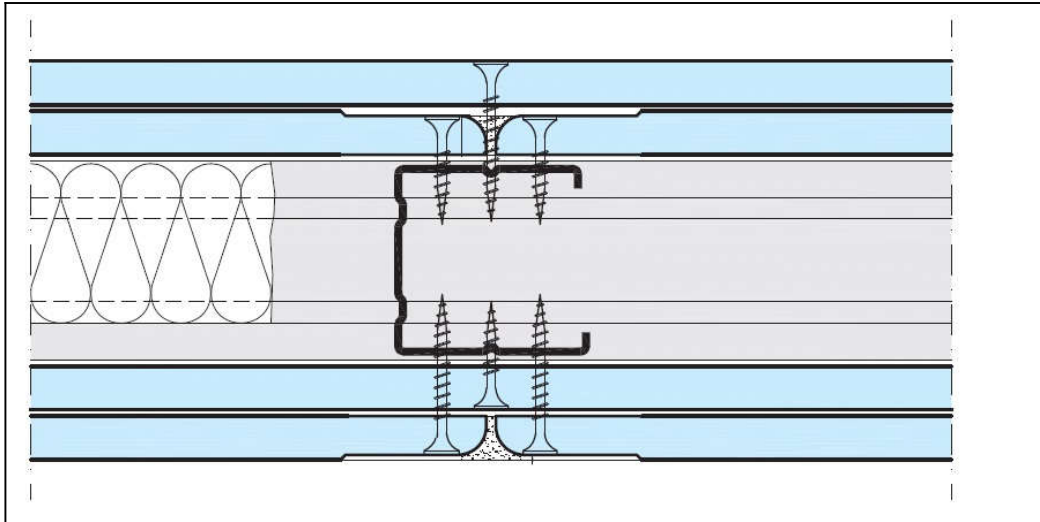
Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

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

2.14.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.14.3 Bauteilgrafik



2.14.4 Bauteildefinition

KNAUF-Metalldächerwand W112,
Gesamtdicke: 125 mm,
Ständerachsabstand ≤ 625 mm,
Ständerquerschnitt: CW75,
Flächengewicht: ca. 45 kg/m^2 ,
Feuerwiderstandsklasse: F90,
beidseitig mit $2 \times 12,5$ mm KNAUF-Feuerschutzplatte beplankt,
mindestens 60 mm Dämmstoffeinlage.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 47,51 \text{ m}^2$, $m' = 45,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 57,0$ dB.

2.14.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 9,465$ m, $D_{n,f,1} = 48,0$ dB.

FLANKE 2: "Flanke 2"

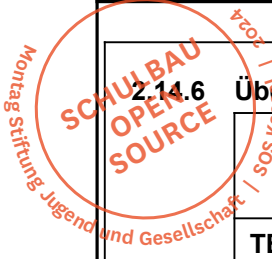
Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 5,020$ m, $D_{n,f,2} = 53,0$ dB.

FLANKE 3: "Flanke 3"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 5,020$ m, $D_{n,f,3} = 53,0$ dB.

FLANKE 4: "Flanke 4"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 9,465$ m, $D_{n,f,4} = 67,0$ dB.



2.14.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	R _{i,w/2} dB	R _{j,w/2} dB	K _{i,j} dB	10log ₁₀ (S/I) dB	ΔR _w dB	R _{ij,w} dB
TBT: " Trennwand zw. "lauten" Räumen_Gipskarton_47d B"	R _{Dd}	57,0/2	57,0/2			0,0	57,0
Skelettbau:		D _{n,f,w} dB		10log ₁₀ (S _s /A ₀) dB	10log ₁₀ (I _{lab} /I _r) dB		R _{Ff,w} dB
F1: "Flanke 1"	R _{Ff,1}	48,0		6,8	-3,2		51,6
F2: "Flanke 2"	R _{Ff,2}	53,0		6,8	-2,5		57,3
F3: "Flanke 3"	R _{Ff,3}	53,0		6,8	-2,5		57,3
F4: "Flanke 4"	R _{Ff,4}	67,0		6,8	-3,2		70,6

2.14.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:

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

$$R'_w = -10\log_{10}[10^{-57,0/10} + 10^{-51,6/10} + 10^{-57,3/10} + 10^{-57,3/10} + 10^{-70,6/10}] \text{ dB,}$$

R'_w = 49,0 dB.

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

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

vorh. R'_w = 47,0 dB

2.14.8 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.14.9 Kommentar

Trockenbaukonstruktionen sind an die Rohdecke anzuschließen und auf den Rohboden aufzustellen.

Die schalltechnische Qualität der Anschlüsse ist in einem Prüfstand nachzuweisen. Die Ansätze beruhen auf modellhaften Annahmen im Rahmen der normativen Anschlusssituationen.

Die inneren Beplankungen der angrenzenden Wände sind im Anschlussbereich zu trennen. Die Vorsatzschale der AW ist durch die Trennwand zu unterbrechen.

Prüfschalldämmmaß der Trockenbauwand $R_w \geq 57 \text{ dB}$

2.15 DECKE 1:

Trenndecke zw. Unterrichtsräumen (z.B. OG2/1 Achse K/J-04/05)_AW Dnf60

2.15.1 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:

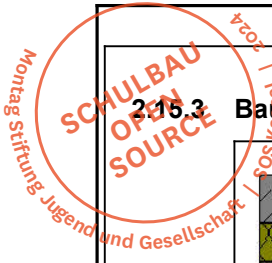
erf. R'_w ≥ 55,0 dB

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

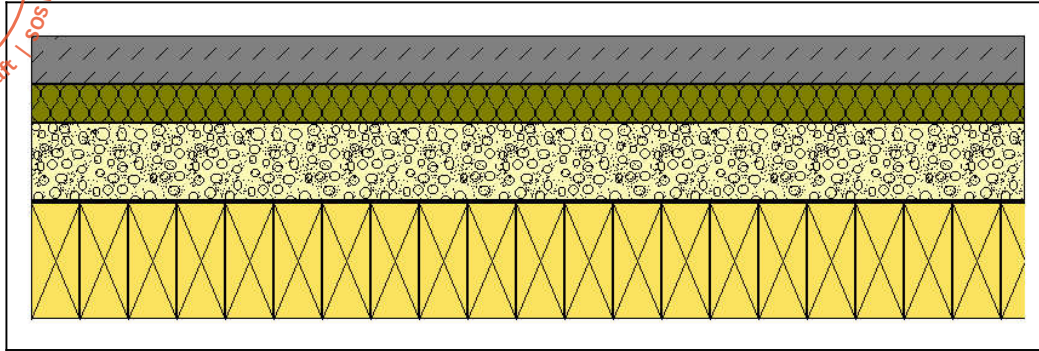
zul. L'_{n,w} ≤ 53,0 dB

2.15.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



2.15.3 Bauteilquerschnitt



2.15.4 Bauteildefinition

Brettstapeldecke analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 25, Zeile 3 (Tafelwerte: $R_w = 70,0 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 41,0 \text{ dB}$), mit folgendem Aufbau von oben nach unten:

- [1]: $\geq 50 \text{ mm}$ Estrich, als Zement-, Magnesia- oder Calciumsulfatestrich nach DIN 18560, $m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$,
- [2]: $\geq 40 \text{ mm}$ Mineralwoll-dämmplatten, ($s' \leq 6 \text{ MN/m}^2$; Anwendungstyp DES-sh),
- [3]: $\geq 80 \text{ mm}$ Schüttung, ($m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$ einschl. Rieselschutz, als trockenes Schüttgut mit einer Schüttdichte $\geq 1500 \text{ kg/m}^3$; Restfeuchte $\leq 1,8\%$; gegen Verrutschen gesichert mittels Pappwaben, Sandmatten, Lattengitter (Feldgröße etwa $80 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}$) o. ä.,
- [4]: $\geq 120 \text{ mm}$ Brettstapeldecke, als Brettstapelemente oder Elemente aus Brett-schichtholz, Mindestdicke 120 mm ; Breite der Einzellamellen 30 mm bis 60 mm .

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 58,96 \text{ m}^2$, $m' = 192,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 70,0 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 41,0 \text{ dB}$.

2.15.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1 (IW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 7,500 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 67,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Flanke 2 (IW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 7,500 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 67,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Flanke 3 (IW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 7,500 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 67,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Flanke 4 (AW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 7,500 \text{ m}$, $D_{n,f,4} = 60,0 \text{ dB}$.

2.15.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs-weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Trenndecke zw. Unterrichtsräumen (z.B. OG2/1 Achse K/J-04/05)_AW Dnf60"	R_{Dd}	70,0/2	70,0/2			0,0	70,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (l_{lab}/l_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flanke 1 (IW)"	$R_{Ff,1}$	67,0		7,7	-2,2		72,5
F2: "Flanke 2 (IW)"	$R_{Ff,2}$	67,0		7,7	-2,2		72,5
F3: "Flanke 3 (IW)"	$R_{Ff,3}$	67,0		7,7	-2,2		72,5
F4: "Flanke 4 (AW)"	$R_{Ff,4}$	60,0		7,7	-2,2		65,5

2.15.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:Luftschall:

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

$$R_w = -10 \log_{10} [10^{-70,0/10} + 10^{-72,5/10} + 10^{-72,5/10} + 10^{-72,5/10} + 10^{-65,5/10}] \text{ dB,}$$

$$R'_w = 62,6 \text{ dB.}$$

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

Trittschall:

$$L_{n,w} = 41,0 \text{ dB, (Tafelwert Tabelle 25).}$$

a.) Korrekturwerte Flankenübertragung:

$$[F1]: K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW), } K_{2,Tab.4} = 2,0 \text{ dB,}$$

$$[F2]: K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW), } K_{2,Tab.4} = 2,0 \text{ dB,}$$

$$[F3]: K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW), } K_{2,Tab.4} = 2,0 \text{ dB,}$$

$$[F4]: K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW), } K_{2,Tab.4} = 2,0 \text{ dB,}$$

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

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

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

b.) Bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 - K_T = 41 + 1,0 + 2,0 - 0 = 44,0 \text{ dB.}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 60,6 \text{ dB}$$

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = 47,0 \text{ dB}$$

2.15.8 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 1 sind **erfüllt**.**2.15.9 Kommentar**

Bewerte Norm-Schallpegeldifferenzen der Anschlüsse sind durch Prüfzeugnis des Herstellers bzw. im Prüfmesstand nachzuweisen.

Die Betrachtungen können lediglich im Prognoseverfahren durchgeführt werden. Die Bauteile sind nach Fertigstellung durch Baumessungen zu überprüfen. Auch im Voraus können Messungen im Prüfstand durchgeführt werden, um die schalltechnische Qualität näher zu bestimmen.

2.16 DECKE 2:**Decke zw. Unterricht und "lauten" Räumen (z.B. EG/OG1 Bandraum/Lernort)_AW Dnf60****2.16.1 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:

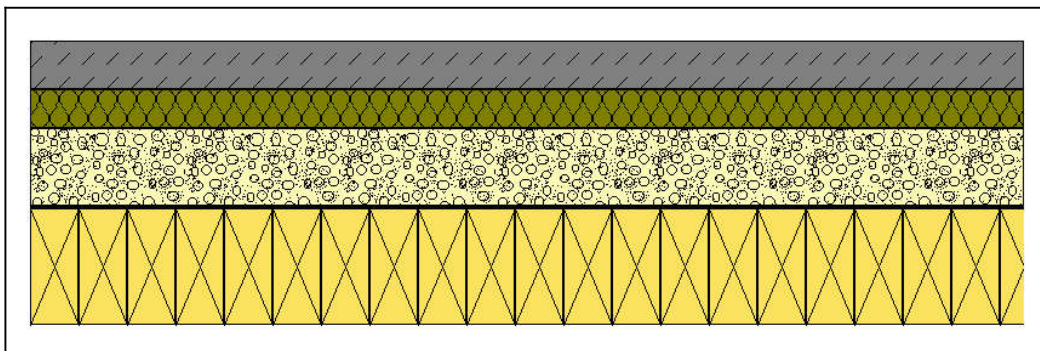
$$\text{erf. } R'_w \geq 55,0 \text{ dB}$$

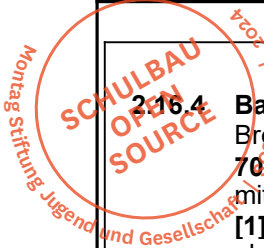
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

2.16.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.16.3 Bauteilquerschnitt



2.16.4 Bauteildefinition

Brettstapeldecke analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 25, Zeile 3 (Tafelwerte: $R_w = 70,0 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 41,0 \text{ dB}$),
mit folgendem Aufbau von oben nach unten:

- [1]: $\geq 50 \text{ mm}$ Estrich,
als Zement-, Magnesia- oder Calciumsulfatestrich nach DIN 18560, $m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$,
- [2]: $\geq 40 \text{ mm}$ Mineralwoll-dämmplatten,
($s' \leq 6 \text{ MN/m}^2$; Anwendungstyp DES-sh),
- [3]: $\geq 80 \text{ mm}$ Schüttung,
($m' \geq 120 \text{ kg/m}^2$ einschl. Rieselschutz, als trockenes Schüttgut mit einer Schüttdichte $\geq 1500 \text{ kg/m}^3$; Restfeuchte $\leq 1,8\%$; gegen Verrutschen gesichert mittels Pappwaben, Sandmatten, Lattengitter (Feldgröße etwa $80 \text{ cm} \times 80 \text{ cm}$) o. ä.,
- [4]: $\geq 120 \text{ mm}$ Brettstapeldecke,
als Brettstapelelemente oder Elemente aus Brettschichtholz, Mindestdicke 120 mm ;
Breite der Einzellamellen 30 mm bis 60 mm .

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 71,24 \text{ m}^2$, $m' = 192,0 \text{ kg/m}^2$, $R_{Dd,w} = 70,0 \text{ dB}$, $L_{n,w} = 41,0 \text{ dB}$.

2.16.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1 (IW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 7,625 \text{ m}$, $D_{n,f,1} = 67,0 \text{ dB}$.

FLANKE 2: "Flanke 2 (IW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 10,550 \text{ m}$, $D_{n,f,2} = 67,0 \text{ dB}$.

FLANKE 3: "Flanke 3 (IW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 8,050 \text{ m}$, $D_{n,f,3} = 67,0 \text{ dB}$.

FLANKE 4: "Flanke 4 (AW)"

Typ: "Massivbau", $l_{f,4} = 10,550 \text{ m}$.

a.) Sendeseite (F):

$m'_F = 720,0 \text{ kg/m}^2$, $S_F = 37,24 \text{ m}^2$, $R_w = 66,1 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

b.) Empfangsseite (f):

$m'_f = 720,0 \text{ kg/m}^2$, $S_f = 52,96 \text{ m}^2$, $R_w = 66,1 \text{ dB}$, $\Delta R_w = 0,0 \text{ dB}$.

2.16.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Decke zw. Unterricht und "lauten" Räumen (z.B. EG/OG1 Bandraum/Lernort)_AW Dnf60"	R_{Dd}	70,0/2	70,0/2			0,0	70,0
F4: "Flanke 4 (AW)"	$R_{Df,4}$ $R_{Fd,4}$ $R_{Ff,4}$	66,1/2	66,1/2	-0,5	8,3	0,0	\emptyset \emptyset 73,9
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10 \log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10 \log_{10}$ (I_{lab}/I_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flanke 1 (IW)"	$R_{Ff,1}$	67,0		8,5	-2,3		73,2
F2: "Flanke 2 (IW)"	$R_{Ff,2}$	67,0		8,5	-3,7		71,8
F3: "Flanke 3 (IW)"	$R_{Ff,3}$	67,0		8,5	-2,5		73,0

2.16.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:**Luftschall:**

$$R'_{w} = -10 \log_{10} [10^{-RD_{d,w}/10} + \sum 10^{-RF_{f,w}/10} + \sum 10^{-RF_{d,w}/10} + \sum 10^{-RF_{d,w}/10}] \text{ dB},$$

$$R_w = -10 \log_{10} [10^{-70,0/10} + 10^{-73,2/10} + 10^{-71,8/10} + 10^{-73,0/10} + 10^{-73,9/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = 65,2 \text{ dB}.$$

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

Trittschall:

$$L_{n,w} = 41,0 \text{ dB, (Tafelwert Tabelle 25)}.$$

a.) Korrekturwerte Flankenübertragung:

$$[F1]: K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2,Tab.4} = 2,0 \text{ dB},$$

$$[F2]: K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2,Tab.4} = 2,0 \text{ dB},$$

$$[F3]: K_{1,Tab.3} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2,Tab.4} = 2,0 \text{ dB},$$

$$[F4]: K_{1,Massiv} = 0 \text{ dB (} m'_s < m'_{f,m} = 720,0 \text{ kg/m}^2 \text{)}, K_{2,Tab.4} = 5,0 \text{ dB},$$

$$K_1 = \sum K_{1,n} / n = (1,0 + 1,0 + 1,0 + 0,0) / 4 = 0,8 \text{ dB},$$

$$K_2 = \sum K_{2,n} / n = (2,0 + 2,0 + 2,0 + 5,0) / 4 = 2,8 \text{ dB},$$

$$K_T = 5,0 \text{ dB (Empfangsraum befindet sich neben oder schräg unter dem Senderraum)},$$

b.) Bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 - K_T = 41 + 0,8 + 2,8 - 5 = 39,6 \text{ dB}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = 63,2 \text{ dB}$$

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = 42,6 \text{ dB}$$

2.16.8 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**

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

2.16.9 Kommentar

Bewerte Norm-Schallpegeldifferenzen der Anschlüsse sind durch Prüfzeugnis des Herstellers bzw. im Prüfmesstand nachzuweisen.

Die Betrachtungen können lediglich im Prognoseverfahren durchgeführt werden. Die Bauteile sind nach Fertigstellung durch Baumessungen zu überprüfen. Auch im Voraus können Messungen im Prüfstand durchgeführt werden, um die schalltechnische Qualität näher zu bestimmen.

Maßgebliche Übertragungsrichtung Trittschall von unterem ins obere Geschoss.

2.17 DECKE 3:**Decke zw. Unterricht und Werkäumen (z.B. EG/OG1****Werkraum/Lernort)****2.17.1 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:

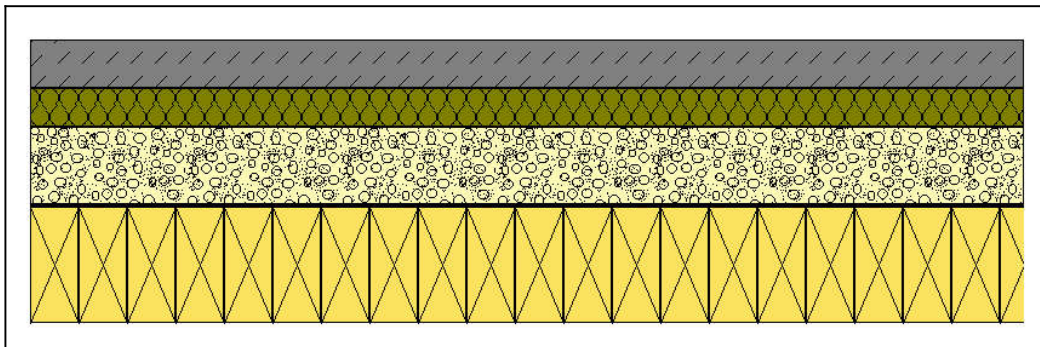
$$\text{erf. } R'_w \geq 55,0 \text{ dB}$$

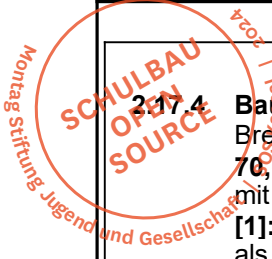
Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

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

2.17.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.17.3 Bauteilquerschnitt



2.17.4 Bauteildefinition

Brettstapeldecke analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 25, Zeile 3 (Tafelwerte: $R_w = 70,0$ dB, $L_{n,w} = 41,0$ dB),
mit folgendem Aufbau von oben nach unten:

- [1]: ≥ 50 mm Estrich,
als Zement-, Magnesia- oder Calciumsulfatestrich nach DIN 18560, $m' \geq 120$ kg/m²,
- [2]: ≥ 40 mm Mineralwollämmplatten,
($s' \leq 6$ MN/m²; Anwendungstyp DES-sh),
- [3]: ≥ 80 mm Schüttung,
($m' \geq 120$ kg/m² einschl. Rieselschutz, als trockenes Schüttgut mit einer Schüttdichte ≥ 1500 kg/m³; Restfeuchte $\leq 1,8\%$; gegen Verrutschen gesichert mittels Pappwaben, Sandmatten, Lattengitter (Feldgröße etwa 80 cm x 80 cm) o. ä.,
- [4]: ≥ 120 mm Brettstapeldecke,
als Brettstapelelemente oder Elemente aus Brettschichtholz, Mindestdicke 120 mm; Breite der Einzellamellen 30 mm bis 60 mm.

TRENNBAUTEIL:

$S_s = 17,22$ m², $m' = 192,0$ kg/m², $R_{Dd,w} = 70,0$ dB, $L_{n,w} = 41,0$ dB.

2.17.5 Angeschlossene Flanken

FLANKE 1: "Flanke 1 (IW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,1} = 3,575$ m, $D_{n,f,1} = 67,0$ dB.

FLANKE 2: "Flanke 2 (IW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,2} = 4,715$ m, $D_{n,f,2} = 67,0$ dB.

FLANKE 3: "Flanke 3 (IW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,3} = 4,715$ m, $D_{n,f,3} = 67,0$ dB.

FLANKE 4: "Flanke 4 (IW)"

Typ: "Skelettbau", $l_{f,4} = 3,575$ m, $D_{n,f,4} = 67,0$ dB.

2.17.6 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungs- weg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10\log_{10}$ (S/I) dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Decke zw. Unterricht und Werkäumen (z.B. EG/OG1 Werkraum/Lernort)"	R_{Dd}	70,0/2	70,0/2			0,0	70,0
Skelettbau:		$D_{n,f,w}$ dB		$10\log_{10}$ (S_s/A_0) dB	$10\log_{10}$ (I_{lab}/I_f) dB		$R_{Ff,w}$ dB
F1: "Flanke 1 (IW)"	$R_{Ff,1}$	67,0		2,4	1,0		70,4
F2: "Flanke 2 (IW)"	$R_{Ff,2}$	67,0		2,4	-0,2		69,2
F3: "Flanke 3 (IW)"	$R_{Ff,3}$	67,0		2,4	-0,2		69,2
F4: "Flanke 4 (IW)"	$R_{Ff,4}$	67,0		2,4	1,0		70,4

2.17.7 Berechnung der Vergleichsgrößen:Luftschall:

$$R'_w = -10 \log_{10} [10^{-RD_{d,w}/10} + \sum 10^{-RF_{f,w}/10} + \sum 10^{-RF_{d,w}/10} + \sum 10^{-RF_{d,w}/10}] \text{ dB},$$

$$R_w = -10 \log_{10} [10^{-70,0/10} + 10^{-70,4/10} + 10^{-69,2/10} + 10^{-69,2/10} + 10^{-70,4/10}] \text{ dB},$$

$$R'_w = \mathbf{62,8 \text{ dB}}.$$

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

Trittschall:

$$L_{n,w} = \mathbf{41,0 \text{ dB}}$$
, (Tafelwert *Tabelle 25*).

a.) Korrekturwerte Flankenübertragung:

$$[\mathbf{F1}]: K_{1, \text{Tab.3}} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2, \text{Tab.4}} = 2,0 \text{ dB},$$

$$[\mathbf{F2}]: K_{1, \text{Tab.3}} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2, \text{Tab.4}} = 2,0 \text{ dB},$$

$$[\mathbf{F3}]: K_{1, \text{Tab.3}} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2, \text{Tab.4}} = 2,0 \text{ dB},$$

$$[\mathbf{F4}]: K_{1, \text{Tab.3}} = 1,0 \text{ dB (Wandbeplankung: GK + HW)}, K_{2, \text{Tab.4}} = 2,0 \text{ dB},$$

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

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

$$K_T = 5,0 \text{ dB}$$
 (Empfangsraum befindet sich neben oder schräg unter dem Senderraum),

b.) Bewerteter Norm-Trittschallpegel:

$$L'_{n,w} = L_{n,w} + K_1 + K_2 - K_T = 41 + 1,0 + 2,0 - 5 = \mathbf{39,0 \text{ dB}}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_w = \mathbf{60,8 \text{ dB}}$$

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

$$\text{vorh. } L'_{n,w} = \mathbf{42,0 \text{ dB}}$$

2.17.8 Bauteilbewertung**Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:**Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 2 sind **erfüllt**.**2.17.9 Kommentar**

Bewerte Norm-Schallpegeldifferenzen der Anschlüsse sind durch Prüfzeugnis des Herstellers bzw. im Prüfmesstand nachzuweisen.

Die Betrachtungen können lediglich im Prognoseverfahren durchgeführt werden. Die Bauteile sind nach Fertigstellung durch Baumessungen zu überprüfen. Auch im Voraus können Messungen im Prüfstand durchgeführt werden, um die schalltechnische Qualität näher zu bestimmen.

Maßgebliche Übertragungsrichtung Trittschall von unterem ins obere Geschoss.

2.18 DECKE 4:**Dachdecke - Dachterrasse über Unterrichtsräumen****2.18.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz**

Trittschallanforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 3: "Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und z.B. Sporthallen, Werkräumen" . bzw.

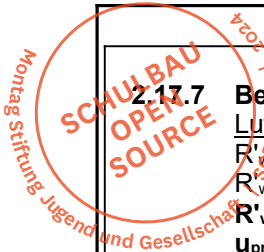
Trittschallanforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 2: "Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und "lauten" Räumen (z.B. Speiseräume, Cafeterien, Musikräume, Spielräume, Technikzentralen)" .

Zulässiger bewerteter Norm-Trittschallpegel:

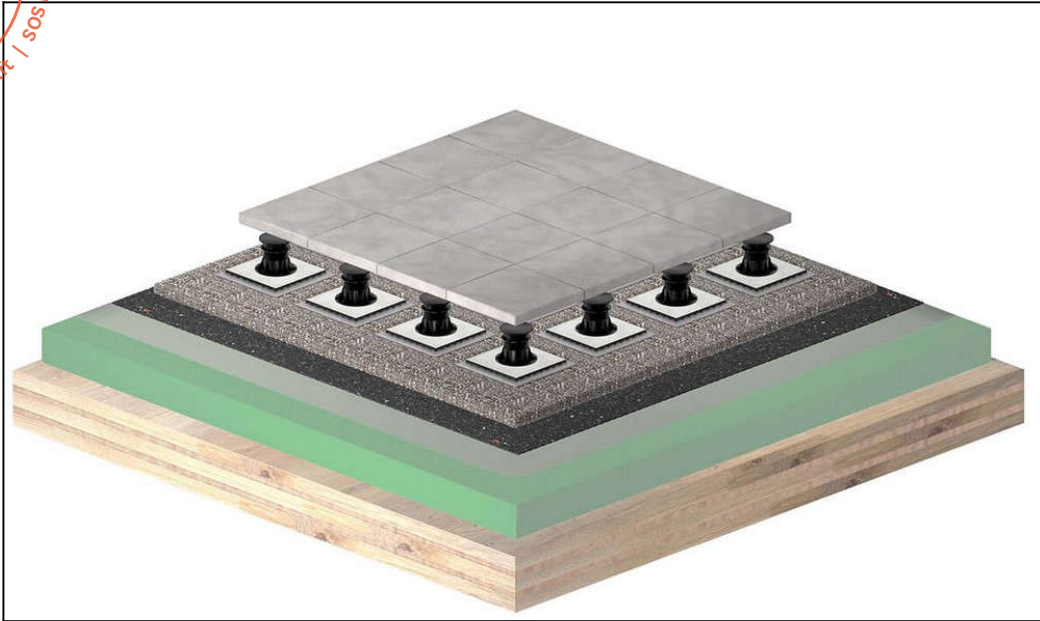
$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq \mathbf{46,0 \text{ dB}}$$

2.18.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



2.18.3 Bauteilgrafik



2.18.4 Bauteildefinition

Aufbau (vom Senderraum zum Empfangsraum) und Flächenbezogene Masse

40,0 mm Betonplatten (500 × 500) mm²

160,0 mm Buzon DPH-5-PH5

15,0 mm REGUPOL sound and drain 22 (250 × 250) mm²

40,0 mm Betonplatten (400 × 400) mm², Abstand = 100 mm, mit

Splitt in Zwischenräumen

2,5 mm Bitumenabdichtung

100,0 mm EPS Wärmedämmung

200,0 mm LENO Brettspertholzdecke, m' = 86,6 kg/m²

557,5 mm Gesamtdicke

286,9 kg/m² Flächenbezogene Masse.

2.18.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:

Am Bau gemessenes Bauteil ohne rechnerischen Ansatz für die Flankenschallübertragung, $u_{\text{prog}} = 0$.

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

vorh. $R'_w = 50,0$ dB

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

vorh. $L'_{n,w} = 41,0$ dB

2.18.6 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Abschnitt 2.18.1 sind **erfüllt**.

2.18.7 Kommentar

Decke ist durch Herstellerprüfzeugnis bzw. Prüfstandsmessung nachzuweisen. Es ist mindestens eine gleichwertige Konstruktion auszuführen.

2.19 TÜR 1:

Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen und Fluren / Treppenträumen_32dB

2.19.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

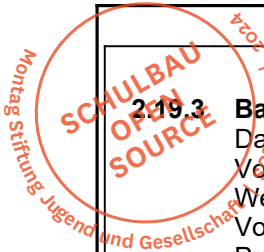
Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6 ("Schule oder vergleichbare Einrichtung (z.B. Kindertagesstätte)", Zeile 8: "Türen zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren" .

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R_w \geq 32,0$ dB

2.19.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



2.19.3 Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

R_w Prüfstand ≥ 37 dB

uprog = 5dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 32,0$ dB

2.19.4 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.19.5 Kommentar

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

2.20 TÜR 2:

Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen "fremder" Cluster_37dB

2.20.1 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. $R_w \geq 37,0$ dB

2.20.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.20.3 Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

R_w Prüfstand ≥ 42 dB

uprog = 5dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 37,0$ dB

2.20.4 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.20.5 Kommentar

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

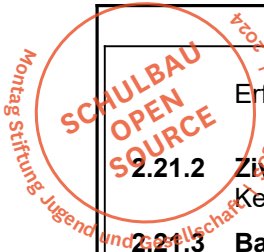
2.21 TÜR 3:

Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen innerhalb eines Clusters_27dB

2.21.1 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" . erf. $R_w = 37$ dB

--> Reduzierung Anforderungswert, da eigene Lerneinheit (innerhalb des Clusters) und des offenen Konzepts: $R_w \geq 27$ dB.



Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R_w \geq 27,0$ dB

2.21.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.21.3 Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

R_w Prüfstand ≥ 32 dB
uprog = 5dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 27,0$ dB

2.21.4 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Abschnitt 2.21.1 sind **erfüllt**.

2.21.5 Kommentar

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

2.22 TÜR 4:

Türen zw. Lernorten o.ä. Räumen innerhalb eines Clusters in "offener Wand" _27d

2.22.1 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" . erf. $R_w = 37$ dB

--> Reduzierung Anforderungswert, da eigene Lerneinheit (innerhalb des Clusters) und des offenen Konzepts: $R_w \geq 27$ dB.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

erf. $R_w \geq 27,0$ dB

2.22.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.22.3 Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

R_w Prüfstand ≥ 32 dB
uprog = 5dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 27,0$ dB

2.22.4 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach Abschnitt 2.22.1 sind **erfüllt**.

2.22.5 Kommentar

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

2.23 TÜR 5: Türen zw. Büros o.ä. mit Vertraulichkeitsanspruch_37dB

2.23.1 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. $R_w \geq 37,0$ dB

2.23.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.23.3 Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

R_w Prüfstand ≥ 42 dB
uprog = 5dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 37,0$ dB

2.23.4 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.23.5 Kommentar

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

2.24 TÜR 6: Türen zw. Lernorten o.ä. Raumen und "lauten" Räumen_37dB

2.24.1 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. $R_w \geq 37,0$ dB

2.24.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.24.3 Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

R_w Prüfstand ≥ 42 dB
uprog = 5dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 37,0$ dB

2.24.4 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

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

2.24.5 Kommentar

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.
 Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

2.25 TÜR 7: Türen zw. Lernorten o.ä. Raumen und z.B. Werkräumen_37dB

2.25.1 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. $R_w \geq 37,0$ dB

2.25.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

2.25.3 Bauteildefinition

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w aus dem Prüfstand muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.

Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

R_w Prüfstand ≥ 42 dB
 uprog = 5dB.

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R_w = 37,0$ dB

2.25.4 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

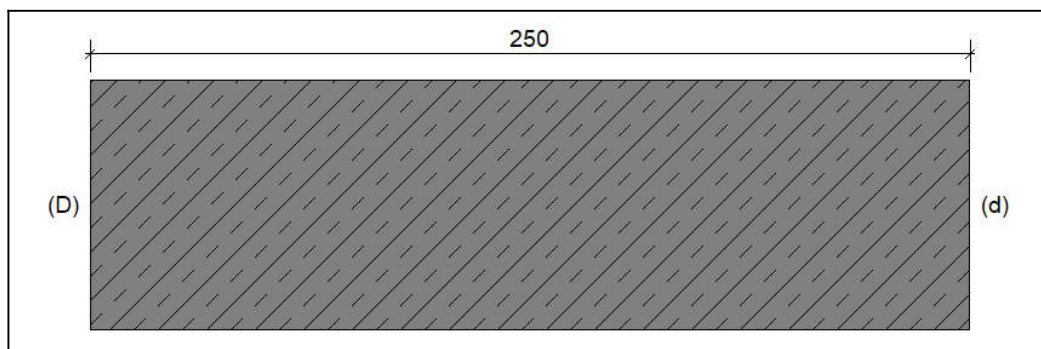
Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 6, Zeile 9 sind **erfüllt**.

2.25.5 Kommentar

Das bewertete Schalldämm-Maß R_w muss mindestens um das Vorhaltemaß von 5 dB über dem, für den jeweiligen Verwendungszweck erforderlichen Wert erf.RW liegen.
 Vom Hersteller der Türanlagen sind die geforderten Werte vor dem Einbau mittels Prüfzeugnis zu bestätigen.

2.26 AUFZUGBAUTEIL 1 NACH DIN 8989: Schachtwand 25cm

2.26.1 Bauteilquerschnitt



2.26.2 Bauteildefinition und Bewertung

Anforderungen nach **DIN 8989:2019-08**, Schallschutzziel nach **VDI 4100**,
raumvolumenunabhängig, $L_{AFmax,n} \leq 27$ dB,

Bauteil: "*Schachtwand*", 1-schalige Ausführung,

Bauteildefinition: "*nach DIN 4109 : 2016/2018*",

Einbausituation **C**: "*Pufferraum zwischen Schacht und Schutzbedürftigen Räumen*".

Erforderliche Gesamtmasse m' : **580,0 kg/m²**,

Bauteilaufbau:

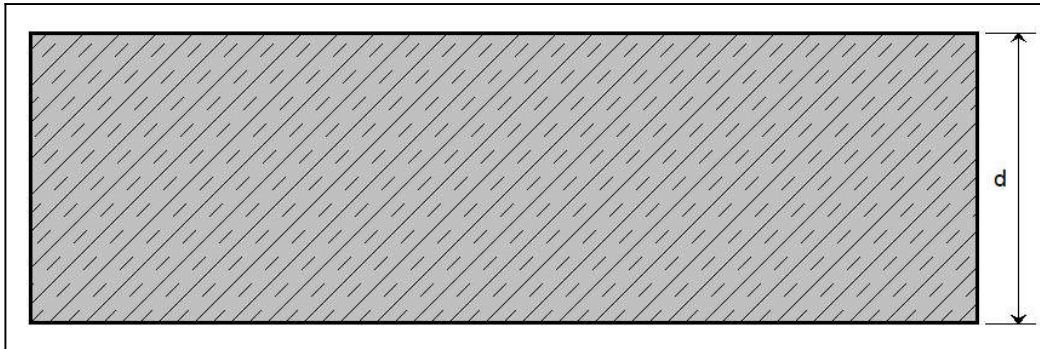
- 250 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³)

Vorhandene Gesamtmasse m' : **600,0 kg/m²**.

Die Anforderungen werden erfüllt!

2.27 AUFZUGBAUTEIL 2 NACH DIN 8989: unmittelbar verbundene Decke

2.27.1 Bauteilquerschnitt



2.27.2 Bauteildefinition und Bewertung

Anforderungen nach **DIN 8989:2019-08**, Schallschutzziel nach **VDI 4100**,
raumvolumenunabhängig, $L_{AFmax,n} \leq 27$ dB,

Bauteil: "*Unmittelbar verbundene Decke*", 1-schalige Ausführung,

Bauteildefinition: "*nach DIN 4109 : 2016/2018*",

Einbausituation **C**: "*Pufferraum zwischen Schacht und Schutzbedürftigen Räumen*".

Erforderliche Gesamtmasse m' : **350,0 kg/m²**,

Bauteilaufbau:

Einschalige Massivdecke, Estrich und Gehbelag unmittelbar aufgebracht, als
Stahlbeton-Vollplatte aus Normalbeton nach DIN 1045-2, Ausführung nach DIN 4109-
32:2016-07, Tabelle 5, Zeile 1a).

Auflage/Anbindung:

Bodenbelag aus Linoleum.Verbundbelag nach DIN EN 687 unmittelbar auf die tragende
Decke aufgebracht.

Tragende Decke einschl. Verbundschichten:

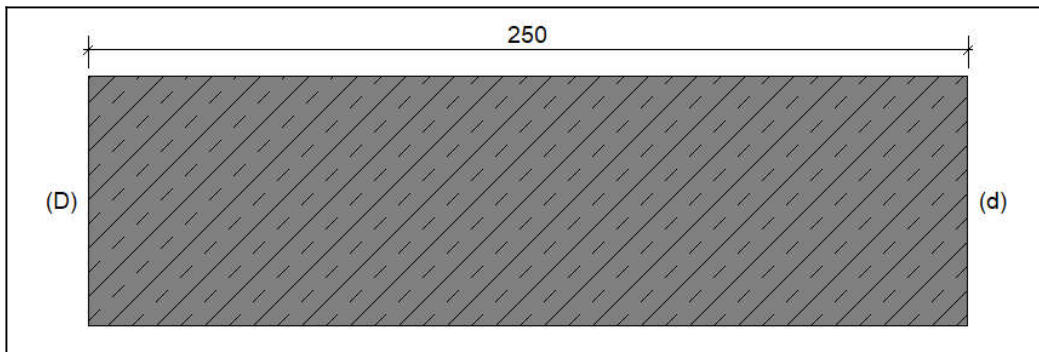
- 250 MM Stahlbetondecke (2.400 kg/m³).

Vorhandene Gesamtmasse m' : **600,0 kg/m²**.

Die Anforderungen werden erfüllt!

2.28 AUFZUGBAUTEIL 3 NACH DIN 8989: unmittelbar verbundene flankierende Wände

2.28.1 Bauteilquerschnitt



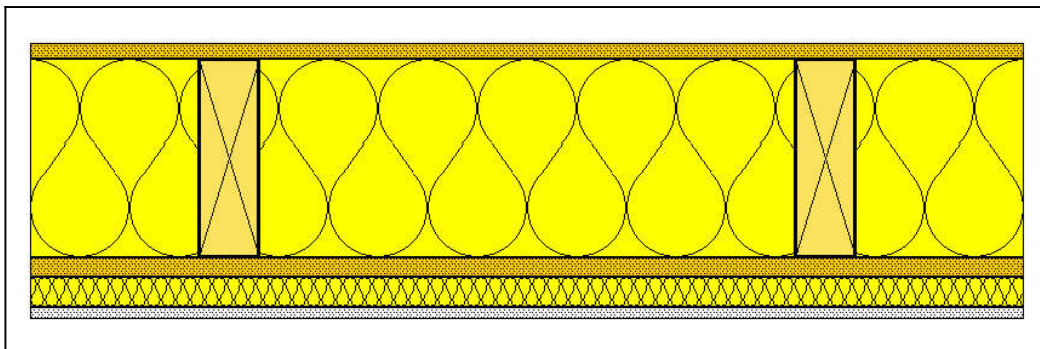
2.28.2 Bauteildefinition und Bewertung

Anforderungen nach **DIN 8989:2019-08**, Schallschutzziel nach **VDI 4100**, raumvolumenunabhängig, $L_{AFmax,n} \leq 27$ dB,
 Bauteil: "Unmittelbar verbundene flankierende Wand", 1-schalige Ausführung,
 Bauteildefinition: "nach DIN 4109 : 2016/2018",
 Einbausituation **C**: "Pufferraum zwischen Schacht und Schutzbedürftigen Räumen".
 Erforderliche Gesamtmasse m' : **220,0 kg/m²**,
 Bauteilaufbau:
 - 250 MM Bewehrter Beton (2.400 kg/m³)
 Vorhandene Gesamtmasse m' : **600,0 kg/m²**.
Die Anforderungen werden erfüllt!

3. Referenzbauteile für die Fassade

3.1 AUSSENWAND 1: AW Holzständer_Norm 4109-33

3.1.1 Bauteilquerschnitt



3.1.2 Bauteildefinition

Außenwand in Holzbauweise mit raumseitiger Vorsatzschale analog DIN 4109-33:2016-07, Tabelle 7, Zeile 1,
 mit folgendem Aufbau von außen nach innen:
 1 x 16 mm mitteldichte Faserplatte (MD),
 200 mm (≥ 160 mm) Schalenabstand,
 200 mm (≥ 160 mm) Dämmstoffeinlage als Hohlraumdämmung aus Mineralwolle nach DIN EN 13162 oder Holzfaserdämmstoff nach DIN EN 13171 mit einem längenbezogenen Strömungswiderstand $5 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$,
 Holzständer, Raster ≥ 600 mm, $b \leq 60$ mm,
 1 x 19 mm Holzwerkstoffplatte nach DIN EN 13986 ≥ 600 kg/m³,
 Vorsatzschale auf 27 mm Federschiene oder 30 mm Holzlattung mit Dämmung,
 1 x 12,5 mm Gipsfaserplatten, $m' \geq 13,75$ kg/m².

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

vorh. $R'_w = 52,0$ dB

3.2 FENSTER 1: ALD

3.2.1 Bauteilgrafik



3.2.2 Bauteildefinition

e² mit Wärmerückgewinnung, bestehend aus Rohr DIN 160 360mm lang, Axialventilator, Einlegestreifen, Einfassung Wärmeübertrager (EPP), Isolierung Wärmeübertrager (PUR-Weichschaum), Wärmeübertrager, Einfassung Wärmeübertrager, Innenblende 9/IBS, Außenabschluß Serienaußengitter.

Hersteller:

Lunos Lüftungstechnik GmbH für Raumluftsysteme
Wilhelmstrasse 31
13593 Berlin.

Norm-Schallpegeldifferenz

$D_{n,e,w} = 40,0$ dB

3.3 FENSTER 2: Lüftungselement

3.3.1 Bauteilgrafik



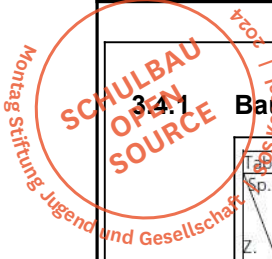
3.3.2 Bauteildefinition

Fensterventil zur Frischluftzufuhr
Einbau auf oberen Blendrahmen bei Holz-, Kunststoff- und Metallfenstern,
Typ: AEREX AL-dB-450.

Norm-Schallpegeldifferenz

$D_{n,e,w} = 40,0$ dB

3.4 DACH 1: Flachdach - Holzrippendecke mit Kiesauflage



3.4.1 Bauteilgrafik

Tab. 32: Flachdach mit Dachterrasse

Sp.	1	2	3	4	5
Z.	Bauteil	Dicke Grundbauteil in mm	Dicke Aufbau in mm	$L_{n,w}$ ($C_{f,50-2500}$) in dB	R_w ($C_{f,50-5000}$) in dB
1	Z. 1, Z. 2, Z. 3 	≥ 140 EPS 035 DAA dh ≥ 25 Holzwerkstoffplatte ≥ 220 Balken 80/220, e ≥ 625 mm ≥ 40 Hohlraumdämpfung 28 Federschiene, e ≥ 500 mm 12,5 Gipsplatte, m' ≥ 10 kg/m ²	26 Belagbretter 44 Lattung, e ≥ 520 mm 12 Baulager, f ₀ ≤ 60 Hz, e ≥ 660 x 520 mm 40 Splitt, m' ≥ 60 kg/m ² Betonplatten unter Baulager 1,5 Dachbahn	31 ^a (19)	64 ^a (-16)
2		≥ 200 EPS 035 DAA dh ≥ 140 Brettsperrholz/Brettschichtholz, m' ≥ 68 kg/m ²	40 Betonplatten 40 Stelzlager 12 Baulager, f ₀ ≤ 70 Hz 1,5 Dachbahn	38 ^a (20)	52 ^a (-13)
3			40 Betonplatten 30 Splitt, m' ≥ 40 kg/m ² 1,5 Dachbahn	44 ^a (5)	70 ^a (-19)
4	Z. 4, Z. 5, Z. 6 		26 Belagbretter 44 Lattung, e ≥ 520 mm 12 Baulager, f ₀ ≤ 60 Hz, e ≥ 660 x 520 mm 40 Splitt, m' ≥ 60 kg/m ² Betonplatten unter Baulager 1,5 Dachbahn	45 ^a (4)	51 ^a (-6)
5		≥ 200 EPS 035 DAA dh ≥ 140 Brettsperrholz/Brettschichtholz, m' ≥ 68 kg/m ² ≥ 60 Mineralwolle auf CD- Profilen 90 Direktschwing-Abhänger, e ≥ 750 x 500 mm, f ₀ ≤ 28 Hz, CD-Profil e ≥ 500 mm 12,5 Gipsplatte, m' ≥ 10 kg/m ² 12,5 Gipsplatte, m' ≥ 10 kg/m ²	40 Betonplatten 30 Splitt, m' ≥ 40 kg/m ² 1,5 Dachbahn	58 ^a (2)	53 ^a (-6)
6			40 Betonplatten 40 Stelzlager 12 Baulager, f ₀ ≤ 70 Hz 1,5 Dachbahn	52 ^a (1)	38 ^a (-5)
7		≥ 200 EPS 035 DAA dh ≥ 140 Brettsperrholz/Brettschichtholz, m' ≥ 68 kg/m ² ≥ 60 Mineralwolle auf CD- Profilen 90 Direktschwing-Abhänger, e ≥ 750 x 500 mm, f ₀ ≤ 28 Hz, CD-Profil e ≥ 500 mm 12,5 Gipsplatte, m' ≥ 10 kg/m ² 12,5 Gipsplatte, m' ≥ 10 kg/m ²	26 Belagbretter 44 Lattung, e ≥ 520 mm 12 Baulager, f ₀ ≤ 60 Hz, e ≥ 660 x 520 mm 40 Splitt, m' ≥ 60 kg/m ² Betonplatten unter Baulager 1,5 Dachbahn	31 ^a (23)	72 ^a (-26)

3.4.2 Bauteildefinition
 Ansatz Dachaufbau min. 51dB.

TRENNBAUTEIL:
 $S_S = 10,00 \text{ m}^2$, $R_{Dd,w} = 51,0 \text{ dB}$.

3.4.3 Angeschlossene Flanken
 Die Flanken bleiben bei Außenbauteilen in Ständerbauart unberücksichtigt.

3.4.4 Übersicht der Rechengrößen:

Bauteil	Übertragungsweg	$R_{i,w}/2$ dB	$R_{j,w}/2$ dB	$K_{i,j}$ dB	$10 \log_{10} (S/I)$ dB	ΔR_w dB	$R_{i,j,w}$ dB
TBT: "Flachdach - Holzrippendecke mit Kiesauflage"	R_{Dd}	51,0/2	51,0/2			0,0	51,0

3.4.5 Berechnung der Vergleichsgrößen:
 $R'_w = -10 \log_{10} [10^{-R_{Dd,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum 10^{-R_{Ff,w}/10}] \text{ dB}$,
 $R'_w = -10 \log_{10} [10^{-51,0/10}] \text{ dB}$,
 $R'_w = 51,0 \text{ dB}$.
 $u_{\text{prog}} = 0,0 \text{ dB}$ (Sicherheitsabschlag).

Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß: **vorh. $R'_w = 51,0 \text{ dB}$**

4 Schallschutz gegen Außenlärm (Raumliste)

4.1 RAUM 1: OG1 - Lernort 0501_N__01_0004

4.1.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "III", maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **65 dB**.

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

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(68,36 / (0,8 \cdot 75,08)) = \mathbf{0,6 \text{ dB}}$$

$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65 - 30) + 0,6.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq \mathbf{35,6 \text{ dB}}$$

4.1.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.1.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	21,96	34,0	--	--	38,9
2	WA1: ("AW Holzständer_Norm 4109-33")	3.1	46,40	52,0	--	--	53,7
3	FE2: ("Lüftungselement")	3.3	--	--	--	40,0	48,3
4	FE2: ("Lüftungselement")	3.3	--	--	--	40,0	48,3

4.1.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (34,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(21,96 / 68,36) = 38,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (52,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(46,40 / 68,36) = 53,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = 40,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 68,36) = 48,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = 40,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 68,36) = 48,3 \text{ dB},$$

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

$$R'_{w, \text{ges}} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-38,9/10} + 10^{-53,7/10} + 10^{-48,3/10} + 10^{-48,3/10}] = \mathbf{37,9 \text{ dB}}.$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_{w, \text{ges}} = \mathbf{35,9 \text{ dB}}$$

4.1.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.

4.2 RAUM 2: OG1 - Differenzierung 0501_N__01_0005

4.2.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "III", maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **65 dB**.

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

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(13,79 / (0,8 \cdot 23,33)) = \mathbf{-1,3 \text{ dB}}$$

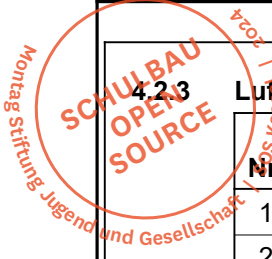
$$\text{Erf. } R'_{w, \text{ges}} = \text{MAX}(30, L_a - K_{\text{Raumart}}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65 - 30) + -1,3.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w, \text{res}} \geq \mathbf{33,7 \text{ dB}}$$

4.2.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.



4.2.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	6,12	36,0	--	--	39,5
2	WA1: (" AW Holzständer_Norm 4109-33 ")	3.1	7,67	52,0	--	--	54,5
3	FE2: ("Lüftungselement")	3.3	--	--	--	40,0	41,4
4	FE2: ("Lüftungselement")	3.3	--	--	--	40,0	41,4

4.2.4 Berechnung

$R_{e,i,w} = (R_{i,w} + K_{LPB}) - 10 \cdot \log_{10}(S_i/S_{ges}) = D_{n,e,w} - 10 \cdot \log_{10}(A_0/S_{ges}),$
 $R_{e,1,w} = (36,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(6,12 / 13,79) = 39,5 \text{ dB},$
 $R_{e,2,w} = (52,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(7,67 / 13,79) = 54,5 \text{ dB},$
 $R_{e,3,w} = 40,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 13,79) = 41,4 \text{ dB},$
 $R_{e,4,w} = 40,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 13,79) = 41,4 \text{ dB},$
 $R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}],$
 $R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-39,5/10} + 10^{-54,5/10} + 10^{-41,4/10} + 10^{-41,4/10}] = 35,8 \text{ dB}.$
u_{prog} = 2,0 dB (Sicherheitsabschlag).

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

vorh. R'_{w,ges} = 33,8 dB

4.2.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.

4.3 RAUM 3: OG1 - Lernort 0501_N__01_0049

4.3.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "III", maßgeblicher Außenlärmpegel L_a: **65 dB**.

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

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s/(0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(129,91/(0,8 \cdot 66,26)) = 3,9 \text{ dB}.$

Erf. R'_{w,ges} = MAX(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = MAX(30, 65 - 30) + 3,9.

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

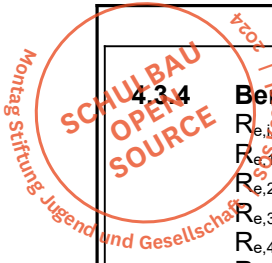
R'_{w,res} ≥ 38,9 dB

4.3.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.3.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	35,08	37,0	--	--	42,7
2	WA1: (" AW Holzständer_Norm 4109-33 ")	3.1	28,58	52,0	--	--	58,6
3	DA1: (" Flachdach - Holzrippendecke mit Kiesauflage ")	3.4	66,26	51,0	--	--	53,9
4	FE2: ("Lüftungselement")	3.3	--	--	--	40,0	51,1
5	FE2: ("Lüftungselement")	3.3	--	--	--	40,0	51,1



4.3.4

Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (37,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(35,08 / 129,92) = 42,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (52,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(28,58 / 129,92) = 58,6 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (51,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(66,26 / 129,92) = 53,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = 40,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 129,92) = 51,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,5,w} = 40,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 129,92) = 51,1 \text{ dB},$$

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

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-42,7/10} + 10^{-58,6/10} + 10^{-53,9/10} + 10^{-51,1/10} + 10^{-51,1/10}] = 41,3 \text{ dB}.$$

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

vorh. $R'_{w,ges} = 39,3 \text{ dB}$

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

4.3.5

Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.

4.4

RAUM 4: OG2 - Lernort 0501_N__02_0017

4.4.1

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "III", maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **65 dB**.

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

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(81,00 / (0,8 \cdot 55,05)) = 2,6 \text{ dB}.$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65 - 30) + 2,6.$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$R'_{w,ges} \geq 37,6 \text{ dB}$

4.4.2

Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.4.3

Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	19,43	36,0	--	--	42,2
2	WA1: ("AW Holzständer_Norm 4109-33")	3.1	6,51	52,0	--	--	62,9
3	DA1: ("Flachdach - Holzrippendecke mit Kiesauflage")	3.4	55,05	51,0	--	--	52,7
4	FE2: ("Lüftungselement")	3.3	--	--	--	40,0	49,1
5	FE2: ("Lüftungselement")	3.3	--	--	--	40,0	49,1

4.4.4

Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (36,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(19,43 / 80,99) = 42,2 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (52,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(6,51 / 80,99) = 62,9 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (51,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(55,05 / 80,99) = 52,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = 40,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 80,99) = 49,1 \text{ dB},$$

$$R_{e,5,w} = 40,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 80,99) = 49,1 \text{ dB},$$

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

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-42,2/10} + 10^{-62,9/10} + 10^{-52,7/10} + 10^{-49,1/10} + 10^{-49,1/10}] = 40,4 \text{ dB}.$$

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

vorh. $R'_{w,ges} = 38,4 \text{ dB}$

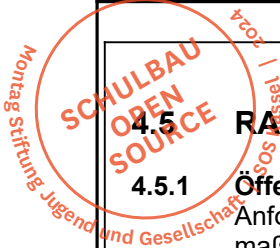
Vorhandenes bewertetes Bau-Schalldämm-Maß (abzgl. u_{prog})

4.4.5

Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.



4.5 RAUM 5: OG2 - Lernort+ Offene Mitte 0501_N__02_0031+0026

4.5.1 Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz

Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3, Lärmpegelbereich: "III", maßgeblicher Außenlärmpegel L_a : **65 dB**.

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

Korrekturwert nach DIN 4109-2 Gl. 33:

$$K_{AL} = 10 \cdot \log_{10}(S_s / (0,8 \cdot S_G)) = 10 \cdot \log_{10}(188,44 / (0,8 \cdot 110,52)) = 3,3 \text{ dB}$$

$$\text{Erf. } R'_{w,ges} = \text{MAX}(30, L_a - K_{Raumart}) + K_{AL} = \text{MAX}(30, 65 - 30) + 3,3$$

Erforderliches bewertetes Bau-Schalldämm-Maß:

$$R'_{w,res} \geq 38,3 \text{ dB}$$

4.5.2 Zivilrechtlich verlangter oder freiwillig vereinbarter Schallschutz

Keine Anforderungen.

4.5.3 Luftberührte Außenbauteile:

Nr.	Bauteil	Ab-schnitt	Fläche S m ²	R _w dB	K _{LPB} dB	D _{n,e,w} dB	R _{e,w} dB
1	Fenster mit Prüfzeugnis	--	50,72	37,0	--	--	42,7
2	WA1: ("AW Holzständer_Norm 4109-33")	3.1	27,21	52,0	--	--	60,4
3	DA1: ("Flachdach - Holzrippendecke mit Kiesauflage")	3.4	110,52	51,0	--	--	53,3
4	FE2: ("Lüftungselement")	3.3	--	--	--	40,0	52,8
5	FE2: ("Lüftungselement")	3.3	--	--	--	40,0	52,8

4.5.4 Berechnung

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

$$R_{e,1,w} = (37,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(50,72 / 188,45) = 42,7 \text{ dB},$$

$$R_{e,2,w} = (52,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(27,21 / 188,45) = 60,4 \text{ dB},$$

$$R_{e,3,w} = (51,0 + 0,0) - 10 \cdot \log_{10}(110,52 / 188,45) = 53,3 \text{ dB},$$

$$R_{e,4,w} = 40,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 188,45) = 52,8 \text{ dB},$$

$$R_{e,5,w} = 40,0 - 10 \cdot \log_{10}(10,00 / 188,45) = 52,8 \text{ dB},$$

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

$$R'_{w,ges} = 10 \cdot \log_{10}[10^{-42,7/10} + 10^{-60,4/10} + 10^{-53,3/10} + 10^{-52,8/10} + 10^{-52,8/10}] = 41,6 \text{ dB}$$

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

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

$$\text{vorh. } R'_{w,ges} = 39,6 \text{ dB}$$

4.5.5 Bauteilbewertung

Öffentlich-rechtlich verlangter Schallschutz:

Die Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01, Tabelle 7, Zeile 3 sind **erfüllt**.