

Bauphysikalische Nachweise

Schallschutznachweis

Genehmigungsplanung

Gebäude H

Projekt: 23-1379 Berufskolleg Meschede

Bauvorhaben: Sanierung des Berufskollegs Meschede
Dünnefeldweg 5
59872 Meschede

Bauherr: Hochsauerlandkreis
Steinstraße 27
59872 Meschede

Aufsteller:

**BRÖCKLING
VULLHORST**
ingenieure

Josef-Förster-Straße 4
33161 Hövelhof

T 05257 9822-0

F 05257 9822-22

E info@bv-ingenieure.de

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1. Grundlagen der Berechnung	3
1.1. Planungsunterlagen und Vorgaben der Planungsbeteiligten	4
1.2. Normen, Richtlinien und Vorschriften	6
1.3. Allgemeine Ausführungshinweise	6
2. Lageplan	8
3. Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm	9
3.1. Klassen-, Büro- und Verwaltungsräume - "BT21-VIII-AW"	9
4. Schallübertragung aus den fremden Wohn-/ Arbeitsbereichen	11
4.1. Trenndecke Klassen - "BT81-TD-SBHPD"	11
4.2. Trenndecke über Lehrküchen/Gastroküche - "BT82-TD-Stb"	15
4.3. Trenndecke über Werkräume - "BT83-TD-Stb"	18
4.4. Trenndecke über Maschinenräume - "BT84-TD-Stb"	21
4.5. Sohle in Hotelküche/Gastroküche - "BT41-SO"	24
4.6. Treppenlauf und -podest - "BT80-Treppe"	26
4.7. Trennwand Klasse (Massivbauweise) - "BT85-TW-M"	27
4.8. Trennwand Klasse (Leichtbauweise) - "BT86-TW-GK"	30
4.9. Trennwand Klasse (mobil) - "BT93-TW-mobil"	33
4.10. Trennwand Treppenhaus - "BT87-TW-M"	34
4.11. Trennwand Klasse neben Hotelküche/Gastroküche - "BT88-TW-M"	37
4.12. Trennwand Büro (Leichtbauweise) - "BT90-TW-GK"	40
4.13. Trennwand Büro (Massivbauweise) - "BT91-TW-M"	43
4.14. Trennwand Aufzugsschacht - "BT92-TW-Stb"	46
4.15. Tür Klasse - "BT95-Tür-K"	47
4.16. Tür Klassen untereinander - "BT96-Tür-K"	48
4.17. Tür Maschinenraum - "BT97-Tür-M"	49
4.18. Tür schützenswerter Büros - "BT98-Tür-B"	50
4.19. Fenster zwischen zwei Klassen - "BT99-Fe-K"	51
5. Schallschutz – flankierende Bauteile (informativ)	52
5.1. Flachdach (Stb) - "BT01-FD"	52
5.2. Flachdach (SBHPD) - "BT02-FD"	53
5.3. Außenwand - "BT21-AW"	54
5.4. Innenwand (Leichtbauweise) - "BT70-IW-GK"	55
5.5. Innenwand (Massivbauweise) - "BT71-IW-M"	56
6. Schallschutz – Haustechnische Anlagen	57
6.1. Sanitärtechnik / Wasserinstallationen	57
6.2. Sonstige hausinterne, fest installierte Anlagen	58
6.3. Lüftungsanlage	59
6.4. Aufzug	59

1. Grundlagen der Berechnung

In Meschede werden die Gebäude des Berufskollegs saniert, erweitert und neu gebaut. Zu dem Gebäudekomplex gehört ein Neubau (Gebäude H), die Sanierung und Erweiterung des Gebäude SR sowie eine Sporthalle. Dieser Nachweis umfasst die Anforderungen und Nachweise für den Neubau des Gebäude H. Dieses Gebäude wird von einer Schule genutzt und somit als Schulgebäude eingestuft.

Für dieses Bauvorhaben gelten die Anforderungen an den Schallschutz gegenüber Geräuschübertragung aus fremden Wohn- und Arbeitsbereichen, sowie Anforderungen an den Außenlärm entsprechend der DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau“.

Die DIN 4109-1 legt gemäß ihren Mindestanforderungen an den Schallschutz fest, Personen in schutzbedürftigen Räumen gegenüber gesundheitsgefährdendem Lärm sowie unzumutbaren Belästigungen zu schützen und eine vertrauliche Atmosphäre bei normaler Sprechweise zu ermöglichen. Schutzbedürftige Räume sind entsprechend der DIN 4109 Aufenthaltsräume im Sinne der Landesbauordnung NRW, die zum nicht nur vorübergehenden Aufenthalt von Menschen bestimmt sind und gegen Geräusche zu schützen sind. In Abschnitt 3.16 sind einige schutzbedürftige Räume gelistet, wobei zu beachten ist, dass diese Liste nicht abschließend ist:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen, Wohnküchen;
- Schlafräume, einschließlich Übernachtungsräumen in Beherbergungsstätten
- Bettenräume in Krankenhäusern und Sanatorien
- **Unterrichtsräume in Schulen**, Hochschulen und ähnliche Einrichtungen;
- **Büroräume**;
- Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume.

Die Norm gilt zum Schutz von Aufenthaltsräumen:

- gegen Geräusche aus **fremden** Räumen z.B. Stühle rücken, Sprache, Musik, Gehen und Betrieb von Haushaltsgeräten
- gegen Geräusche aus haustechnischen Anlagen
- gegen Außenlärm, wie Verkehrslärm (Straßen-, Schienenverkehr usw.) und Lärm aus Gewerbe und Industriebetrieben, die baulich mit den Aufenthaltsräumen nicht verbunden sind.

Die Anforderungen der Din 4109 gelten nicht

- zum Schutz von Aufenthaltsräumen, in denen infolge ihrer Nutzung nahezu ständig Geräusche mit $L_{AF,95} \geq 40\text{dB}$ vorhanden sind
- gegen tieffrequenten Schallübertragung nach DIN 45680 (in der Regel, wenn die Differenz $L_{CF}-L_{AF} > 20\text{dB}$ beträgt) und
- zum Schutz gegen Schallübertragung im eigenen Wohn- und Arbeitsbereich. Hier sind die Anforderungen separat festzulegen.

Aufgrund der festgelegten Anforderungen kann nicht erwartet werden, dass Geräusche von außen oder aus benachbarten Räumen nicht mehr wahrgenommen werden. Daraus ergibt sich insbesondere die Notwendigkeit gegenseitiger Rücksichtnahme durch Vermeidung unnötigen Lärms.

Der Nachweis erfolgt anhand von Anforderungen an den Luftschall sowie den Trittschall.

Der Luftschall wird mittels einem Schalldämm-Maß R_w definiert. Je größer das Schalldämm-Maß R_w desto höher ist die Qualität des Schallschutzes. Somit stellt das geforderte Schalldämm-Maß immer den Mindestwert dar.

Die Trittschallübertragung dahingegen wird mit dem bewerteten Norm-Trittschallpegel (L'_{nw}) beurteilt. Er ist der durch eine definierte Lärmquelle (Normhammerwerk) verursachte Schalldruckpegel im Empfangsraum. Hierfür gilt, je kleiner der Pegel, desto höher ist die Qualität der Schalldämmung. Somit stellt der geforderte Norm-Trittschallpegel immer den Maximalwert dar.

Für die Anforderungen an den Schutz gegenüber Geräuschen von haustechnischen Anlagen wird ebenfalls mit einem im Empfangsraum A-bewerteter Schalldruckpegel (L_{AF}) definiert. Ähnlich wie beim Trittschallschutz gilt hier auch der A-bewertete Schalldruckpegel als Maximalwert (L_{AFmax}).

Sofern nicht anders angegeben, ist jeweils das ungünstigste Bauteil / Raumsituation nachgewiesen. Dieser Nachweis gilt somit sinngemäß für weitere Trennbauteile mit gleichen Anforderungen und Ausführung.

Hinsichtlich der Daten für Dämmstärken und -qualitäten ist der Wärmeschutznachweis maßgeblich. Hier ausgenommen ist die Stärke der Trittschalldämmung.

1.1. Planungsunterlagen und Vorgaben der Planungsbeteiligten

Gemäß Abstimmung mit dem Bauherrn vom 11.12.2024 umfasst die nachfolgenden Schallschutzberechnungen den Nachweis aller erforderlichen Bauteile nach DIN 4109-1:2018, Tab. 6 - Anforderungen an die Schalldämmung in Schulen.

Die Räume Lehrküche H.0.48 und H.0.51 und vor allem die Hotelküche/Gastroküche H.0.33 sind nach Absprache mit dem Bauherrn von der Nutzung vergleichbar mit einer Küche in Gastronomie und somit als besonders lauter Raum einzustufen. Aufgrund der unmittelbar darüber befindlichen Klassen- und Büroräume ist vereinbart die Trenndecke oberhalb dieser Räume entsprechend DIN 4109-1, Tab. 8, Zeile 3.1 auszulegen. Insbesondere für die Hotelküche/Gastroküche (H.0.33) ist zusätzlich für die Sohle ein Trittschalldämmmaß entsprechend dieser genannten Einordnung festgelegt (vgl. DIN 4109-1, Tab.8, Zeile 3.2). Für die Trennwände sind keine erhöhten Anforderungen als für übliche Klassenräume vereinbart, da keine fremden Klassen an diese lauten Räume angrenzen.

In den Maschinenräumen sind entsprechend der aktuellen Fachraumplanung diverse Maschinen mit Schallleistungspegeln von bis zu 100dB geplant. Durch eine für die Raumakustik wirksame Unterdecke sind die Rauminnenpegel zu begrenzen. Trotzdem zählen diese Räume zu den besonders lauten Räumen. Durch die Begrenzung des Rauminnenpegels ist die Anforderung von 62dB (vgl. DIN 4109-1, Tab. 8, Zeile 2.1, $L_{AF,max} = 81-85dB$) ausreichend, um in den darüber liegenden Klassenräumen einen maximal zulässigen Schalldruckpegel von $L_{AF,max,n} \leq 35dB$ (vgl. DIN 4109-1, Tab.9) zu gewährleisten. Dasselbe gilt für die Klassenräume, die nur durch den Flur von den Maschinenräumen getrennt sind. Daher sind für die Türen zu den Maschinenräumen ein Schalldämmmaß von 42dB vereinbart worden.

Die Maschinenräume sind im Schallschutzplan farblich gekennzeichnet. Alle anderen Räume im Bereich von Achse 1-3 werden als Werkräume betrachtet und entsprechend den Anforderungen im Schulbau (Tab. 6) bewertet.

Trennwände zu den Maschinen- und Werkräumen (Achse 1-3/A-J) haben bauordnungsrechtlich keine Anforderungen, da sie an keine schützenswerten Räume angrenzen oder nur zu einem benachbarten Raum angrenzen, welcher selbst als besonders laut eingestuft ist. Um hier jedoch mit Blick auf die primäre Schalldämmung die Belastung der Räume untereinander so gering wie möglich zu halten, ist vereinbart hier die Rohdichte des Mauerwerks ($d=24cm$) konstruktiv auf 2000 kg/m³ zu erhöhen.

An die Fenster zwischen zwei Klassenräumen, z.B. zwischen den Klassen „Smart Factory“ im Erdgeschoss, sind zu den Türen gleichwertige Anforderungen ($R_w = 37dB$) vereinbart.

Innerhalb des Verwaltungsbereichs ist das Büro des Schulleiters (H.1.62), stellv. Schulleitung (H.1.66), der Besprechungsraum (H.1.60) sowie das Büro der Schulsozialarbeit (H.1.08) als besonders schützenswert zu betrachten, um hier eine Vertraulichkeit von Gesprächen bei normaler Sprache zu gewährleisten.

Hier ist ein Schalldämmmaß von $R_w = 47dB$ für die Wand und $R_w=37dB$ für die Türen festgelegt.

Darüber hinaus sind keine weiteren Schallschutzanforderungen vereinbart.

Zusätzlich zu den bauordnungsrechtlichen Anforderungen ist mit dem Bauherrn vereinbart, den Aufzug und Treppen entsprechend den Anforderungen nach DIN 4109-1:2018, Abs. 5, für Büro- und Verwaltungsgebäuden nachzuweisen.

Um die individuelle Raumsituation und baulichen Gegebenheiten zu berücksichtigen, ist vereinbart die detaillierten Anforderungen und Hinweise nach DIN 8989:2019-08 nachzuweisen.

Hinsichtlich der Treppen ist die Treppe zum Dachausstieg ausgenommen, da sie nicht allgemein genutzt wird.

Zu beachten ist, dass die Anforderungswerte objektiv festgelegt sind, aber die tatsächliche Wahrnehmung dieses gewählten Schallschutzniveaus subjektiv ist. Wie zuvor bereits erwähnt können Geräusche aus benachbarten Wohn- und Arbeitsbereichen bemerkt werden, aber entsprechend der tatsächlichen Maskierung werden sie subjektiv bewertet und wahrgenommen. Die tatsächliche Maskierung hängt unter anderem von dem vorherrschenden Grundgeräuschpegel, der Raumakustik oder des individuellen Hörvermögens ab.

Für den **Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm** ist der Verkehrslärm maßgeblich. Hierfür sind die Autobahn A46, die Warsteiner Straße (Bundesstraße), sowie der Dünnefeldweg und die Waldstraße zu betrachten. Verkehrszahlen für die Autobahn und der Warsteiner Straße sind der Straßeninformationsbank NRW (NWsib, Stand 14.01.2025) zu entnehmen. Für den Dünnefeldweg sind Verkehrszahlen von der Stadt Meschede zur Verfügung gestellt worden. In Rücksprache mit der Stadt Meschede ist das Verkehrsaufkommen der Waldstraße ähnlich einzuschätzen wie das des Dünnefeldwegs. Aus diesen Informationen ergibt sich nach dem vereinfachten Schätzverfahren entsprechend DIN 18005 der folgende Beurteilungspegel:

Schallschutz im Städtebau, Ermittlung der Schallimmissionen nach DIN 18005-1:2023

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

Schallquelle	Entfernung		Korrektur	$L_{r, Tag}$	$L_{r, Nacht}$
01 Autobahn	500 m	19.265 KfZ/d	0,0	54,8	50,3 dB
02 Bundesstraße	230 m	10.200 KfZ/d	0,0	54,7	48,2 dB
03 Gemeindestraße	70 m	4.593 KfZ/d	0,0	52,6	44,6 dB
04 Gemeindestraße	170 m	4.600 KfZ/d	0,0	47,0	39,5 dB
				59,2	53,3 dB

0,0:

$$L_{r,ges,Tag} = 10 \cdot \lg \sum 10^{0.1 \cdot L_{r,i,Tag}} + 3 = 62,2 \text{ dB[A]}, \text{ Lärmpegelbereich III}$$

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

Daher ergeben sich folgende Anforderungen an die Luftschalldämmung von Außenbauteilen, DIN 4109-01:2018, Kapitel 7, „Unterrichtsräume“, bzw. „Büroräume“:

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

Mit

Außenlärmpegel: $L_a = 62,2 \text{ dB}$

Zuschlag Nutzung: $K_{Raumart} = 30 \text{ dB}$; für Unterrichtsräume und Ähnliches

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

Zuschlag Geometrie: K_{AL} ist raumabhängig und wird in dem jeweiligen Schallschutznachweis individuell ermittelt.

Es ist jedoch mindestens ein Schalldämmmaß von

$$erf. R'_{w,ges} = 30 \text{ dB} ; \text{ für Unterrichtsräume, Büroräume und Ähnliches}$$

Betrachtungen des Immissionsschutzes (Schallschutz zur Nachbarschaft) sind nicht Gegenstand dieser Bearbeitung.

Planungsgrundlagen: Entwurfsplanung M=1:125 vom 14.02.2025

1.2. Normen, Richtlinien und Vorschriften

DIN 4109	Schallschutz im Hochbau, Teile 1-2, zuletzt geändert 2018 Teile 31-36, zuletzt geändert 2016 Teil 5, zuletzt geändert 2020
DIN 18005-1:2002	Schallschutz im Städtebau
DIN 18560	Estriche im Bauwesen, Teile 1-4, 7, zuletzt geändert am November 2015
DIN 8989:2019	Schallschutz in Gebäuden – Aufzüge
VDI 2715:2011	Lärminderung an heizungstechnischen Anlagen
VDI 2719:1987	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen

1.3. Allgemeine Ausführungshinweise

Der **schwimmend aufzulegende Estrich oder Holzfußboden** ist generell mit mindestens 5mm starken geeigneten Randdämmstreifen (z.B. Typ ISOVER Akustic ES oder gleichwertig) von sämtlichen aufgehenden Bauteilen zu trennen. Die Randdämmstreifen sollten erst nach dem Verfugen des Fußbodenbelages abgeschnitten werden. Die Fugen sind dann mit geeignetem dauerelastischem Material zu verschließen. Es muss unbedingt darauf geachtet werden, dass keine Schallbrücken z.B. durch Fliesenkleber, Mörtelreste o.ä. entstehen können! Aus diesem Grund ist bei sämtlichen schwimmend verlegten Estrichkonstruktionen generell auf einen sorgfältigen Einbau zu achten! Weitere Ausführungshinweise sind der DIN 18560 (Estriche im Bauwesen) zu entnehmen.

Die **Trittschalldämmung** ist auf einem **planen Untergrund** zu verlegen. Unebenheiten können durch eine Wärmedämmung, Schüttdämmung oder einem Ausgleichsestrich nivelliert werden. Diese sind in der Planung des Fußbodenaufbaus ggf. zusätzlich zu berücksichtigen.

Die Verlegung von **Rohrleitungen** innerhalb des Fußbodenaufbaus ist möglich, sofern die Trittschalldämmung weiterhin vollflächig verlegt werden kann und auf einen planen Untergrund aufliegt. Sollte eine Unterbrechung der Trittschalldämmung erforderlich werden, sind geeignete Kompaktdämmhülsen (z.B. Fa. Missel) vorzusehen.

Auch bei der **Entkopplung von Treppenläufen/-podesten** durch Tronsolen (vgl. Nachweis Kap. 4.7) ist auf eine sorgfältige Ausführung nach Herstellervorgaben zu achten. Schallbrücken aufgrund von unsachgemäßer Ausführung sind nachträglich kaum zu korrigieren.

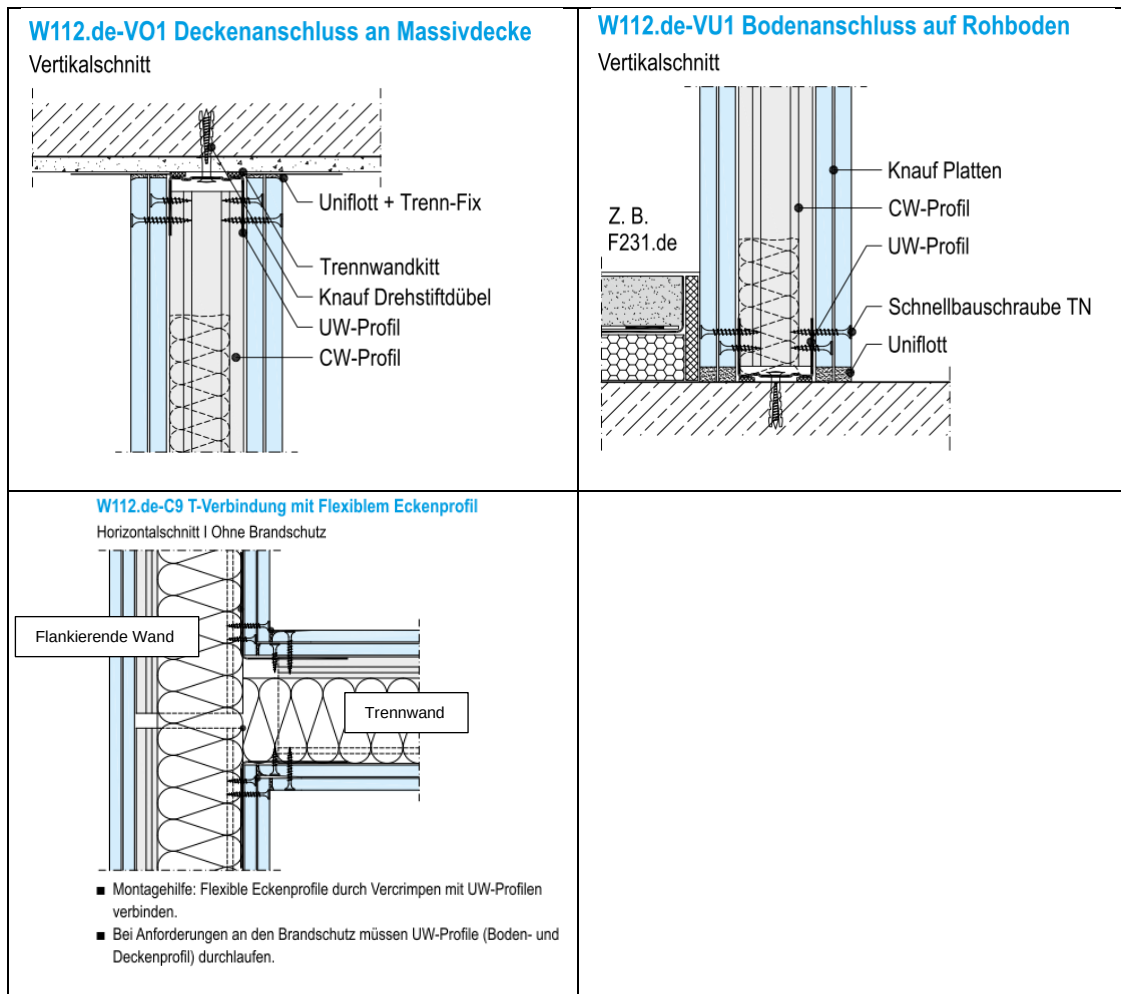
Der Estrich und Bodenbelag ist **unterhalb von Türen** mit Schallschutzanforderungen mit einer **Trennfuge** ($d \geq 5\text{mm}$), zu entkoppeln. Der Estrich ist mit einem Randdämmstreifen und der Bodenbelag mit einer elastischen Fuge oder Bodenschiene zu trennen. Siehe hierzu die Ausführungsplanung.

Die **Mauerwerksstöße** von massiven Trennwänden mit Schallschutzanforderungen sind stets im Verband zu mauern. Sollte dies nicht möglich sein, ist der Stumpfstoß konstruktiv vom Abreißen zu sichern. Hierfür ist die Trennfuge bereits beim Mauern vollständig mit schwindarmem Mörtel auszufüllen. Laschen zur konstruktiven Befestigung sind empfehlenswert. (Beschreibung siehe KS-Handbuch)

Der **Montagewände in Trockenbauweise** mit Schallschutzanforderungen sind umlaufend luftdicht an die angrenzenden massiven Flanken entsprechend Herstellervorgabe anzuschließen (vgl. Anschlussdetail W112.de-VO1). Die Trennwand ist grundsätzlich auf die Rohdecke zu stellen, sodass der Estrich konstruktiv getrennt ist (vgl. Anschlussdetail W112.de-VU1). Bei Anschlüssen von Montagewänden untereinander, sind jeweils die Ständerprofile der durchlaufenden Wand (flankierenden Wand) zu unterbrechen (vgl. Anschlussdetail W112.de-C9). Wasser- und Elektroinstallationen sind in diesen Wänden zu vermeiden. Sollten diese jedoch notwendig werden, sind sie luftdicht und körperschallentkoppelt einzubauen.

Gleitende Deckenanschlüsse bei Trockenbauwänden mit Schallschutzanforderung sind aufgrund von planmäßigen Deckendurchbiegungen erforderlich. Bei den nachfolgenden Nachweisen der Trennwände ist jeweils ein gleitender Deckenanschluss nach Knauf Deckenanschluss W112-VO2 oder gleichwertig mit einer Abminderung von 2dB des resultierenden Schalldämmmaßes berücksichtigt.

Tabelle 1: Ausführungsdetails Montagewände



Bei einem Einbau von mehr als 2 **Elektrodosen** oder einem beidseitigen Einbau mehrere Dosen sind luftdichte Installationen zu wählen, welche das Schalldämmmaß der Trennwand nachweislich nicht reduzieren (z.B. Dosen der Fa Kaiser). Herstellerangaben sind hier zu berücksichtigen.

Durchbrüche sind ebenfalls zu vermeiden. Sollten diese jedoch notwendig sein, z.B. durchlaufende Kabeltrassen oder Leitungen, sind diese ebenfalls luftdicht und körperschallentkoppelt einzubauen (z.B. Akustikboxen der Fa Wichmann). Kanäle der RLT-Anlage sind umlaufend mit Mineralwolle auszustopfen und mit schalldämmenden Ummantelungen zu versehen.

Verteilerkästen für z.B. Fußbodenheizung sind nicht in Trockenbauwände zu installieren. Hierfür sind Vorbausysteme zu berücksichtigen. In massiven Wänden ist die Installation zulässig. Hierbei sind allerdings die Ausführungshinweise aus Kapitel 6 zu berücksichtigen.

Weitere Ausführungshinweise zur schalldämmenden Installation von Anlagentechnik ist dem Kapitel 6 zu entnehmen.

Zurzeit sind **Schultafeln** eingeplant, welche auf 2 Pylonen stehen und in der Wand gesichert werden. Zur Lastenbefestigung sind horizontale Traversen (aus Holzwerkstoffplatten oder Systemlösungen von Trockenbauerstellern) vorzusehen. Diese sind hinter der untersten Beplankungslage zwischen das Metallständerwerk zu montieren. Die Höhe und Dimensionen der Traverse sind unabhängig vom Schallschutz im weiteren Planungsverlauf festzulegen.

Für die Kerndämmung von Wänden und Decken in Trockenbauweise, die Schallschutzanforderungen entsprechen müssen, gilt ein minimaler längenbezogenen Strömungswiderstand von 5 k Pa s/m^2 .

Entsprechend dem aktuellen Planungsstand **sind die Fenster in der massive Wandebene einzubauen**. Sollte in den nächsten Leistungsphasen das Anschlussdetail weiter bestimmt werden und eine Platzierung in der Dämmebene erforderlich werden, ist der Nachweis gegen Außenlärm erneut zu prüfen.

Die im Folgenden angegebenen erforderlichen Prüfschalldämmmaße sind durch Prüfergebnisse einer Prüfung nach DIN EN ISO 10140-2 einschließlich der Extrapolations- und Erweiterungsregeln nach DIN EN 14351-1 nachzuweisen. D.h. die Anforderung ist nicht auf das Standartmaß des Prüfkörpers (1,23mx1,48m) bezogen, sondern für das tatsächlich ausgeführte Element.

2. Lageplan

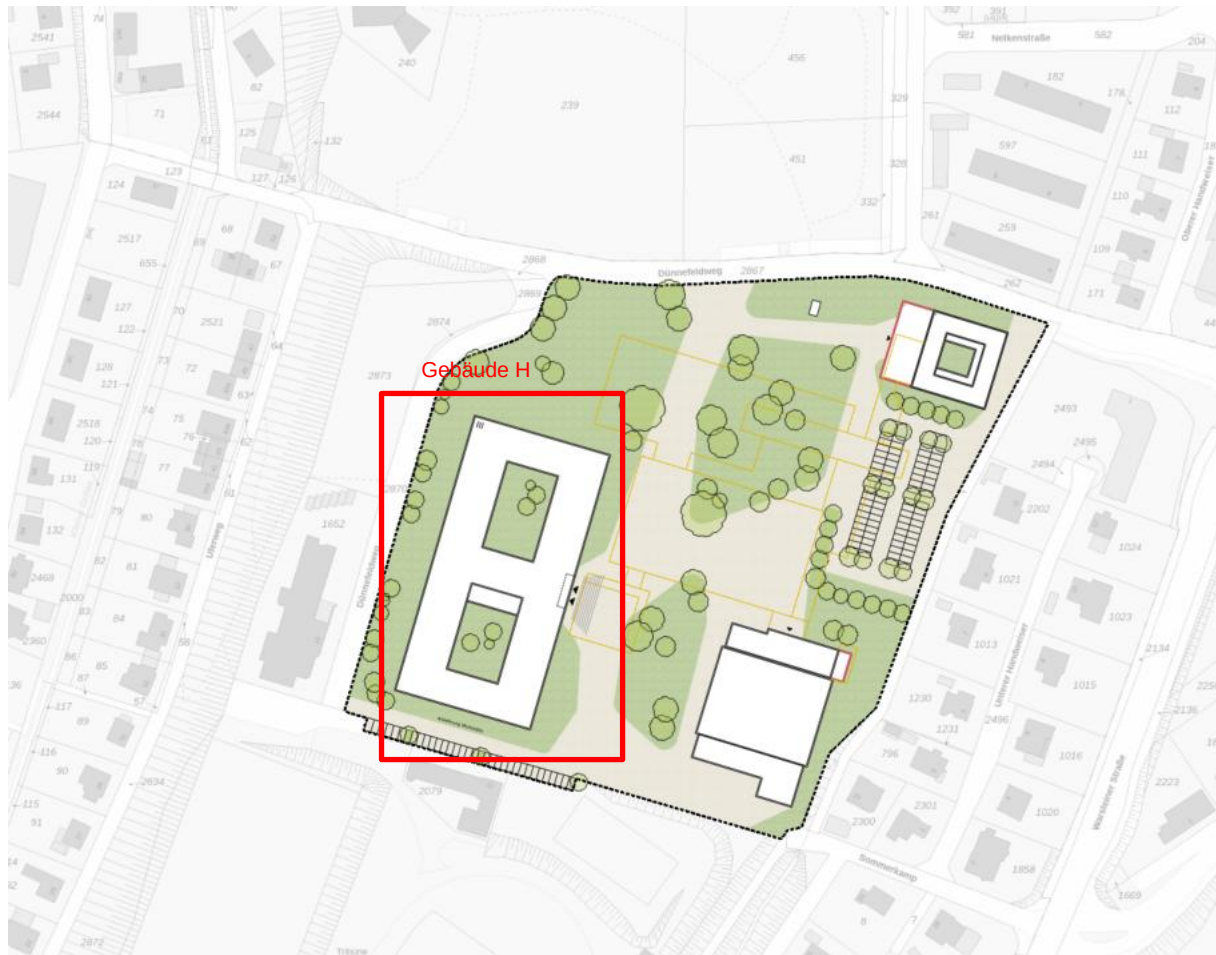
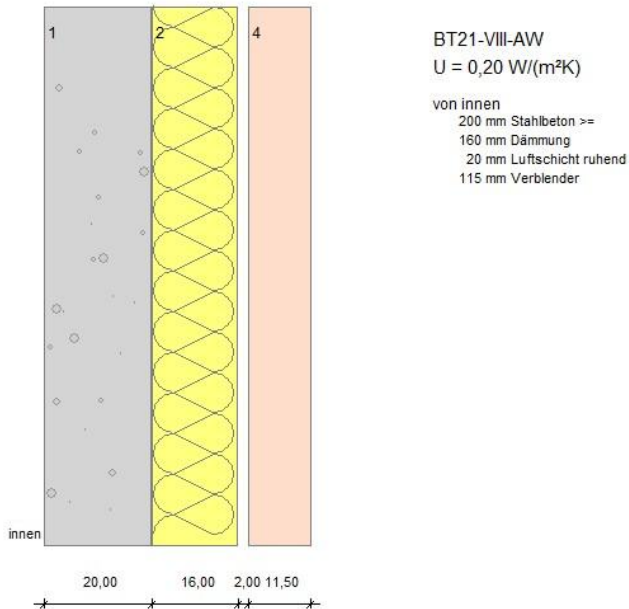


Abbildung 1: Lageplan - Stand 6.11.2024

3. Nachweis zum Schutz gegen Außenlärm

3.1. Klassen-, Büro- und Verwaltungsräume - "BT21-VIII-AW"



Nachweis: Multifunktion (H.1.33)

Dieser Nachweis gilt sinngemäß für **alle Fenster von Klassen-, Büro-, Verwaltungs- und allgemeine Aufenthaltsräumen** im gesamten Gebäude

Es sind **Fenster** mit einem **Prüfschalldämmmaß von $R_w \geq 32\text{dB}$** erforderlich.

Zum Einbau der Fenster sind die Anmerkungen aus den Allgemeinen Ausführungshinweisen zu beachten, vgl. Kap. 1.3.

Wandbauteil "BT21-VIII-AW"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart
zum Schutz gegen Außenlärm

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Stahlbeton $\geq$	20,0	2300	2300	460,0
Dämmung	16,0	20	20	
Luftschicht ruhend	2,0	1	1	
4 Verblender	NM 11,5	1800	1720	197,8
flächenbezogene Masse m'_{ges}				657,8

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(657,8) - 22,2 + 5,0 = 69,9 \text{ dB}$ (Massive Außenwand mit Verblendschale, T32 Abs.4.4)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

+5 dB Korrektur für Verblendschale mit Luftschicht oder MF-Trennfuge(Abs.4.4.4)

Fläche des Außenbauteils (D) $S_s = 126,15 \text{ m}^2$

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

	S_i m^2	$R_{i,w}$ dB	$R_{e,i,w}$ dB	DIN-Bezug
BT21-VIII-AW	44,18	69,9	74,5	T2, Abs. 4.4
1 BT02-FD 345,00 kg/m^2	65,40	56,2	59,1	Bauteil
2 Fenster	16,57	32,0	40,8	manuell
3				
	126,15			

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

bezogen auf die Fassadenfläche $S_s = 126,2 \text{ m}^2$

BT02-FD 345,00 kg/m^2 56,2 dB, Bauteil

Fenster 32 dB, manuell

$$R_{w,ges} = -10 \cdot \log(\sum 10^{-R_{e,i,w}/10}) = -10 \cdot \log(0,000084157) = 40,7 \text{ dB (T2, Gl.35)}$$

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(\sum 10^{-R_{e,i,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 40,7 \text{ dB (T2 Gl.34)}$$

relevante Übertragungswege: $R_e=100\%$

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

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{38,7 \text{ dB}} \text{ (T2 Gl.45) für den Nachweis}$$

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Abs.7 Anforderungen zum Schutz gegen Außenlärm, Außenlärmpegel = 62,2 dB
Außenbauteile von Unterrichtsräumen

$$\text{erf } R'_{w,res} = 32 + 3,8 = 35,8 \text{ dB}$$

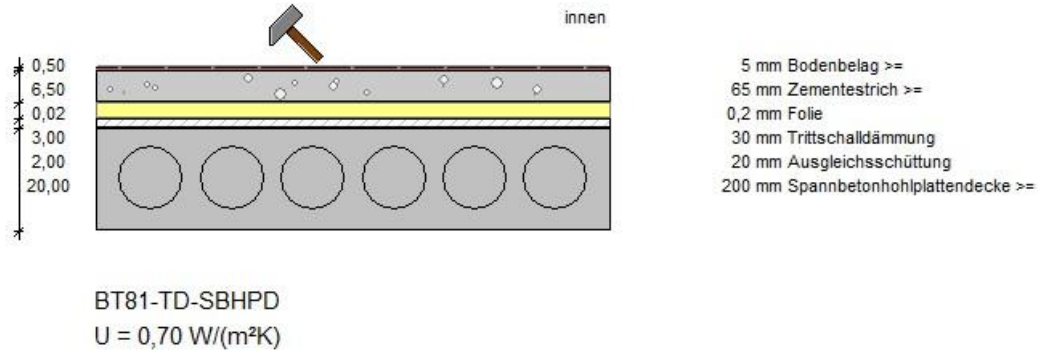
$$\text{Korrektur KAL nach DIN 4109-2:2018 Gl.33 (S/SG), } K_{AL} = 10 \cdot \log(126,2 / (0,8 \cdot (65,4))) = 3,8 \text{ dB (T2 Gl.33)}$$

Nachweis

$$\text{vorh. } R'_{w,R,res} = 38,7 \text{ dB} \geq 35,8 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w,res} \quad \mathbf{\text{Konstruktion erfüllt DIN 4109.}}$$

4. Schallübertragung aus den fremden Wohn-/ Arbeitsbereichen

4.1. Trenndecke Klassen - "BT81-TD-SBHPD"



Nachweis: Klassenarbeitsraum (H2.39) über int. Förderklasse (H.1.48)

Dieser Nachweis gilt für die gesamte **Trenndecke über Klassenräumen**. Eine Ausführung in Stahlbetondecken ist gleichwertig.

Es ist eine **Trittschalldämmung** mit einer **dynamischen Steifigkeit von $s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$** erforderlich.

Deckenbauteil "BT81-TD-SBHPD"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Bodenbelag >=	0,5	-		-
Zementestrich >=	6,5	2000		-
Folie	0,0	1000		-
Trittschalldämmung	3,0	20		-
5 Ausgleichsschüttung	2,0	2000		-
6 Spannbetonhohlplattendeck	20,0	-		345,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				345,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(345,0) - 22,2 = 56,2 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
schwim. Estrich, $m' = 130 \text{ kg/m}^2$, $s' = 30 \text{ MN/m}^3$, weichfedernd (Estrich)

$\Delta R_w = 74,4 - 20 \cdot \text{LOG}(90) - 0,5 \cdot 56,2 = 7,2 \text{ dB}$

$\text{vorh } R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma \Delta R_{Dd,w} = 56,2 + 7,2 = 63,4 \text{ dB}$ (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	14,25	3,71	6,96	
Empfangsraum	7,05	3,91	6,96	3,61

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 7,05 \cdot 6,96 = 49,07 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 BT21-AW	60,1	460	E1 BT21-AW	60,1	460
S2	0,0	0	E2 BT81-TD-SBHPD	56,2	345
S3 BT85-TW-M	59,1	428	E3 BT85-TW-M	59,1	428
S4 BT81-TD-SBHPD	56,2	345	E4	0,0	0
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* schwim. Estrich	130	1	30 MN/m ³	D	90	7,2	
schwim. Estrich	130	1	30 MN/m ³	S4	90	7,2	

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

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

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,44	60,1	60,1	0,0	2,1	73,7
Ff3 (S3 - E3)	3,44	59,1	59,1	0,0	7,1	77,8
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,44	56,2	60,1	7,2	5,2	82,1
Df2 (D - E2)	6,96	56,2	56,2	7,2	4,7	76,6
Df3 (D - E3)	3,44	56,2	59,1	7,2	5,8	82,2
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,44	60,1	56,2	0,0	5,2	74,9
Fd3 (S3 - d)	3,44	59,1	56,2	0,0	5,8	75,0
Fd4 (S4 - d)	6,96	56,2	56,2	7,2	4,7	76,6

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

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

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

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

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

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

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

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

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{ff,w}$ dB
06 S2: BT86-TW-GK	6,96	76,0	81,0
07 E4: BT86-TW-GK	6,96	76,0	81,0
08			

06 $D_{n,f,w}$ für vertikale Schallübertragung über Metallständerwand durch Massivdecke getrennt

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil

l_{ab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken

S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]

$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)

$R_{ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß Ff nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \log(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log(S_S/10)$

Die Schallnebenwege Fd und Df werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{fd,w}/10}) = 61,9 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=70\%$ $R_{ff1}=6\%$ $R_{fd1}=5\%$ $RDf2=3\%$ $R_{fd3}=5\%$ $R_{fd4}=3\%$

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = 59,9 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Standard-Schallpegeldifferenz zwischen Sende- und Empfangsraum

$$D_{nT,w} = 61,86 + 10 \cdot \log(0,32 \cdot 182,0/49,07) = 62,6 \text{ dB (T2, Gl.B.1)}$$

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

$$\text{vorh } L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \log(345,0) = 75,2 \text{ dB (T32, Gl.21, Rohdecke)}$$

vorh $\Delta L_w = 27,3 \text{ dB}$, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

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

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K = 75,2 - 27,3 + 0,0 = 47,9 \text{ dB (T2 Gl.25) für den Nachweis}$$

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

27,3 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch 130,0 kg/m², $s' = 30,0 \text{ MN/m}^3$

K = Korrekturwert für Flankenübertragung mit $m'_{f,m} = 424,2 \text{ kg/m}^2$ und $m'_s = 345,0 \text{ kg/m}^2$ (T2, Gl.26)

$$\text{Standard-Trittschallpegel } L'_{nT,w} = 47,9 - 10 \cdot \log(0,032 \cdot 182,0) = 40,2 \text{ dB (T2, Gl.B.3)}$$

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau

Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen

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

zul. $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$

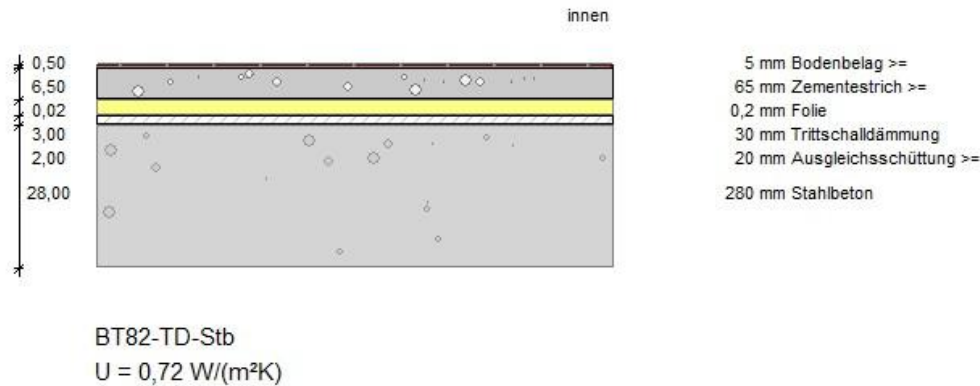
Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 59,9 \text{ dB} \geq 55 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

vorh. $L'_{n,w,R} = 47,9 + 3 = 50,9 \text{ dB} \leq 53 = \text{zul. } L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109.**

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

4.2. Trenndecke über Lehrküchen/Gastroküche - "BT82-TD-Stb"



Nachweis: Büro EU Arbeit (H.1.65) über Lehrküche (H.0.48)

Dieser Nachweis gilt für **Decken oberhalb von besonders lauten Räumen** (hier: Lehrküche H.0.46 und H.0.48 sowie Hotelküche/Gastroküche H.0.30).

Es ist eine **Trittschalldämmung** mit einer **dynamischen Steifigkeit von $s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$** erforderlich.

Deckenbauteil "BT82-TD-Stb"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Bodenbelag	$\geq 0,5$	–		
Zementestrich	$\geq 6,5$	2000	2000	
Folie	0,0	1000	1000	
Trittschalldämmung	3,0	20	20	
5 Ausgleichsschüttung	$\geq 2,0$	2000	2000	40,0
6 Stahlbeton	28,0	2400	2400	672,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				712,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(712,0) - 22,2 = 65,9 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
schwim. Estrich, $m' = 130 \text{ kg/m}^2$, $s' = 30 \text{ MN/m}^3$, weichfedernd (Estrich)
 $\Delta R_w = 74,4 - 20 \cdot \text{LOG}(84) - 0,5 \cdot 65,2 = 3,3 \text{ dB}$

$\text{vorh } R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma \Delta R_{Dd,w} = 65,9 + 3,3 = 69,2 \text{ dB}$ (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	3,44	3,91	5,03	
Empfangsraum	14,12	3,91	6,95	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,44 \cdot 5,03 = 17,30 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 BT21-AW	60,1	460	E1 BT21-AW	60,1	460
S2	0,0	0	E2 BT82-TD-Stb	65,9	712
S3	0,0	0	E3 BT82-TD-Stb	65,9	712
S4	0,0	0	E4 BT82-TD-Stb	65,9	712
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* schwim. Estrich	130	1	30 MN/m ³	D	84	3,0	

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

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

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,44	60,1	60,1	0,0	2,1	69,2
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,44	65,9	60,1	3,3	5,2	78,5
Df2 (D - E2)	5,03	65,9	65,9	3,3	4,7	79,3
Df3 (D - E3)	3,44	65,9	65,9	3,3	4,7	81,0
Df4 (D - E4)	5,03	65,9	65,9	3,3	4,7	79,3
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,44	60,1	65,9	0,0	5,2	75,2

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

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

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

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

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

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

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

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

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{ff,w}$ dB
06 S2: BT70-TW-GK	5,03	76,0	77,9
07 S3: BT70-TW-GK	3,44	76,0	79,5
08 S4: BT70-TW-GK	5,03	76,0	77,9
09			

06 $D_{n,f,w}$ für vertikale Schallübertragung über Metallständerwand durch Massivdecke getrennt

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil

l_{ab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken

S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]

$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)

$R_{ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß F_f nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \log(l_{ab} / l_f) + 10 \cdot \log(S_S / 10)$

Die Schallnebenwege F_d und D_f werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{fd,w}/10}) = 64,4 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=33\%$ $RFf1=33\%$ $RDf1=4\%$ $RFd1=8\%$ $RDf2=3\%$ $RDf4=3\%$ $RFf6=5\%$ $RFf7=3\%$ $RFf8=5\%$

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = 62,4 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Anforderungen an die Luftschalldämmung

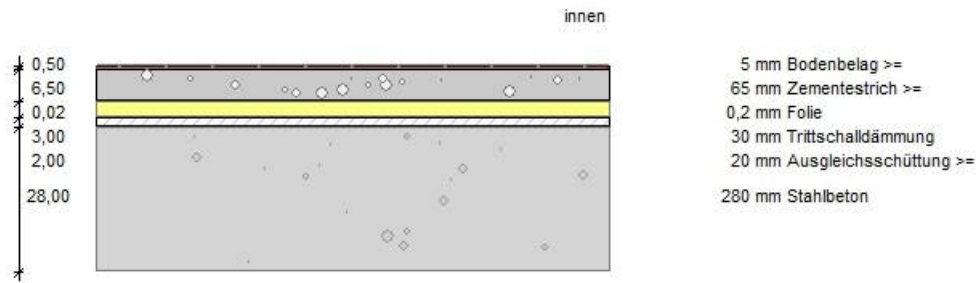
Angelehnt an DIN 4109-1:2018 Tab.8, Decken zwischen lauten und schutzbedürftigen Räumen,
Decken oberhalb von Küchenräumen bis 22:00 Uhr Betrieb (vgl. Zeile 3.1)

erf. $R'_w \geq 62 \text{ dB}$

Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 62,4 \text{ dB} \geq 62 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4.3. Trenndecke über Werkräume - "BT83-TD-Stb"



BT83-TD-Stb
 $U = 0,72 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Nachweis: Werkstoffprüfung 3D-Druck-Labor (H.1.15) über Metallwerkstatt Bankraum (H.0.10)
Dieser Nachweis gilt für alle Decken **oberhalb von Werkräumen**.

Es ist eine **Trittschalldämmung** mit einer **dynamischen Steifigkeit von $s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$** erforderlich.

Deckenbauteil "BT83-TD-Stb"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Bodenbelag	$\geq 0,5$	-		
Zementestrich	$\geq 6,5$	2000	2000	
Folie	0,0	1000	1000	
Trittschalldämmung	3,0	20	20	
5 Ausgleichsschüttung	$\geq 2,0$	2000	2000	40,0
6 Stahlbeton	28,0	2400	2400	672,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				712,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(712,0) - 22,2 = 65,9 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
schwim. Estrich, $m' = 130 \text{ kg/m}^2$, $s' = 30 \text{ MN/m}^3$, weichfedernd (Estrich)
 $\Delta R_w = 74,4 - 20 \cdot \text{LOG}(84) - 0,5 \cdot 65,2 = 3,3 \text{ dB}$

$\text{vorh } R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma \Delta R_{Dd,w} = 65,9 + 3,3 = 69,2 \text{ dB}$ (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	11,51	3,91	6,96	
Empfangsraum	8,76	3,91	11,16	6,85

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 1,91 \cdot 6,96 = 13,29 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 BT21-AW	60,1	460	E1 BT21-AW	60,1	460
S2	0,0	0	E2 BT83-TD-Stb	65,9	712
S3 BT85-TW-M	59,1	428	E3 BT83-TD-Stb	65,9	712
S4 BT83-TD-Stb	65,9	712	E4 BT71-IW-M	60,5	476
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* schwim. Estrich	130	1	30 MN/m ³	84	3,0		
Schwim. Estrich	130	1	30 MN/m ³	84	3,0		

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

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

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	1,91	60,1	60,1	0,0	2,1	70,6
Ff3 (S3 - E3)	1,91	59,1	65,9	0,0	7,0	77,9
Ff4 (S4 - E4)	6,96	65,9	60,5	3,0	5,7	74,7
Weg Df						
Df1 (D - E1)	1,91	65,9	60,1	3,3	5,2	79,9
Df2 (D - E2)	6,96	65,9	65,9	3,3	4,7	76,7
Df3 (D - E3)	1,91	65,9	65,9	3,3	4,7	82,4
Df4 (D - E4)	6,96	65,9	60,5	3,3	4,7	74,0
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	1,91	60,1	65,9	0,0	5,2	76,6
Fd3 (S3 - d)	1,91	59,1	65,9	0,0	4,7	75,7
Fd4 (S4 - d)	6,96	65,9	65,9	3,0	4,7	76,4

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

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

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

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

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

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

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

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

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{Ff,w}$ dB
06 S2: BT70-TW-GK 07	6,96	76,0	75,3

06 $D_{n,f,w}$ für vertikale Schallübertragung über Metallständerwand durch Massivdecke getrennt

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil

l_{ab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken

S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]

$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)

$R_{Ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß F_f nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \log(l_{ab} / l_f) + 10 \cdot \log(S_S / 10)$

Die Schallnebenwege F_d und D_f werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 63,6 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=28\%$ $RFf1=20\%$ $RFd1=5\%$ $RDf2=5\%$ $RFf3=4\%$ $RFd3=6\%$ $RFf4=8\%$ $RDf4=9\%$
 $RFd4=5\%$ $RFf6=7\%$

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{61,6 \text{ dB}}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau

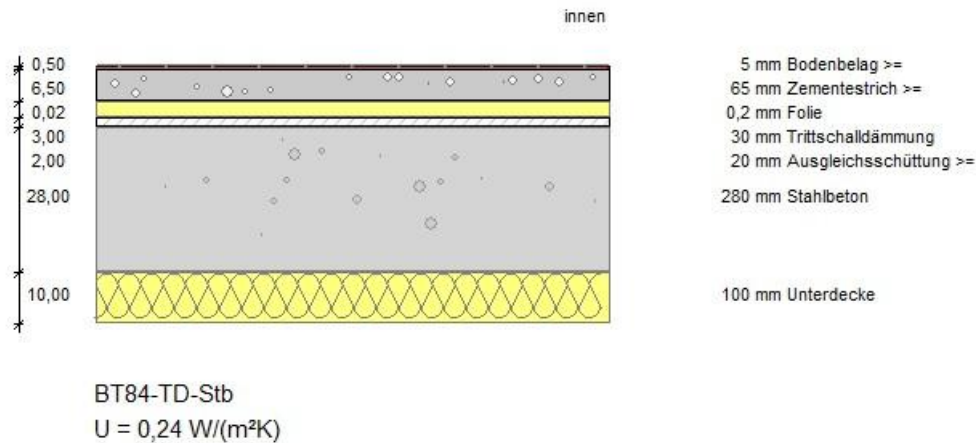
Decken zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Sporthallen / Werkräumen

erf. $R'_w \geq 60 \text{ dB}$

Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 61,6 \text{ dB} \geq 60 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4.4. Trenndecke über Maschinenräume - "BT84-TD-Stb"



Nachweis: Klasse Multi Metall (H.1.16) über Lager Metall (H.0.10a)
Dieser Nachweis gilt für **Decken oberhalb von Maschinenräumen**.

Es ist eine **Trittschalldämmung** mit einer **dynamischen Steifigkeit von $s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$** sowie eine **Unterdecke** in den Maschinenräumen mit einem **Schalldämmverbesserungsmaß von $\Delta R_w = 3 \text{ dB}$** , z.B. Heraklith Tektalan A2 Smarttec, erforderlich.

Deckenbauteil "BT84-TD-Stb"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Bodenbelag	$\geq 0,5$	–		
Zementestrich	$\geq 6,5$	2000	2000	
Folie	0,0	1000	1000	
Trittschalldämmung	3,0	20	20	
5 Ausgleichsschüttung	$\geq 2,0$	2000	2000	40,0
6 Stahlbeton	28,0	2400	2400	672,0
Unterdecke	10,0	20	20	
flächenbezogene Masse m'_{ges}				712,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(712,0) - 22,2 = 65,9 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen (trennendes Bauteil)
schwim. Estrich, $m' = 130 \text{ kg/m}^2$, $s' = 30 \text{ MN/m}^3$, weichfedernd (Estrich)
 $\Delta R_w = 74,4 - 20 \cdot \text{LOG}(77) - 0,5 \cdot 65,9 = 3,7 \text{ dB}$
Unterdecke (Tektalan),
 $\Delta R_w = 3,0 \text{ dB}$

vorh $R_{Dd,w} = R_{s,w} + \Sigma \Delta R_{Dd,w} = 65,9 + 3,7 + 3,0/2 = 71,1 \text{ dB}$ (T2 Gl.4ff)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	10,35	3,91	6,96	
Empfangsraum	12,36	3,91	3,95	6,95

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,40 \cdot 3,95 = 13,43 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 BT21-AW	60,1	460	E1 BT21-AW	60,1	460
S2	0,0	0	E2 BT84-TD-Stb	65,9	712
S3 BT84-TD-Stb	65,9	712	E3 BT71-IW-M	60,5	476
S4 BT84-TD-Stb	65,9	712	E4 BT71-IW-M	60,5	476
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
* schwim. Estrich	130	1	30 MN/m ³	D	77	3,7	
* Unterdecke (Tektilan)		1		d		3,0	

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

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

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,40	60,1	60,1	0,0	2,1	68,2
Ff3 (S3 - E3)	3,40	65,9	60,5	0,0	7,0	76,2
Ff4 (S4 - E4)	3,95	65,9	60,5	0,0	5,7	74,2
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,40	65,9	60,1	3,7	5,2	77,8
Df2 (D - E2)	3,95	65,9	65,9	3,7	4,7	79,7
Df3 (D - E3)	3,40	65,9	60,5	3,7	4,7	77,6
Df4 (D - E4)	3,95	65,9	60,5	3,7	4,7	76,9
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,40	60,1	65,9	3,0	5,2	77,1
Fd3 (S3 - d)	3,40	65,9	65,9	3,0	4,7	79,6
Fd4 (S4 - d)	3,95	65,9	65,9	3,0	4,7	79,0

Ff = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderraum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Df = Übertragungsweg trennendes Bauteil im Senderraum $\Rightarrow$ flankierendes Bauteil im Empfangsraum

Fd = Übertragungsweg flankierendes Bauteil im Senderraum $\Rightarrow$ trennendes Bauteil im Empfangsraum

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

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFd,w/10}) = 64,0 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=19\%$ $RFf1=38\%$ $RDf1=4\%$ $RFd1=5\%$ $RFf3=6\%$ $RDf3=4\%$ $RFf4=9\%$ $RDf4=5\%$ $RFd4=3\%$

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{62,0 \text{ dB}}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Anforderungen an die Luftschalldämmung

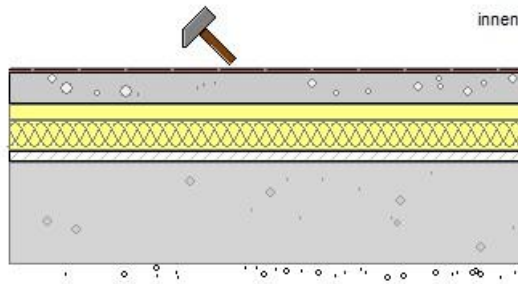
Angelehnt an DIN 4109-1:2018 Tab.8, Decken zwischen lauten und schutzbedürftigen Räumen, Schalldruckpegel L_{AF} bis 85 dB(A) durch Handwerks-/Gewerbebetriebe oder Verkaufsstätten

erf. $R'_w \geq 62 \text{ dB}$

Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 62,0 \text{ dB} \geq 62 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4.5. Sohle in Hotelküche/Gastroküche - "BT41-SO"



BT41-SO
 $U = 0,39 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

Nachweis: Hotelküche/Gastroküche H.0.33, H.0.30

Es ist eine **Trittschalldämmung** mit einer **dynamischen Steifigkeit von $s' \leq 30 \text{ MN/m}^3$** erforderlich.

Deckenbauteil "BT41-SO"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
Bodenbelag	≥ 0,5	–		
Zementestrich	≥ 6,5	2000	2000	
PE-Folie	0,0	1000	1000	
Trittschalldämmung	3,0	20	20	
Wärmedämmung	6,0	20	20	
Ausgleichsschüttung	≥ 2,0	2000	2000	
Abdichtung lt. DIN	–	–		
8 Stahlbetondecke lt. Statik	20,0	2400	2400	480,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				480,0

Raumanordnung

Schützenswerte Räume neben lauten Raum.

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

vorh $L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \cdot \text{LOG}(480,0) = 70,2 \text{ dB}$ (T32, Gl.21, Rohdecke)

vorh $\Delta L_w = 27,3 \text{ dB}$, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

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

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w - KT = 70,2 - 27,3 + 0,0 - 5,0 = 37,9 \text{ dB}$ (T2 Gl.25) für den Nachweis

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

27,3 dB Verbesserungsmaß durch schwimmenden Estrich mineralisch 130,0 kg/m², $s' = 30,0 \text{ MN/m}^3$
Korrekturwert KT für räumliche Anordnung, Schallquelle liegt im Nebenraum T2, Tab.2

Anforderungen an die Luft- und Trittschalldämmung

Angelehnt an DIN 4109-1:2018 Tab.8, Fußböden zwischen lauten und schutzbedürftigen Räumen, Fußböden in Küchenräumen bis 22:00 Uhr Betrieb (vgl. Zeile 3.2)

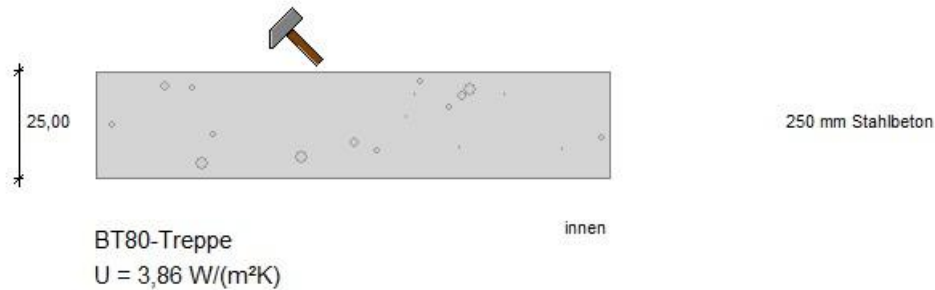
$$\text{zul. } L'_{n,w} \leq 43 \text{ dB}$$

Nachweis

vorh. $L'_{n,w,R} = 37,9 + 3 = 40,9 \text{ dB} \leq 43 = \text{zul. } L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109.**

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

4.6. Treppenlauf und -podest - "BT80-Treppe"



Dieser Nachweis gilt für Treppenläufe und -podeste.
Tronsolen sind entsprechend Statikvorgaben erforderlich.

Deckenbauteil "BT80-Treppe"

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

Bewerteter Norm-Trittschallpegel nach DIN 4109:2018

vorh $L_{n,eq,0,w} = 63 = 63,0 \text{ dB}$ (T32, Tab.6, Treppenlauf / -podest)

vorh $\Delta L_w = 24,0 \text{ dB}$, (Verbesserungsmaß Deckenauflagen)

$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w = 63,0 - 24,0 = 39,0 \text{ dB}$ (T2 Gl.30) für den Nachweis

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

63 dB Treppenlauf, fest verbunden mit einschaliger, biegesteifer Treppenraumwand ($m' \geq 380 \text{ kg/m}^2$) mit Belag

24,0 dB Verbesserungsmaß durch Entkopplung der Auflager durch Schöcktronsolen lt. Statik (Annahme: Schöck Tronsole Typ Z)

Anforderungen an die Trittschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
 Treppenläufe und -podeste

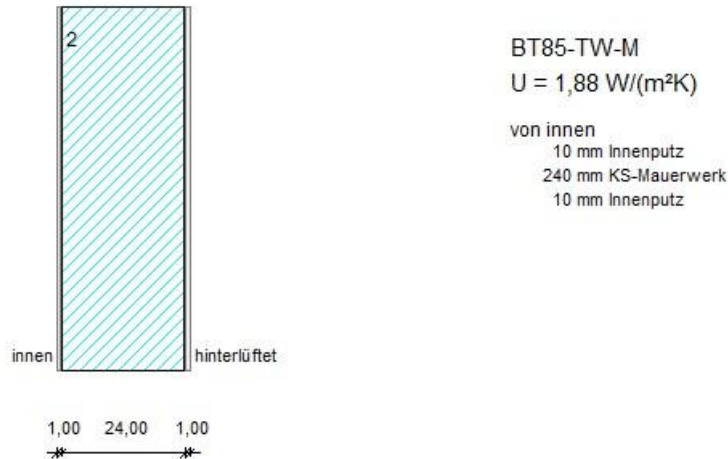
zul. $L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$

Nachweis

vorh. $L'_{n,w,R} = 39,0 + 3 = 42,0 \text{ dB} \leq 53 = \text{zul. } L'_{n,w}$ **erfüllt DIN 4109.**

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

4.7. Trennwand Klasse (Massivbauweise) - "BT85-TW-M"



Nachweis: Teamraum Landwirtschaft (H.2.09) neben Flur (H.2.VF3)

Dieser Nachweis gilt für alle **massiven Trennwände angrenzend an Klassen und Aufenthaltsräumen**

Wandbauteil "BT85-TW-M"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz		1,0	1400	1000	10,0
2 KS-Mauerwerk	DM	24,0	1800	1700	408,0
3 Innenputz		1,0	1400	1000	10,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}					428,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(428,0) - 22,2 = 59,1 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	32,60	3,71	2,13	
Empfangsraum	3,39	3,81	6,95	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,71 \cdot 3,39 = 12,58 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 BT01-FD	60,7	480	E1 BT02-FD	56,2	345
S2 BT85-TW-M	59,1	428	E2 BT85-TW-M	59,1	428
S3 BT81-TD-SBHPD	56,2	345	E3 BT81-TD-SBHPD	56,2	345
S4 BT85-TW-M	59,1	428	E4	0,0	0
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
schwimmender Estrich	130	1	30 MN/m ³ S3 E3	90	7,2	90	7,2

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

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

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,39	60,7	56,2	0,0	4,0	68,2
Ff2 (S2 - E2)	3,71	59,1	59,1	0,0	5,7	70,1
Ff3 (S3 - E3)	3,39	56,2	56,2	10,8	7,9	80,6
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,39	59,1	56,2	0,0	4,8	68,1
Df2 (D - E2)	3,71	59,1	59,1	0,0	4,7	69,1
Df3 (D - E3)	3,39	59,1	56,2	7,2	5,7	76,3
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,39	60,7	59,1	0,0	4,8	70,4
Fd2 (S2 - d)	3,71	59,1	59,1	0,0	4,7	69,1
Fd3 (S3 - d)	3,39	56,2	59,1	7,2	5,7	76,3
Fd4 (S4 - d)	3,71	59,1	59,1	0,0	4,7	69,1

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

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

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

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

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

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

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

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

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{Ff,w}$ dB
06 E4: BT86-TW-GK 07	3,39	76,0	76,2

06 $D_{n,f,w}$ horizontal über flankierende Metallständerwand durch Massivwand 350 kg/m² getrennt, T33 Bild 5

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil

l_{ab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken

S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]

$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)

$R_{Ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß F_f nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \log(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log(S_S/10)$

Die Schallnebenwege F_d und D_f werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 56,6 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=57\%$ $RFf1=7\%$ $RDf1=7\%$ $RFd1=4\%$ $RFf2=4\%$ $RDf2=6\%$ $RFd2=6\%$ $RFd4=6\%$

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

vorh $R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{54,6 \text{ dB}}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau

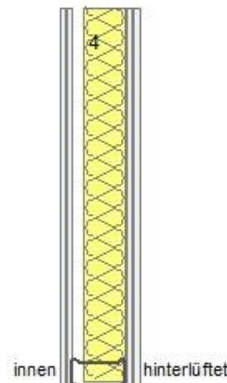
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Fluren

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

Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 54,6 \text{ dB} \geq 47 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4.8. Trennwand Klasse (Leichtbauweise) - "BT86-TW-GK"



BT86-TW-GK
 $U = 0,38 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen
13 mm GK-Bauplatte
13 mm GK-Bauplatte
20 mm Luftschicht ruhend
80 mm Mineralwolle
13 mm GK-Bauplatte
13 mm GK-Bauplatte

1,25 1,25 2,00 8,00 1,25 1,25

Nachweis: Teamraum/Arbeitsraum (H.2.38) neben Clustermitte (H.2.40)

Dieser Nachweis gilt sinngemäß für alle **Trennwände in Leichtbauweise angrenzend an Klassenräume.**

Wandbauteil "BT86-TW-GK"

Wandbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

Leichtbauweise DIN 4109-33:2016

Ausführung wie Knauf W112, Metallständerwerk mit 100er CW-Profil, 80mm Mineralwolle, beidseitig
2 x 12,5mm GK-Bauplatte, mit $R_w = 58,4\text{dB}$ (lt. Herstellerangabe), Abzüglich 2dB aufgrund der Notwendigkeit
eines gleitenden Deckenanschlusses (Ausführung nach Knauf W112-VO2 oder gleichwertig)

vorh R_w (C, C_{tr}) = 56,4 (-, -) dB

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	3,46	3,71	7,01	
Empfangsraum	5,75	3,71	12,96	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,71 \cdot 3,46 = 12,84 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 BT21-AW	60,1	460	E1 BT21-AW	60,1	460
S2 BT02-FD	56,2	345	E2 BT02-FD	56,2	345
S3	0,0	0	E3	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
---------------	---------------------------	-----	----------------------	-------------	------------------------	-------------	------------------------

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

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

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,71	60,1	60,1	0,0	5,7	71,2
Ff2 (S2 - E2)	3,46	56,2	56,2	0,0	4,0	65,9
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,71	56,4	60,1	0,0	4,8	68,4
Df2 (D - E2)	3,46	56,4	56,2	0,0	4,8	66,8
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,71	60,1	56,4	0,0	4,8	68,4
Fd2 (S2 - d)	3,46	56,2	56,4	0,0	4,8	66,8

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

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

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

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

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

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

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

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

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{Ff,w}$ dB
06 S3/E3: BT86-TW-GK	3,71	65,0	64,9
07 S4/E4: BT81-TD-SBHPD	3,46	64,0	66,2
08			

06 $D_{n,f,w}$ horizontal über flankierende Wand CW100, doppelt beplankt, T-Stoß, Raumseitige Beplankung unterbrochen, vgl. Knauf Broschüre "SS03-Schallschutz mit Knauf" Tab. FB.2 - Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von flankierenden Metallständerwänden

07 $D_{n,f,w}$ horizontal über schwimmenden Estrich, konstruktiv getrennt, Trennwand auf Rohdecke, Estrich ≥ 35 mm, TS-Dämmung $s' \leq 30$ MN/m³, vgl. Knauf Broschüre "SS03-Schallschutz mit Knauf" Tab. FB.13 - Bewertete Norm-Flankenpegeldifferenz von flankierenden Massivdecken"

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil

l_{ab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken

S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]

$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)

$R_{Ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß Ff nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \log(l_{ab} / l_f) + 10 \cdot \log(S_S / 10)$

Die Schallnebenwege Fd und Df werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_{w} = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFd,w/10}) = 54,1 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: RDd=59% RDf1=4% RFd1=4% RFf2=7% RDf2=5% RFd2=5% RFf6=8% RFf7=6%

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

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_{w} - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{52,1 \text{ dB}} \text{ (T2 Gl.45) für den Nachweis}$$

.....
Anforderungen an die Luftschalldämmung

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

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

.....
Nachweis

$$\text{vorh. } R'_{w,R} = 52,1 \text{ dB} \geq 47 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w} \text{ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**}$$

4.9. Trennwand Klasse (mobil) - "BT93-TW-mobil"

Nachweis: Multifunktion (H.1.33) neben Multifunktion (H.1.32)

Wandbauteil "BT93-TW-mobil"

Wandbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 57,0$ dB (= Prüfwert Trennwand)

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

vorh $R_{w,R} = R_w - 10,0$ dB* = 47,0 dB

* Sicherheitszuschlag nach Herstellerangabe. Nachweis ist vom Hersteller zu erbringen!

Anforderungen an die Luftschalldämmung

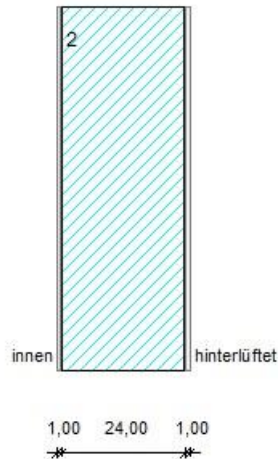
aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen

erf. $R'_w \geq 47$ dB

Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 47$ dB ≥ 47 dB = erf. R'_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4.10. Trennwand Treppenhaus - "BT87-TW-M"



BT87-TW-M
 $U = 1,88 \text{ W/(m}^2\text{K)}$
 von innen
 10 mm Innenputz
 240 mm KS-Mauerwerk
 10 mm Innenputz

Nachweis: Treppenhaus TRH03 (H.O.TH3) neben Hotelzimmer (H.O.34)
 Dieser Nachweis gilt für **alle Treppenhauswände neben Klassen und schützenswerten Räumen**

Wandbauteil "BT87-TW-M"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz		1,0	1400	1000	10,0
2 KS-Mauerwerk	DM	24,0	1800	1700	408,0
3 Innenputz		1,0	1400	1000	10,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}					428,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(428,0) - 22,2 = 59,1 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	9,35	3,91	4,82	
Empfangsraum	4,00	3,91	8,50	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,91 \cdot 4,00 = 15,64 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 BT21-AW	60,1	460	E1 BT21-AW	60,1	460
S2 BT87-TW-M	59,1	428	E2 BT82-TD-Stb	65,9	712
S3 BT87-TW-M	59,1	428	E3	0,0	0
S4 BT41-SO	60,7	480	E4 BT41-SO	60,7	480
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
schwim. Estrich	130	1	30 MN/m ³ S4 E4	87	5,3	87	5,3

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

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

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,91	60,1	60,1	0,0	4,1	70,2
Ff2 (S2 - E2)	4,00	59,1	65,9	0,0	5,3	73,7
Ff4 (S4 - E4)	4,00	60,7	60,7	8,0	4,0	78,5
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,91	59,1	60,1	0,0	4,8	70,4
Df2 (D - E2)	4,00	59,1	65,9	0,0	4,7	73,1
Df4 (D - E4)	4,00	59,1	60,7	5,3	4,7	75,8
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,91	60,1	59,1	0,0	4,8	70,4
Fd2 (S2 - d)	4,00	59,1	59,1	0,0	4,7	69,7
Fd3 (S3 - d)	3,91	59,1	59,1	0,0	4,7	69,9
Fd4 (S4 - d)	4,00	60,7	59,1	5,3	4,7	75,8

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

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

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

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

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

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

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

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

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{ff,w}$ dB
06 E3: BT70-IW-GK 07	3,91	76,0	76,5

06 $D_{n,f,w}$ horizontal über flankierende Metallständerwand durch Massivwand 350 kg/m² getrennt, T33 Bild 5

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil

l_{ab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken

S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]

$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)

$R_{ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß F_f nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \log(l_{ab}/l_f) + 10 \cdot \log(S_S/10)$

Die Schallnebenwege F_d und D_f werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_{w} = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{fd,w}/10}) = 57,2 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=65\%$ $RFf1=5\%$ $RDf1=5\%$ $RFd1=5\%$ $RFd2=6\%$ $RFd3=5\%$

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

vorh $R'_{w,R} = R'_{w} - 2,0 \text{ dB} = 55,2 \text{ dB}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Anforderungen an die Luftschalldämmung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau

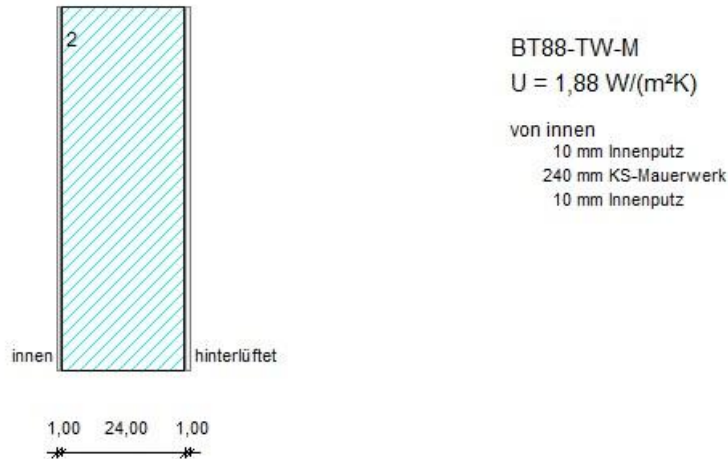
Wände zwischen Unterrichtsräumen oder ähnlichen Räumen und Treppenhäusern

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

Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 55,2 \text{ dB} \geq 52 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w}$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4.11. Trennwand Klasse neben Hotelküche/Gastroküche - "BT88-TW-M"



Nachweis: Hotelküche/Gastroküche (H.0.33) neben Hotelrestaurant (H.0.33)

Wandbauteil "BT88-TW-M"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz		1,0	1400	1000	10,0
2 KS-Mauerwerk	DM	24,0	1800	1700	408,0
3 Innenputz		1,0	1400	1000	10,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}					428,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(428,0) - 22,2 = 59,1 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	6,96	3,91	17,75	
Empfangsraum	6,96	3,91	14,15	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,91 \cdot 6,96 = 27,21 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderaum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 BT21-AW	60,1	460	E1 BT21-AW	60,1	460
S2 BT82-TD-Stb	65,9	712	E2 BT82-TD-Stb	65,9	712
S3 BT88-TW-M	59,1	428	E3 BT88-TW-M	59,1	428
S4 BT41-SO	60,7	480	E4 BT41-SO	60,7	480
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
schwimmender Estrich	130	1	30 MN/m ³	87	5,3	87	5,3

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

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

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,91	60,1	60,1	0,0	7,9	76,4
Ff2 (S2 - E2)	6,96	65,9	65,9	0,0	4,1	76,0
Ff3 (S3 - E3)	3,91	59,1	59,1	0,0	4,3	71,9
Ff4 (S4 - E4)	6,96	60,7	60,7	8,0	4,0	78,5
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,91	59,1	60,1	0,0	5,7	73,8
Df2 (D - E2)	6,96	59,1	65,9	0,0	7,1	75,5
Df3 (D - E3)	3,91	59,1	59,1	0,0	4,8	72,3
Df4 (D - E4)	6,96	59,1	60,7	5,3	4,7	75,8
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,91	60,1	59,1	0,0	5,7	73,8
Fd2 (S2 - d)	6,96	65,9	59,1	0,0	7,1	75,5
Fd3 (S3 - d)	3,91	59,1	59,1	0,0	4,8	72,3
Fd4 (S4 - d)	6,96	60,7	59,1	5,3	4,7	75,8

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

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

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

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

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

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

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

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

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 57,8 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=74\%$ $R_{Ff3}=4\%$ $R_{Df3}=4\%$ $R_{Fd3}=4\%$

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

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{55,8 \text{ dB}} \text{ (T2 Gl.45) für den Nachweis}$$

Anforderungen an die Luftschalldämmung

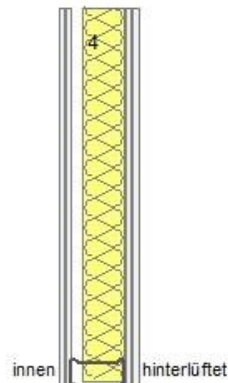
aus DIN 4109-1:2018 Tab.8, Wände zwischen lauten und schutzbedürftigen Räumen,
Schalldruckpegel L_{AF} bis 85 dB(A) durch Küchenbetrieb und Küchenanlagen

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

Nachweis

$$\text{vorh. } R'_{w,R} = 55,8 \text{ dB} \geq 55 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w \text{ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**}$$

4.12. Trennwand Büro (Leichtbauweise) - "BT90-TW-GK"



BT90-TW-GK
 $U = 0,38 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen
13 mm GK-Bauplatte
13 mm GK-Bauplatte
20 mm Luftschicht ruhend
80 mm Mineralwolle
13 mm GK-Bauplatte
13 mm GK-Bauplatte

1,25 1,25 2,00 8,00 1,25 1,25
*** **

Nachweis: Schulleitung (H.1.62) neben Büro Schulverwaltung (H.1.64)

Dieser Nachweis gilt sinngemäß für **alle Trennwände in Leichtbauweise angrenzend an schützenswerte Büros.**

Wandbauteil "BT90-TW-GK"

Wandbauteil in Gebäuden in Holz- oder Skelettbauart
zum Schutz gegen Schallübertragung aus fremden Wohn-/Arbeitsbereichen

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

Leichtbauweise DIN 4109-33:2016

Ausführung wie Knauf W112, Einfach-Metallständerwerk mit 100er CW-Profil, 80mm Mineralwolle, beidseitig 2 x 12,5mm GK-Bauplatte, mit $R_w = 58,4\text{dB}$ (lt. Herstellerangabe), Abzüglich 2dB aufgrund der Notwendigkeit eines gleitenden Deckenanschlusses (Ausführung nach Knauf W112-VO2 oder gleichwertig)

vorh $R_w (C, C_{tr}) = 56,4 (-, -) \text{ dB}$

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	6,94	3,91	3,45	
Empfangsraum	6,94	3,91	3,45	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,91 \cdot 6,94 = 27,14 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m ²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m ²
S1 BT21-AW	60,1	460	E1 BT21-AW	60,1	460
S2 BT81-TD-SBHPD	56,2	345	E2 BT81-TD-SBHPD	56,2	345
S3 BT91-TW-M	59,1	428	E3 BT91-TW-M	59,1	428
S4	0,0	0	E4	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
---------------	---------------------------	-----	----------------------	-------------	------------------------	-------------	------------------------

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

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

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff1 (S1 - E1)	3,91	60,1	60,1	0,0	5,7	74,2
Ff2 (S2 - E2)	6,94	56,2	56,2	0,0	5,7	67,8
Ff3 (S3 - E3)	3,91	59,1	59,1	0,0	5,7	73,2
Weg Df						
Df1 (D - E1)	3,91	56,4	60,1	0,0	4,8	71,5
Df2 (D - E2)	6,94	56,4	56,2	0,0	4,8	67,0
Df3 (D - E3)	3,91	56,4	59,1	0,0	4,7	70,9
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,91	60,1	56,4	0,0	4,8	71,5
Fd2 (S2 - d)	6,94	56,2	56,4	0,0	4,8	67,0
Fd3 (S3 - d)	3,91	59,1	56,4	0,0	4,7	70,9

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

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

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

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

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

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

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

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

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{Ff,w}$ dB
06 S4/E4: BT82-TD-Stb	6,94	64,0	66,5
07			

06 schwimmender Estrich konstruktiv getrennt mit $D_{nfw} = 64$ dB, vgl. Knauf Detail W112.de-VU1 (lt. Knauf Broschüre Norm-Flankenpegeldifferenzen D_{nfw} , Tab. FB13, Estrich ≥ 35 mm Trittschalldämmung mit dyn.Steifigkeit von $s' \leq 30$ MN/m³)

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil

l_{lab} = Bezugs-kantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken

S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]

$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)

$R_{Ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß Ff nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \log(l_{lab} / l_f) + 10 \cdot \log(S_S / 10)$

Die Schallnebenwege Fd und Df werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_w = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Ff,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Df,w}/10} + \sum_{1,n} 10^{-R_{Fd,w}/10}) = 54,6 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=66\%$ $R_{Ff2}=5\%$ $R_{Df2}=6\%$ $R_{Fd2}=6\%$ $R_{Ff6}=7\%$

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

$$\text{vorh } R'_{w,R} = R'_w - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{52,6 \text{ dB}} \text{ (T2 Gl.45) für den Nachweis}$$

Anforderungen an die Luftschalldämmung

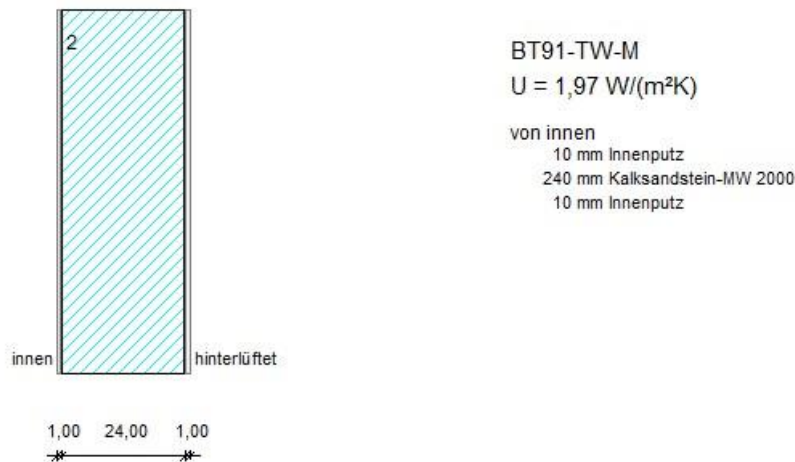
Aus privatrechtlicher Vereinbarung,
Trennwände zu schützenswerten Büroräumen (vgl. Kap. 1.1)

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

Nachweis

$$\text{vorh. } R'_{w,R} = 52,6 \text{ dB} \geq 47 \text{ dB} = \text{erf. } R'_w \text{ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**}$$

4.13. Trennwand Büro (Massivbauweise) - "BT91-TW-M"



Nachweis: Schulleitung (H.1.62) neben Flur (H.1.VF10)

Dieser Nachweis gilt sinngemäß für **alle Trennwände zu schützenswerten Büros in Massivbauweise**.

Wandbauteil "BT91-TW-M"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Innenputz		1,0	1400	1000	10,0
2 KS-Mauerwerk	DM	24,0	1800	1700	408,0
3 Innenputz		1,0	1400	1000	10,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}					428,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(428,0) - 22,2 = 59,1 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

Raumanordnung

	Breite	Höhe	Tiefe	Versatz [m]
Senderraum	40,25	3,91	4,18	
Empfangsraum	3,45	3,91	6,94	0,00

Fläche des trennenden Bauteils (D) $S_s = 3,91 \cdot 3,45 = 13,49 \text{ m}^2$

Flankierende Bauteile in Massivbauweise

im Senderraum	$R_{i,w}$ dB	m_i kg/m²	im Empfangsraum	$R_{j,w}$ dB	m_j kg/m²
S1 BT91-TW-M	59,1	428	E1	0,0	0

S2 BT82-TD-Stb	65,9	712	E2 BT81-TD-SBHPD	56,2	345
S3 BT91-TW-M	59,1	428	E3	0,0	0
S4 BT82-TD-Stb	65,9	712	E4 BT82-TD-Stb	65,9	712
S5	0,0	0	E5	0,0	0

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

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

Vorsatzkonstruktionen auf flankierenden Übertragungswegen

Vorsatzschale	m' kg/m ²	Typ	Flanken- bauteile	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB	f_0 Hz	$\Delta R_{i,w}$ dB
schwimmender Estrich	130	1	30 MN/m ³ S4 E4	84	3,0	84	3,0

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

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

Flankenbauteile mit der beschriebenen Vorsatzkonstruktion, ggf. mehrere, * = trennendes Bauteil

f_0 = Resonanzfrequenz des Schwingungssystems Flankenbauteil + Vorsatzkonstruktion

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

Flankenschalldämm-Maße für Massivbauteile

Übertragungsweg	l_f m	$R_{i,w}$ dB	$R_{j,w}$ dB	$\Delta R_{ij,w}$ dB	K_{ij} dB	$R_{ij,w}$ dB
Weg Ff						
Ff2 (S2 - E2)	3,45	65,9	56,2	0,0	5,9	72,9
Ff4 (S4 - E4)	3,45	65,9	65,9	4,5	7,1	83,4
Weg Df						
Df2 (D - E2)	3,45	59,1	56,2	0,0	6,2	69,8
Df4 (D - E4)	3,45	59,1	65,9	3,0	5,8	77,3
Weg Fd						
Fd1 (S1 - d)	3,91	59,1	59,1	0,0	4,7	69,2
Fd2 (S2 - d)	3,45	65,9	59,1	0,0	6,2	74,6
Fd3 (S3 - d)	3,91	59,1	59,1	0,0	4,7	69,2
Fd4 (S4 - d)	3,45	65,9	59,1	3,0	5,8	77,3

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

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

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

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

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

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

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

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

Flankierende Bauteile in Leichtbauweise

flankierende Bauteile	l_f m	$D_{n,f,w}$ dB	$R_{ff,w}$ dB
06 E1: BT90-TW-GK	3,91	76,0	75,8
07 E3: BT90-TW-GK	3,45	76,0	76,4
08			

06 Dn,f,w horizontal über flankierende Metallständerwand durch Massivwand 350 kg/m² getrennt, T33 Bild 5

l_f = gemeinsame Kantenlänge zwischen flankierendem und trennendem Bauteil

l_{ab} = Bezugskantenlänge = 2,8 m für Längswände, 4,5 m für Decken

S_S = Fläche des trennenden Bauteils [m²]

$D_{n,f,w}$ = bewertete Norm-Schallpegeldifferenz des flankierenden Bauteils (tabelliert)

$R_{Ff,w}$ = Bewertetes Flankendämm-Maß F_f nach T2, Gl.23 = $D_{n,f,w} + 10 \cdot \log(l_{ab} / l_f) + 10 \cdot \log(S_S / 10)$

Die Schallnebenwege F_d und D_f werden nicht beachtet (Leichtbauweisen)

bewertetes Bau-Schalldämm-Maß

$$R'_{w} = -10 \cdot \log(10^{-RDd,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RDf,w/10} + \sum_{1,n} 10^{-RFd,w/10}) = 57,6 \text{ dB (T2 Gl.1)}$$

relevante Übertragungswege: $RDd=70\%$ $RFd1=7\%$ $RDf2=6\%$ $RFd3=7\%$

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

vorh $R'_{w,R} = R'_{w} - 2,0 \text{ dB} = \mathbf{55,6 \text{ dB}}$ (T2 Gl.45) für den Nachweis

Anforderungen an die Luftschalldämmung

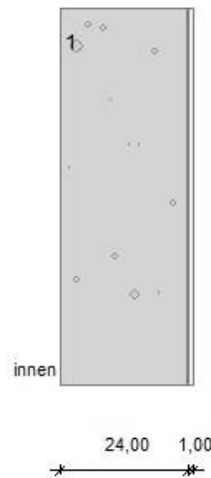
Aus privatrechtlicher Vereinbarung,
Trennwände zu schützenswerten Büroräumen (vgl. Kap. 1.1)

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

Nachweis

vorh. $R'_{w,R} = 55,6 \text{ dB} \geq 47 \text{ dB} = \text{erf. } R'_{w}$ **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4.14. Trennwand Aufzugsschacht - "BT92-TW-Stb"



BT92-TW-Stb
 $U = 2,54 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen
240 mm Stahlbeton
10 mm Innenputz

Nachweis: Schachtwand des Aufzugs grenzt an Sekretariat Frontoffice (H.1.01).
Diese Anforderung gilt umlaufend!

Wandbauteil "BT92-TW-Stb"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz	1,0	1400	1000	10,0
2 Stahlbeton	24,0	2400	2400	576,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}				586,0

Schallschutznachweis DIN 8989:2019-08

DIN 8989:2019-08 Tabelle 4 - Einzuhaltende flächenbezogene Massen von Wänden und Decken,
Schallschutzziel: $L_{AF, \max, nT} \leq 30 \text{ dB}$ - raumvolumenunabhängig (angelehnt an DIN 4109-1, Kap. 9, Tab. 9, Zeile 2, Sp. 4)

Situation: B – Aufzug grenzt an schutzbedürftige Räume (lt. DIN 8989:2019-08, Bild 4)

Anforderungen Flächenbezogene Masse:	vorhanden	> Anforderung lt. DIN 8989:2019-08
- Masse der Schachtwand:	586 kg/m ²	> 580 * kg/m ²
- Masse der verbundenen Decken (BT81-TD):	345 kg/m ²	> 300 * kg /m ²
- Masse der verbundenen Wände (BT91-TW-M):	428 kg/m ²	> 220 * kg /m ²
Konstruktion erfüllt DIN 8989		

Zusätzlich sind weitere Anforderungen an **Schallemissionskennwerte von Aufzügen entsprechend DIN 8989:2019-08, Tabelle 3** einzuhalten. Der Nachweis ist durch den Hersteller zu erbringen.

Unter Berücksichtigung einer **sachgemäßen Ausführung der baulichen und anlagentechnischen Anforderung** ist das **Schallschutzziel eingehalten**.

Weitere Ausführungshinweise in Kapitel 6.4 an die Aufzugsanlage und ihre Montage sind zu berücksichtigen!

4.15. Tür Klasse - "BT95-Tür-K"

= Türen vom Flur zum Klassenraum

Wandbauteil "BT88-Tür-K"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 37,0$ dB (= Messwert Tür einschließlich mit Zarge, Beschlägen und Dichtung)

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

vorh $R_{w,R} = R_w - 5,0$ dB = 32,0 dB (T2 Gl.45) für den Nachweis

Anforderungen an die Luftschalldämmung

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

erf. $R_w \geq 32$ dB

Nachweis

vorh. $R_{w,R} = 32,0$ dB ≥ 32 dB = erf. R_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4.16. Tür Klassen untereinander - "BT96-Tür-K"

= Türen zwischen zwei Klassenräumen

Wandbauteil "BT96-Tür-K"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 42,0$ dB (= Messwert Tür einschließlich mit Zarge, Beschlägen und Dichtung)

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

vorh $R_{w,R} = R_w - 5,0$ dB = 37,0 dB (T2 Gl.45) für den Nachweis

Anforderungen an die Luftschalldämmung

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

erf. $R_w \geq 37$ dB

Nachweis

vorh. $R_{w,R} = 37,0$ dB ≥ 37 dB = erf. R_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4.17. Tür Maschinenraum - "BT97-Tür-M"

= Türen von Maschinenräumen in den Flur

Diese Anforderung kann parallel auch als Empfehlung für die Türen zwischen den Maschinen- und Werkräumen betrachtet werden.

Wandbauteil "BT97-Tür-K"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 47,0$ dB (= Messwert Tür einschließlich mit Zarge, Beschlägen und Dichtung)

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

vorh $R_{w,R} = R_w - 5,0$ dB = 42,0 dB (T2 Gl.45) für den Nachweis

Anforderungen an die Luftschalldämmung

Aus privatrechtlicher Vereinbarung,
Türen zu Maschinenräumen (vgl. Kap. 1.1)

erf. $R_w \geq 42$ dB

Nachweis

vorh. $R_{w,R} = 42,0$ dB ≥ 42 dB = erf. R_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4.18. Tür schützenswerter Büros - "BT98-Tür-B"

= Türen zu schützenswerten Büros

Wandbauteil "BT98-Tür-K"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 42,0$ dB (= Messwert Tür einschließlich mit Zarge, Beschlägen und Dichtung)

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

vorh $R_{w,R} = R_w - 5,0$ dB = 37,0 dB (T2 Gl.45) für den Nachweis

Anforderungen an die Luftschalldämmung

Aus privatrechtlicher Vereinbarung,
Türen zu schützenswerten Büros (vgl. Kap. 1.1)

erf. $R_w \geq 37$ dB

Nachweis

vorh. $R_{w,R} = 37,0$ dB ≥ 37 dB = erf. R_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

4.19. Fenster zwischen zwei Klassen - "BT99-Fe-K"

= Fenster zwischen „Smart Factory“ (H.0.03) und „Smart Factory“ (H.0.05)

Wandbauteil "BT99-Fe-K"

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

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 39,0$ dB (= Messwert Fenster)

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

vorh $R_{w,R} = R_w - 2,0$ dB = 37,0 dB (T2 Gl.45) für den Nachweis

Anforderungen an die Luftschalldämmung

Aus privatrechtlicher Vereinbarung,
Fenster zwischen Klassenräumen (vgl. Kap. 1.1)

erf. $R_w \geq 37$ dB

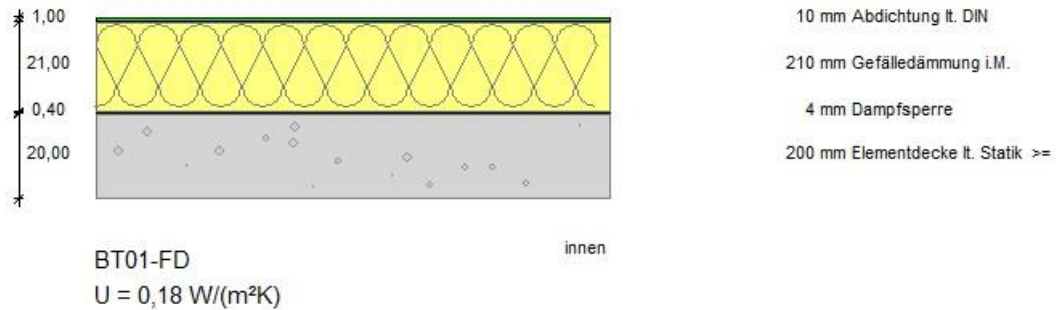
Nachweis

vorh. $R_{w,R} = 37,0$ dB ≥ 37 dB = erf. R_w **Konstruktion erfüllt DIN 4109.**

5. Schallschutz – flankierende Bauteile (informativ)

Nachfolgende Bauteile dienen als flankierendes Bauteil für oben aufgeführte Nachweise. Sie sind lediglich informativ und enthalten keine gesonderten Anforderungen.

5.1. Flachdach (Stb) - "BT01-FD"



Deckenbauteil "BT01-FD"

Deckenbauteil in Gebäuden in Massivbauart

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

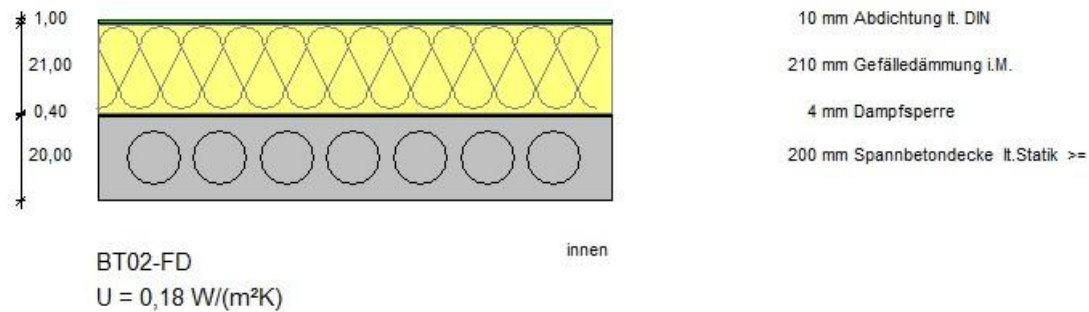
von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Elementdecke lt. Statik	20,0	2400	2400	480,0
Dampfsperre	0,4	–		
Gefälledämmung i.M.	21,0	150	150	
Abdichtung lt. DIN	1,0	–		
flächenbezogene Masse m'_{ges}				480,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(480,0) - 22,2 = 60,7 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

5.2. Flachdach (SBHPD) - "BT02-FD"



Deckenbauteil "BT02-FD"

Deckenbauteil in Gebäuden in Massivbauart

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

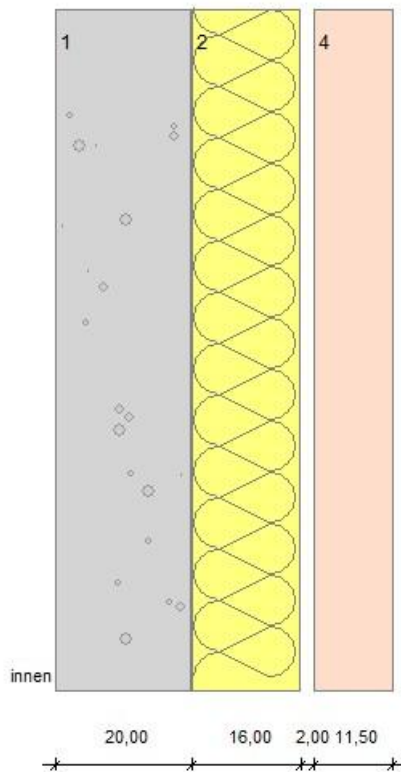
von innen	s [cm]	ρ [kg/m³]	Rechenwert [kg/m³]	angesetzt [kg/m²]
1 Spannbetondecke lt. Statik	20,0	—		345,0
Dampfsperre	0,4	—		—
Gefälledämmung i.M.	21,0	150		—
Abdichtung lt. DIN	1,0	—		—
flächenbezogene Masse m'ges				345,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

vorh $R_w = 30,9 \cdot \log(345,0) - 22,2 = 56,2$ dB (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

5.3. Außenwand - "BT21-AW"



BT21-AW
 $U = 0,20 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen
200 mm Stahlbeton >=
160 mm Dämmung
20 mm Luftschicht ruhend
115 mm Verblender

Wandbauteil "BT21-AW"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

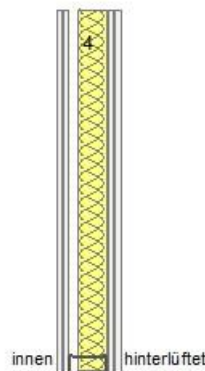
von innen	s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Stahlbeton >=	20,0	2300		460,0
Dämmung	16,0	20		-
Luftschicht ruhend	2,0	1		-
4 Verblender	11,5	1800		-
flächenbezogene Masse m'_{ges}				460,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(460,0) - 22,2 = 60,1 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

5.4. Innenwand (Leichtbauweise) - "BT70-IW-GK"



BT70-IW-GK
 $U = 0,46 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen
 13 mm GK-Bauplatte
 13 mm GK-Bauplatte
 15 mm Luftschicht ruhend
 60 mm Mineralwolle MW 035
 13 mm GK-Bauplatte
 13 mm GK-Bauplatte

1,25 1,25 1,50 6,00 1,25 1,25
 —***—***—

Wandbauteil "BT70-IW-GK"

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

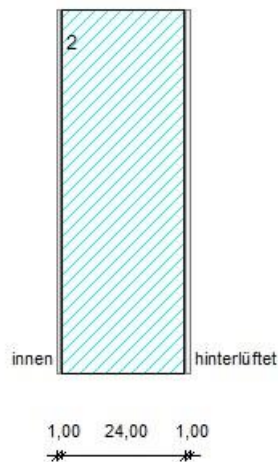
Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

Leichtbauweise DIN 4109-33:2016

Ausführung wie Knauf W112, Metallständerwerk mit ≥ 75 er CW-Profil, 60mm Mineralwolle, beidseitig 2 x 12,5mm GK-Bauplatte, mit $R_w = 55,9\text{dB}$ (lt. Herstellerangabe)

5.5. Innenwand (Massivbauweise) - "BT71-IW-M"



BT71-IW-M
 $U = 1,97 \text{ W/(m}^2\text{K)}$

von innen
10 mm Innenputz
240 mm KS-Mauerwerk
10 mm Innenputz

Diese Innenwand mit der erhöhten Rohdichte ist nur in Achse 1-3/A-J verortet.

Wandbauteil "BT71-IW-M"

Wandbauteil in Gebäuden in Massivbauart

Bau-Schalldämm-Maße nach DIN 4109:2018

Zusammenstellung der flächenbezogenen Masse (DIN 4109:2018)

von innen		s [cm]	ρ [kg/m ³]	Rechenwert [kg/m ³]	angesetzt [kg/m ²]
1 Innenputz		1,0	1400	1000	10,0
2 KS-Mauerwerk	DM	24,0	2000	1900	456,0
3 Innenputz		1,0	1400	1000	10,0
flächenbezogene Masse m'_{ges}					476,0

Schalldämm-Maß für das trennende Bauteil

$\text{vorh } R_w = 30,9 \cdot \text{LOG}(476,0) - 22,2 = 60,5 \text{ dB}$ (Bauteil aus Beton / Mauerwerk, T32 Gl.13)

Vorsatzkonstruktionen nicht vorhanden (trennendes Bauteil)

6. Schallschutz – Haustechnische Anlagen

Haustechnische Anlagen müssen ausreichend schwingungs- und Körperschallisoliert installiert werden, sodass in fremden schützenswerten Räumen der maximal zulässige A-bewertete Schalldruckpegel nicht überschritten wird.

Zu den Gebäudetechnischen Anlagen zählen unter anderem

- **Wärmeerzeuger,**
- **Lüftungsanlagen,**
- **Transportanlagen (z.B. Aufzüge),**
- Fest eingebaute, motorbetriebene außenliegende Sonnenschutzanlagen und Rollläden.
- Garagenanlagen,
- andere fest eingebaute betriebstechnische Anlagen

Ein rechnerischer Nachweis dieser haustechnischen Anlagen ist zurzeit nicht möglich, da sowohl kein normfähiges Berechnungsverfahren sowie keine dazu benötigten Daten der Installationen zu Verfügung stehen. Daher können im Folgenden neben den detaillierten Anforderungen nur schalltechnische relevante Hinweise für Planung und Ausführung gegeben werden, um dies zu erreichen.

Es ist zu beachten, dass Nutzergeräusche nicht den Anforderungen der DIN 4109-1 unterliegen. Hierbei handelt es sich um Geräusche, die von Bewohnern beim Hantieren mit Gegenständen oder bei Benutzung von gebäudetechnischen Anlagen entstehen können (z.B. Abstellen eines Zahnputzbechers auf einer Abstellplatte oder Öffnen und Schließen des WC-Deckels). Ebenfalls unberücksichtigt bleiben ortsveränderliche Maschinen und Geräte (z.B. Staubsauger, Waschmaschinen, etc.)

6.1. Sanitärtechnik / Wasserinstallationen

Unter Sanitärtechnik und Wasserinstallationen zählen neben Abwasseranlagen auch Trinkwasserinstallationen (z.B. Trinkwassererwärmer, Zirkulationspumpen, etc.), sanitäre Ausstattungsgegenstände (Waschbecken, EC, Armaturen, etc.) sowie alle wasserführenden Rohrleitungen eines Gebäudes.

Anforderung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau, Tab. 9

Anforderungen an maximal zulässigen A-bewertete Norm-Schalldruckpegel in Schulen durch Sanitärtechnik/Wasserinstallationen (Wasserversorgung, sowie Abwasseranlagen)

$$\text{zul. } L_{AF, \max, n} \leq 35 \text{ dB}$$

Anmerkung:

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die beim Betätigen der Armaturen und Geräte (Öffnen, Schließen, Umstellen, Unterbrechen) entstehen, dürfen die Kennwerte nicht um mehr als 10 dB überschreiten.

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

Ausführungshinweise

- Bauakustisch günstige **Grundrisse**, z.B. sollten schutzbedürftige Räume nicht an Wände grenzen, an denen wasserführende Rohrleitungen befestigt sind.
- Verwendung schwerer **Installationswände** (Empfehlung: flächenbezogene Masse $\geq 220 \text{ kg/m}^2$ [entspricht 130mm Mauerwerk] gilt auch für Restmasse bei Schlitzten). Vorzugsweise sind leichte **Vorwandssysteme** vor massiven oder leichten Trennwänden als Installationsebene auszuführen.
- Eine Vorwandinstallation ist mit einer zweilagigen Beplankung aus $\geq 12,5 \text{ mm}$ Gipskartonplatten und einer flächenbezogenen Masse von $\geq 11 \text{ kg/m}^2$ je Plattenlage auszuführen (Achtung GK-Bauplatte mit $8,5 \text{ kg/m}^2$ nicht ausreichend). Der Abstand der Beplankung (Hohlraumdicke) beträgt $\geq 75 \text{ mm}$ und ist mit $\geq 60 \text{ mm}$ Faserdämmstoff (mit längenspezifischen Strömungswiderstand von $\geq 5 \text{ kPa s/m}^2$, z.B. Mineralwolle) auszufüllen. (z.B. Knauf W630, mit 2x12,5 GKF)

- Sanitär-Installationen sowie **sanitäre Ausstattungsgegenstände** (WC, Waschbecken, etc.) sind vorzugsweise an diesen Vorwandssystemen mit geeigneten Maßnahmen körperschallentkoppelt zu montieren (z.B. mittels Systeme von Missel, Geberit oder gleichwertig). Sollten diese außer an der Installationswand zusätzlich an dem Boden befestigt werden (z.B. Wannen, WC mit Bodenaufstellung) sind diese nur an den schwimmenden Estrich zu befestigen.
- Hinsichtlich der **Armaturen** und andere Geräte der Trinkwasser-Installation sind ausschließlich Armaturen der Armaturengruppe I zu verwenden.
Zur Einhaltung des Schalldruckpegels sind zu den Bauteilen die erforderlichen Schallschutznachweise vorzuhalten.
- Bei der Montage von **Rohrleitungssystem** ist auf eine körperschallbrücken freie Installation sowie auf den Einsatz einer akustisch wirksamen Rohummantelung zu achten. Hierzu sind körperschallentkoppelte Rohrschellen zu verwenden und Wand- und Deckendurchführungen sind körperschalltechnisch zu entkoppeln (z.B. mit geeigneten Manschetten). Weitere Brandschutz- sowie andere bauphysikalische Anforderungen (z.B. Wärme- und Feuchteschutz) sind ebenfalls zu berücksichtigen, sodass sie den Schallschutz nicht beeinträchtigen und umgekehrt.
Rohrleitungen sind idealerweise an den steiferen Bereichen einer Wand zu installieren, d.h. bei massiven Wänden im Randbereich und bei Leichtbauwänden in den Ständerbereichen.
Starke Richtungsumlenkungen (90°-Bögen) Bögen sind zu vermeiden.
- **Abwasserleitungen** sind im Besonderen nicht freiliegend in schutzbedürftige Räume zu installieren. Sie sind innerhalb von Installationsschächten zu verlegen, welche eine ausreichende Schalldämmung besitzen. Bei Bedarf können Installationsschächte mit geeignetem Absorptionsmaterial ausgekleidet werden.
- **Pumpe, Schaltkästen und andere Regelarmaturen** sind entdröhnt und körperschalldämmend im Gebäude zu installieren. Hierzu sind Herstellerhinweise zu beachten.
- Zudem ist die verantwortliche **Bauleitung** zu benennen und zur Teilabnahme vor Verschließen bzw. Bekleiden der Installationen hinzuzuziehen.

6.2. Sonstige hausinterne, fest installierte Anlagen

Unter sonstige hausinterne, fest installierte Anlagen fallen neben Heizungsanlagen (z.B. Wärmeerzeuger, Pumpen, Heizungsrohre, etc.) und Klimaanlage alle weiteren fest installierten technischen Schallquellen der technischen Gebäudeausrüstung, Ver- und Entsorgung sowie Garagenanlagen. Ausgenommen sind Lüftungstechnische Anlagen, diese werden separat besprochen.

Anforderung

aus DIN 4109-1:2018, Schallschutz im Hochbau, Tab. 9
Anforderungen an maximal zulässigen A-bewertete Norm-Schalldruckpegel in Schulen durch sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Gebäudeausrüstung

$$\text{zul. } L_{AF, \max, n} \leq 35 \text{ dB}$$

Ausführungshinweise

- Bauakustisch günstige **Grundrisse**, z.B. sollten schutzbedürftige Räume nicht an Wände grenzen, an denen Wärmeerzeugungsanlagen oder andere Anlagen befestigt sind. Aufgrund der überwiegenden Luftschallemissionen sind sämtliche Trennwände und -decken massiv und ausreichend schwer zu dimensionieren.
- Um die nicht zu vernachlässigenden Körperschallemissionen zu dämpfen, ist die Anlage vorzugsweise auf ein **separat entkoppeltes Podest** zu stellen. Für eine optimierte Entkopplung sind die Herstellerangaben zu beachten.
- Durch einen hydraulischen Abgleich und eine regelmäßige Entlüftung des **Rohrleitungssystem** werden weitere Geräusche vermieden. Daher sind Eigengeräusche von Rohrleitungen der Wärmeerzeugungsanlage gegenüber den Armaturgeräuschen vernachlässigbar. Rohrleitung können allerdings anderweitig verursachten Körperschall auf das Bauwerk weiter übertragen. Daher sind grundsätzlich körperschalldämmende Maßnahmen im Bereich der Wand- und Deckendurchführungen vorzusehen (z.B. luftdichte und körperschallentkoppelte Manschetten). Weitere Entkopplungsmaßnahmen sind zu den Rohrleitungen sind den Ausführungshinweisen der Sanitär- und Wasserinstallationen zu entnehmen (vgl. Kapitel 6.1).
- Schallentkoppelte Heizungsarmaturen sind vorzusehen und schallgedämmte Heizflächenbefestigungen werden empfohlen.
- Heizungs- und sonstige technische Anlagen auf Dächern sind derartig zu entkoppeln, das oben genannte Anforderungen an den Schallschutz eingehalten sind. Der Nachweis ist durch den Hersteller, bzw. Fachplaner der Anlagentechnik zu erbringen.

6.3. Lüftungsanlage

Untenstehend werden alle zentralen sowie dezentralen Lüftungsanlagen zusammenfassend besprochen.

Ausführungshinweise

- Wand- und Deckendurchbrüche sind schalldicht zu verschließen und körperschallentkoppelt ausgeführt werden.
- Um ggf. auftretende Geräuschübertragungen durch den Lüftungskanal zu unterbinden (Telefonie-Effekt), können Schalldämpfer ggf. erforderlich sein.
- Kanalstrecken sind mit einer schalldämpfenden Ummantelung zu versehen, sofern keine anderen Schalldämmmaßnahmen durchgeführt werden können.
- Weiterführend sind Ausführungshinweise entsprechend VDI 2081-1 (Raumluftechnik – Geräuscherzeugung und Lärminderung) sind zu beachten.

6.4. Aufzug

Unter Aufzug fallen neben den Bauteilen des Aufzugsschachtes (z.B.: Schachttüren, ggf. Türleibungen) und ggf. vorhandenen Triebwerkraumes alle haustechnischen Anlagen für den Aufzugsschacht sowie Triebwerkraum (z.B. Entrauchung, Entlüftung).

Anforderung

aus DIN 4109-1:2020, Schallschutz im Hochbau, Tab.9 Anforderungen an maximal zulässigen A-bewertete Norm-Schalldruckpegel in Schulen durch sonstige hausinterne, fest installierte technische Schallquellen der technischen Gebäudeausrüstung

$$\text{zul. } L_{AF, \max, n} \leq 35 \text{ dB}$$

Ausführungshinweise

- Bauakustisch günstige **Grundrisse**, z.B. sollten schutzbedürftige Räume nicht unmittelbar an Triebwerksräume oder Aufzugsschächte grenzen
- Verwendung **schallübertragender Bauteile** (z.B. Aufzugsschachtwände, Trennwände Triebwerksraum) in **Massivbauweise** (Stahlbeton oder Mauerwerk, vgl. vorangehender Nachweis)
- Reduzierung der schallschutztechnischen Qualität von Gebäudeteilen durch beispielhaft Durchbrüche, Schlitze o.ä. vermeiden.
- Hydraulikleitungen gegenüber dem Bauwerk dämmen (z.B.: Rohrschellen mit Dämmeinlage, Abkopplung bei Wand- bzw. Deckendurchführungen)
- **Festpunkte der Tragmittel** sind körperschallentkoppelt auszuführen und sollten **nur an Wände** montiert werden, **welche nicht an schutzbedürftige Räume grenzen**.
- Verwendung von Dämpfungselementen an den in Bremsen vorhandenen Endanschläge ist zu empfehlen.
- Bei Vorhandensein eines Triebwerkraumes sind Triebwerke auf körperschallgedämmten Elementen, die in horizontaler Richtung rundum frei sind, aufzustellen und zu befestigen. Bei Aufzugsanlagen ohne Triebwerkraum sollten Triebwerk-/ Rollrahmen steif und, verglichen mit Antriebsmasse, schwer sein.
- **Zusätzlich sind weitere Anforderungen an Schallemissionskennwerte von Aufzügen entsprechend DIN 8989:2019-08, Tabelle 3 einzuhalten. Der Nachweis ist durch den Hersteller zu erbringen.**

Aufgestellt:**BRÖCKLING
VULLHORST**
ingenieureJosef-Förster-Straße 4
33161 Hövelhof

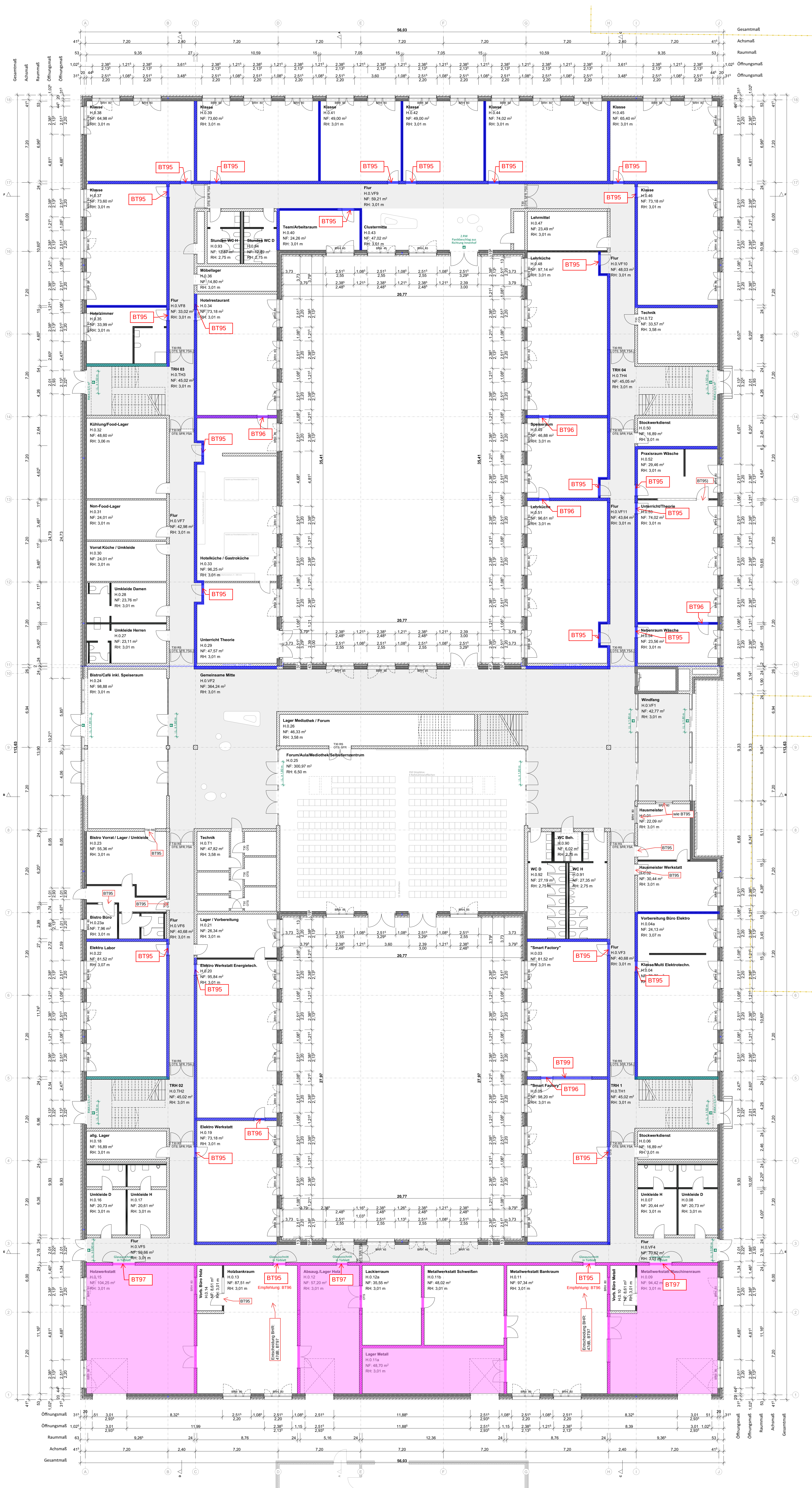
T 05257 9822-0

F 05257 9822-22

E info@bv-ingenieure.de

Hövelhof, den 02.05.2025

Dipl.-Ing. (FH) Claudia Reckefuß
(saSV für Schall- und Wärmeschutz)Mark Feldmann, M.Eng.
(Projektingenieur)Dipl.-Ing. Hubert Vullhorst
(Projektleiter)



Schallschutz - Innerhalb des Gebäudes

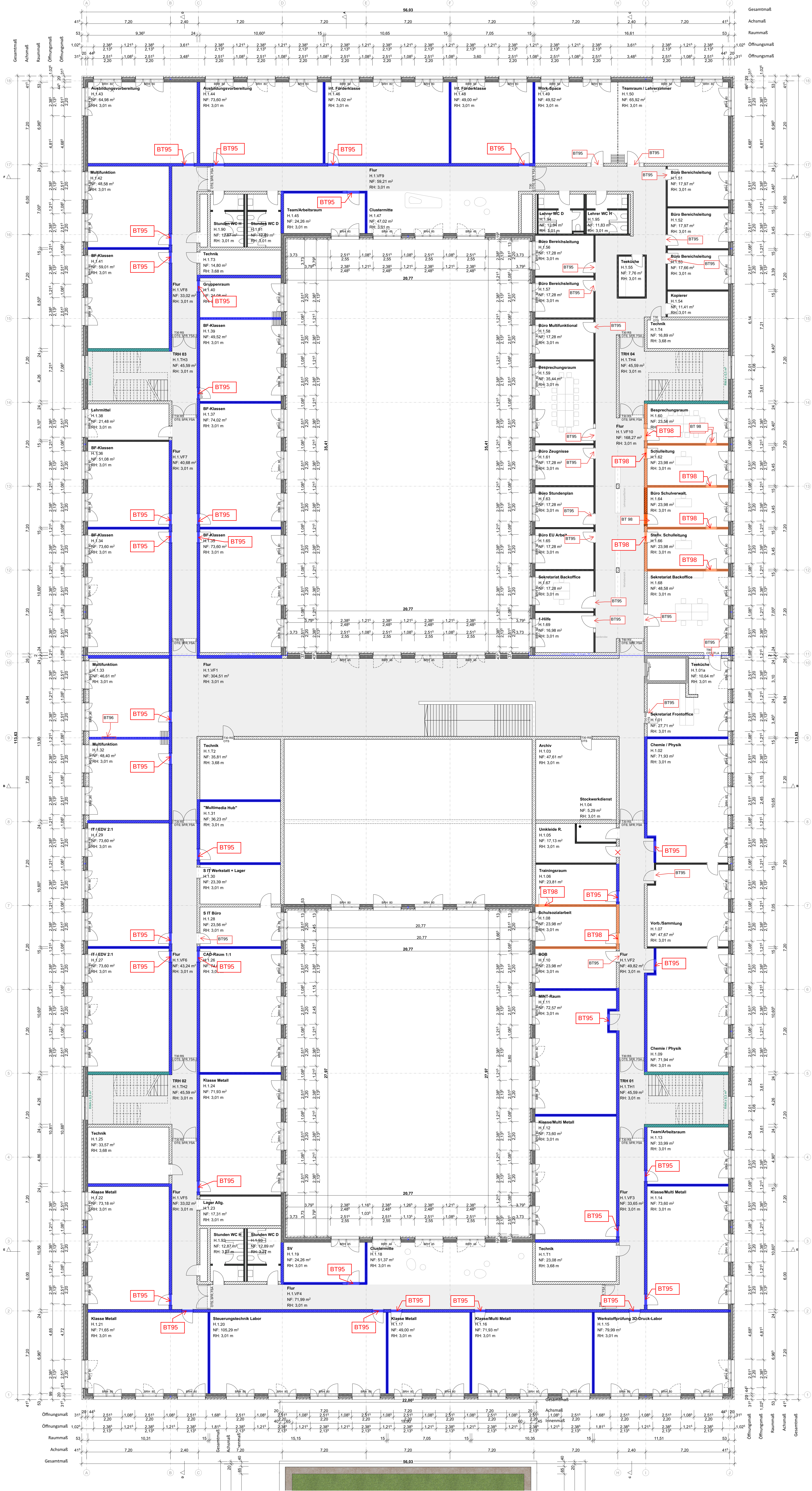
- Trennwand über Maschinenraum (BT84, Unterdecke mit d=10cm, z.B. Heraklith Tektalan A2-Smartec)
- Klassenraumwand zum Flur oder untereinander (BT85/BT86/BT93)
- Treppenraumwand (BT87)
- Klasse neben Hotelküche/Gastküche (BT88)
- Trennwand Maschinen/Werkräume (BT71)
- Schachtwand Aufzug (BT92)
- Klassenraumtür zum Flur (BT95)
- Klassenraumtür zur anderen Klasse (BT96)
- Tür zu Maschinenräumen (BT 97)
- Fenster zwischen zwei fremden Klassenräumen (BT99)

Bauvorhaben	Sanierung des Berufskollegs Meschede		
Bauort	59872 Meschede, Dünnefeldweg 5		
Bauherr	Hochsauerlandkreis 59872 Meschede, Steinstraße 27		
Planung	farwickgrote partner Architekten BDA Stadtplaner 48683 Ahaus, van-Delden-Straße 15		
Schallschutzplan Variante 3 - Bauteil H Grundriss Erdgeschoss			
BRÖCKLING VULLHORST ingenieure	Bearbeiter	Datum	Maststab
	Karin Friesse	28.02.2025	1:125
	Projektnummer	Projekt-Nr.	
	Entwurfsplanung	23-1379	
	Plan-ID		
	3_H_BPH_ÜB_00_000_00_V_Schallschutzplan EG		

Baustofflegende	Legende Brandschutz
Stahlbeton	Bauteil REI 30
Stahlbetonfertigteilelement	Bauteil REI 90
Spannbetonholdecke	Bauteil REI 90 M
Beton unbewehrt	Bauteil REI 90 M Bauart Brandwand
Mauerwerk Kalksandstein	Notausgang
Mauerwerk Vornauerziegel	Lichte Breite Fluchtweg
Dämmstoff hart gem. Planung	Legende Beschriftung
Dämmstoff weich gem. Planung	BRH Brüstungshöhe Rohbau ab OKFF
Kies gem. Planung	

VORABZUG

farwickgrote partner Architekten BDA Stadtplaner 48683 Ahaus, van-Delden-Straße 15 - www.farwickgrote.de T 02361/4296-0 - F 02361/4296-20 - info@farwickgrote.de	
Bauvorhaben Berufskolleg Meschede des HSK 59872 Meschede, Dünnefeldweg 5	
Auftraggeber Hochsauerlandkreis 59872 Meschede, Steinstraße 27	
Plan Übersicht EG	
Proj-Nr. 4086	Plan-Nr. 3_H_LAR_ÜB_00_000
Entwurfsplanung	
Maßstab 1:125	Datum 14.02.2025
Gut CH/MW	Größe 1189 x 841
Unterschriften	Architekt
Diese Zeichnung und deren Inhalt sind urheberrechtlich geschützt und darf ohne Erlaubnis des Verfassers nicht vervielfältigt werden.	



Schallschutz - Innerhalb des Gebäudes

- Klassenraumwand zum Flur oder untereinander (BT85/BT86/BT93)
- Treppenraumwand (BT87)
- Trennwand zum schützenswerten Büro (BT90/BT91)
- Schachtwand Aufzug (BT92)
- BT95 Klassenraumtür zum Flur (BT95)
- BT98 Tür zum schützenswerten Büro (BT98)

Schallschutzplan

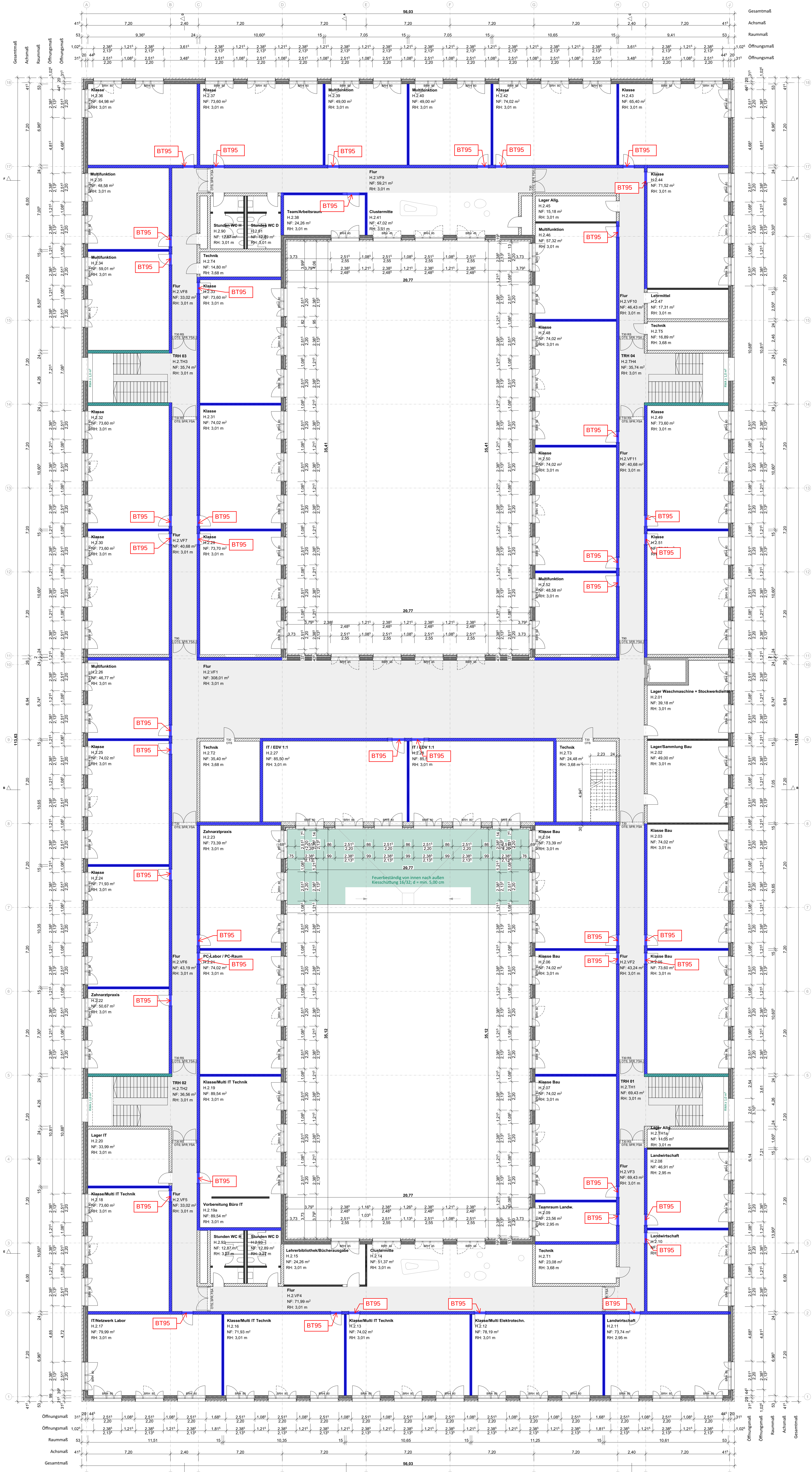
Variante 3 - Bauteil H
Grundriss 1. Obergeschoss

BRÖCKLING VULLHORST ingenieure	Josef-Förster-Straße 4 33611 Hohenfeld T 05257 9822-0 E info@bv-ingenieure.de	Brandschutz Karin Frese	Datum 28.02.2025	Maßstab 1:125
		Projektskizze Entwurfsplanung	Projekt-Nr. 23-1379	Plan-ID 3.H.BPH_ÜB_01.00.00_V Schallschutzplan 1.00

Baustofflegende		Legende Brandschutz	
	Stahlbeton		Bauteil REI 30
	Stahlbetonfertigteile		Bauteil REI 90
	Spannbetonhohldecke		Bauteil REI 90 M
	Beton unbewehrt		Bauteil REI 90 M Bauart Brandwand
	Mauerwerk Kalksandstein		Notausgang
	Mauerwerk Vornauerziegel		Lichte Breite Fluchtweg
	Dämmstoff hart gem. Planung		Legende Beschriftung
	Dämmstoff weich gem. Planung		BRH Brüstungshöhe Rohbau ab OKFF
	Kies gem. Planung		

VORABZUG

farwickgrote partner Architekten BDA Stadplaner 48683 Ahaus - van-Delden-Straße 15 - www.farwickgrote.de T 02361/4296-0 - F 02361/4296-20 - info@farwickgrote.de	
Bauvorhaben Berufskolleg Meschede des HSK 59872 Meschede, Dünnefeldweg 5	
Auftraggeber Hochsauerlandkreis 59872 Meschede, Steinstraße 27	
Plan Übersicht 1.00	
Proj-Nr. 4086	Plan-Nr. 3_H_Aus_ÜB_01_000
Maßstab 1:125	Datum 14.02.2025
Größe CH/MW	Unterschrieben 1189 x 841
Bauherr Architekt	Architekt
Diese Zeichnung und deren Inhalt sind urheberrechtlich geschützt und darf ohne Erlaubnis des Verfassers nicht vervielfältigt werden.	



Schallschutz - Innerhalb des Gebäudes

- Klassenraumwand zum Flur oder untereinander (BT85/BT86/BT93)
- Treppenraumwand (BT87)
- Schachtwand Aufzug (BT92)
- Klassenraumtür zum Flur (BT95)

Bauvorhaben	Sanierung des Berufskollegs Meschede		
Bauort	59872 Meschede, Dünnefeldweg 5		
Bauherr	Hochsauerlandkreis		
Planung	59872 Meschede, Steinstraße 27 farwickgrote partner Architekten BDA Stadtplaner 48683 Ahaus, van-Delden-Straße 15		
Schallschutzplan Variante 3 - Bauteil H Grundriss 2. Obergeschoss			
BRÖCKLING VULLHORST ingenieure	Josef Förster-Straße 4 33185 Hoxelhof T 05257 9822-0 F 05257 9822-22 E info@bv-ingenieure.de		Bearbeiter Karin Friese
	Projekt-Nr. 23-1379		Datum 28.02.2025
	Plan-ID 3_H_BPH_ÜB_02_000_00_V_Schallschutzplan 2.0G		Multistab 1:125

Baustofflegende	Legende Brandschutz
Stahlbeton	Bauteil REI 30
Stahlbetonfertigteile	Bauteil REI 90
Spannbetonhohldecke	Bauteil REI 90 M Bauart Brandwand
Beton unbewehrt	Notsausgang
Mauerwerk Kalksandstein	Lichte Breite Fluchtweg
Mauerwerk Vornauerziegel	Legende Beschriftung
Dämmstoff hart gem. Planung	BRH Brüstungshöhe Rohbau ab OKFF
Dämmstoff weich gem. Planung	
Kies gem. Planung	

VORABZUG

farwickgrote partner Architekten BDA Stadtplaner 48683 Ahaus, van-Delden-Straße 15 - www.farwickgrote.de T.02561/4296-0 - F.02561/4296-20 - info@farwickgrote.de	
Bauvorhaben	Berufskolleg Meschede des HSK 59872 Meschede, Dünnefeldweg 5
Auftraggeberin	Hochsauerlandkreis 59872 Meschede, Steinstraße 27
Plan Übersicht 2.0G	
Proj-Nr. 4086	Plan-Nr. 3_H_LAR_ÜB_02_000
Markstb 1:125	Datum 14.02.2025
Größe 1189 x 841	Unterzeichnet Gm/MW
Bauherr	Architekt
Diese Zeichnung und deren Inhalt sind urheberrechtlich geschützt und darf ohne Erlaubnis des Verfassers nicht vervielfältigt werden.	