

Paul-Mahr-Schule Erweiterung

Raumakustik gem. DIN 18041 (Ausführungsplanung)



Projekt Paul-Mahr-Schule Erweiterung | Raumakustik gem. DIN 18041
(Ausführungsplanung)

Projektnummer 2403

Leistungsphase 5

Index C (korrigiert)

Datum: 23.06.2026

Firma: KHB Ingenieure
Hanauer Landstraße 196
60314 Frankfurt am Main

Verfasser M.Eng. Sebastian Zille, B.Eng Ayse Özsoy

1. Projektbeschreibung

Art des Gebäudes:

Schul-/Bildungsbau. Neubau als Erweiterung der bestehenden Schule durch ein zusätzliches Gebäude. Der Erweiterungsbau umfasst Klassenräume, Differenzierungsräume, Verkehrsflächen, eine Mensa nebst Küche mit Ausgabebereich und eine Bibliothek

Ausführungsplanung zu raumakustischen Maßnahmen gem. Muster-Produktvorgaben seitens Bauherr und Fachplanern und vorabgestimmten Deckenspiegeln, bereitgestellt durch die Objektplanung

Anforderung: Erfüllung der Anforderungen und Empfehlungen der DIN 18041:2016-03, Unterrichtsräume teilweise mit erhöhten Anforderungen an Inklusion

Bauherr:

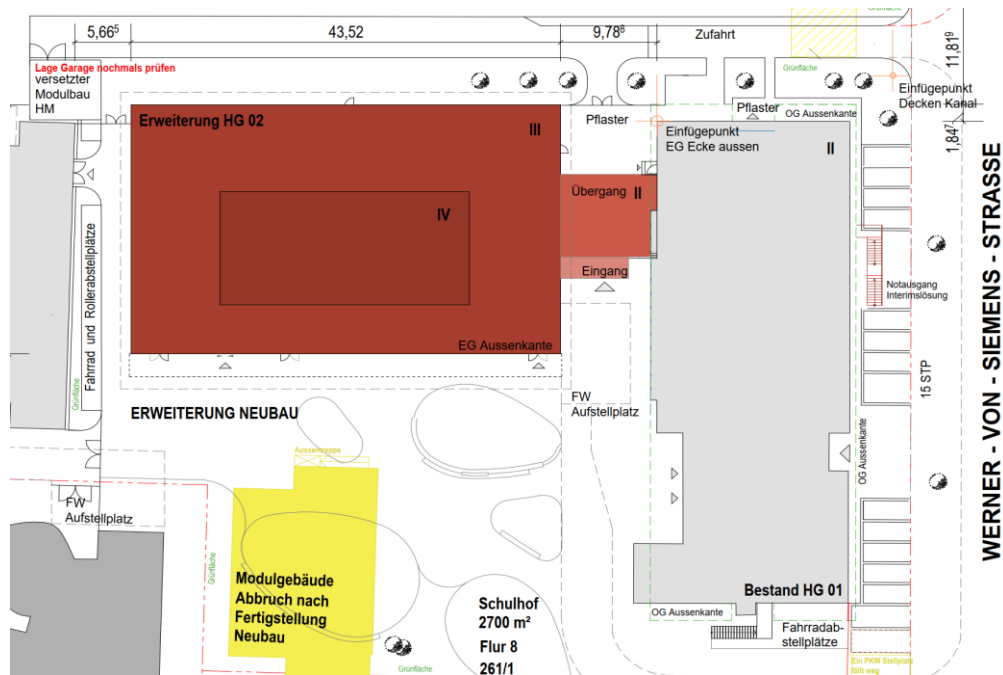
Main-Taunus-Kreis

Der Kreisausschuss

Hochbau- und Liegenschaftsamt

Am Kreishaus 1-5

65719 Hofheim am Taunus



2. Allgemeine Angaben

Gute akustische Bedingungen sind eine wichtige Voraussetzung für die Leistungsfähigkeit und die Behaglichkeit der Nutzer. Je nach Größe und Nutzung eines Raumes sind unterschiedliche Maßnahmen erforderlich, um gute akustische Bedingungen zu erreichen.

Die akustische Qualität eines Raumes wird wesentlich von der Raumanordnung im Gebäude, der Schalldämmung seiner Umfassungsbauteile (Bauakustik), der Geräuscentwicklung haustechnischer Anlagen sowie der Raumform- und Raumgröße (Primärstruktur) und der Oberflächenbeschaffenheit der Raumbegrenzungsflächen und Einrichtungsgegenstände (Sekundärstruktur) bestimmt. Die Dimensionierung und die räumliche Verteilung schallabsorbierender und schallreflektierender Flächen im betrachteten Raum sind dabei wesentliche Einflussgrößen.

3. Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung nach DIN 18041:2016-03

3.1 Raumakustische Anforderungen an Räume der Gruppe A

Die Nachhallzeitanforderungen für eine gute Hörsamkeit sind vom Raumvolumen und von der Nutzungsart des Raumes. Für Räume der Gruppe A werden folgende Nutzungsarten unterschieden:

A1: "Musik"

A2: "Sprache/Vortrag"

A3: "Unterricht/Kommunikation" sowie "Sprache/Vortrag inklusiv"

A4: "Unterricht/Kommunikation inklusiv"

A5: "Sport"

Die Anforderungen an die Nachhallzeit beziehen sich auf den möblierten und besetzten Zustand (Besetzungsgrad: 80 % der Regelbesetzung) des jeweiligen Raumes.

3.2 Raumakustische Empfehlungen an Räume der Gruppe B

Für Räume der Raumgruppe B sind Maßnahmen zur Raumbedämpfung zu empfehlen. In Räumen der Gruppe B werden Empfehlungen für das Verhältnis von der äquivalenten Schallabsorptionsfläche A des Raums zum Raumvolumen V (A/V-Verhältnis) im Frequenzbereich von 250 Hz bis 2.000 Hz angegeben.

Für Räume der Gruppe B werden folgende Nutzungsarten unterschieden:

B1: "Räume ohne Aufenthaltsqualität"

B2: "Räume zum kurzfristigen Verweilen"

B3: "Räume zum langfristigen Verweilen"

B4: "Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort"

B5: "Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort"

Die Anforderungen an das A/V Verhältnis beziehen sich auf den möblierten, aber unbesetzten Raum.

3.4 Nachweis der raumakustischen Anforderungen für Räume der Gruppe A

3.4.1 Kennzeichnende Größe und Nachweiskriterien

Kennzeichnende Größe ist die Nachhallzeit in den Oktaven mit den Mittenfrequenzen von 125 Hz bis 4.000 Hz. Die Anforderungen an die Nachhallzeiten im Sinne dieser Norm gelten als eingehalten, wenn die Nachhallzeiten in den Oktaven 125 Hz bis 4.000 Hz auf zwei Nachkommastellen gerundet in einem Toleranzbereich um eine berechnete Soll-Nachhallzeit liegen.

3.4.2 Berechnungsrandbedingungen und zulässige Raumformen

Der rechnerische Nachweis der Nachhallzeiten erfolgt nach dem in DIN EN 12354-6:2004-04 genannten Rechenmodell für Räume mit näherungsweise diffusem Schallfeld. Dies kann für Räume gelten, die folgende Kriterien erfüllen:

- Räume mit gleichmäßig ausgebildeten Volumina: keine Dimension sollte mehr als das 5-fache jeder anderen Dimension betragen.
- Räume mit gleichmäßig verteilter Absorption, d.h. der mittlere Schallabsorptionsgrad für die Flächen in den drei Raumdimensionen soll nicht mehr als um den Faktor 3 abweichen

Sind die Voraussetzungen eines näherungsweise diffusen Schallfelds nicht erfüllt, kann der Nachweis mit erweiterten Rechenmethoden erfolgen. Dies erfordert die Nutzung geeigneter raumakustischer Simulationssoftware.

3.5 Hinweise für die Planung für Räume der Gruppe A

3.5.1 Sekundärstruktur des Raumes

Die Sekundärstruktur des Raumes (Gestaltung der Wände und Decke) ist in Abhängigkeit von der Raumgeometrie zur Schalllenkung und zur Schallstreuung auszulegen:

- Der Wegunterschied zwischen dem Direktschall (Sichtverbindung zur Schallquelle) und dem energiereichen reflektierten Schallanteil (z. B. erste Schallreflexion an der Wand oder/und Decke) sollte bei vorrangiger Sprachnutzung nicht mehr als 17 m betragen. Beträgt in diesem Fall der Abstand zwischen den Wandflächen hinter und gegenüber der Darbietungszone mehr als 9 m, so ist diese Rückwand raumakustisch zu behandeln.
- Nützliche deutlichkeits- und klarheitserhöhende Anfangsreflexionen unter Beachtung des zulässigen Wegunterschiedes sind durch schallreflektierende mittlere Deckenbereiche zu realisieren, bei Musikknutzung durch zusätzliche Stellwandelemente auf der Darbietungszone, wenn die vorhandenen Begrenzungsflächen wegen der größeren Entfernungen hierfür nicht genutzt werden können.
- Parallele Flächen im Raum ohne zusätzliche raumakustische Maßnahmen (teilweise schallabsorbierend, diffus streuend oder mind. 5° geneigt) sollten vermieden werden.
- Die Begrenzungsflächen der Darbietungszone sind schallreflektierend auszubilden. Für ausschließliche Sprachnutzung, auch unter Nutzung elektroakustischer Anlagen, sollten diese Flächen als Tiefenabsorber ausgebildet werden.

3.5.2 Positionierung akustisch wirksamer Flächen

Grundsätzlich ist es wünschenswert, die absorbierenden Flächen und Elemente gleichmäßig auf die Raumbooberflächen bzw. im Raum zu verteilen. Zweckmäßig sind die in den Bildern b, c, d, e, und f der Abbildung 2 gezeigten Anordnungen. Schallabsorber mit bevorzugter Wirksamkeit im tieffrequenten Bereich sind in Schallquellennähe, in Raumecken oder -kanten besonders wirksam.

Hat der betrachtete Raum einen rechtwinkligen Grundriss und sind die Wände eben und nicht durch Möbel, Regale, Fensterrücksprünge oder z. B. großflächige Tafeln und Pinnwände gegliedert, so besteht bei einer vollständig schallabsorbierend bekleideten Decke die Gefahr, dass Flatterechos auftreten. Diese Gefahr kann vermieden werden, indem ein mittleres Deckenfeld schallreflektierend ausgeführt wird, wie dies in Bild e und f der Abbildung 2 gezeigt ist. Als Ausgleich müssen jedoch die Wände teilweise schallabsorbierend gestaltet werden. Da bei Räumen mit einem Volumen bis ca. 250 m³ keine Gefahr zur akustischen Überdämpfung besteht, kann hier eine vollflächig schallabsorbierende Decke in Kombination mit einer ebenfalls schallabsorbierenden Rückwand eingesetzt werden (siehe Abbildung 2 Bild d).

Werden Deckenflächen mit thermisch aktivierten Bauteilsystemen geplant (u.a. Betonkernaktivierung), ist der Einsatz von absorbierenden Akustikmaßnahmen an der Decke durch eine Verschattung der Kühl- und Heizfläche und daraus resultierender Beeinflussung der Thermik eingeschränkt möglich. Ein vollständiger Verzicht auf akustische Maßnahmen an der Decke führt in der Anwendung, z. B. in Schulen, Kindertageseinrichtungen oder Mehrpersonenbüros, zu einem häufig nicht befriedigenden

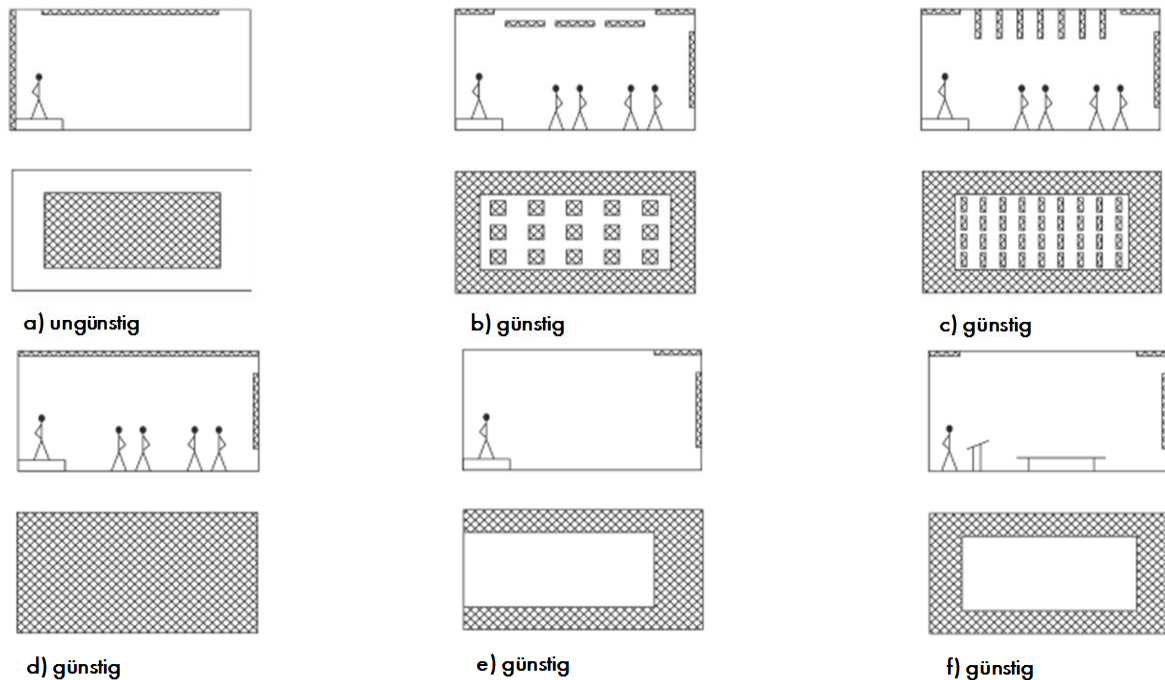


Abbildung 2: Verteilung von Schallabsorptionsflächen für Räume kleiner bis mittlerer Raumgröße, z. B. Unterrichts- und Sitzungsräume (oben Aufrisse, darunter Deckenuntersichten) (DIN 18041:2016-03 Bild 4)

In Räumen mit einer Länge von mehr als etwa 9 m können von der Rückwand direkt oder über Winkelspiegelreflexionen langverzögert Schallanteile in den vorderen Raumbereich gelenkt werden, die zu einer Minderung der Sprachverständlichkeit führen (siehe Abbildung 3 Bild a). In diesem Fall müssen diese Reflexionsflächen entweder schallabsorbierend bekleidet oder so geneigt werden, dass der auftreffende Schall als nützliche Verstärkung zu den von der Schallquelle entfernten Hörern hin reflektiert wird (siehe Abbildung 3 Bilder b und c). Auch stark gegliederte Oberflächen (z.B. Bücherregale) sind zweckmäßig.

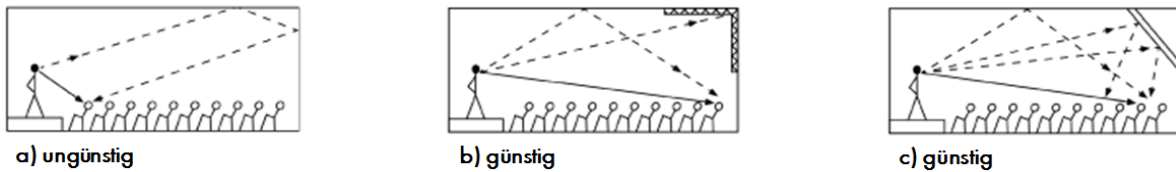


Abbildung 3: Reflexionen an der Rückwand (DIN 18041:2016-03 Bild 5)

Bei zueinander parallelen Flächen (siehe Abbildung 4 Bild a) sollte zumindest eine der gegenüberliegenden Flächen schallabsorbierend gestaltet oder gegliedert werden (siehe Abbildung 4 Bilder b und c). Dies gilt insbesondere bei größeren Räumen mit nicht ansteigender Bestuhlung. Auch eine Schrägstellung der Flächen um mindestens etwa 5° ist günstig.

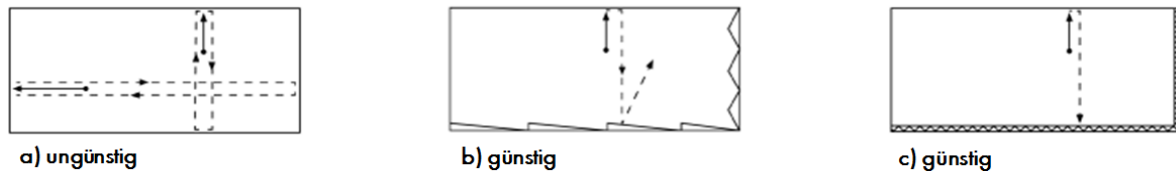


Abbildung 4: Parallele Wände (DIN 18041:2016-03 Bild 6)

Sind die Decke oder die Seitenwandflächen nicht eben, sondern großflächig gegliedert, so sind die Einzelelemente so auszurichten, dass der Schall in die mittlere und hintere Zuhörerfläche gelenkt wird.

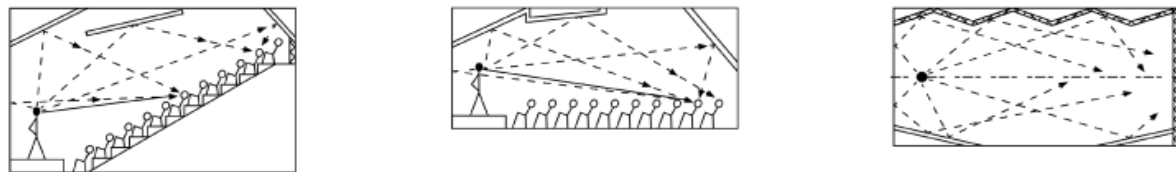


Abbildung 5: Nützliche Reflexionen für den hinteren Raumbereich (a und b Aufrisse, c Grundriss) (DIN 18041:2016-03 Bild 7)

5. Zusätzlich vereinbarte Anforderungen

keine zusätzlichen Vereinbarungen vorhanden

6. Hinweise

Die für die raumakustischen Berechnungen verwendeten Produkte (Teppichböden, Abhangdecken, etc.) stellen lediglich Produktbeispiele dar (objektplanerische Prüfung ausstehend). Für eine Übertragbarkeit der Ergebnisse ist die Gleichwertigkeit alternativer Produkte in Bezug auf deren Absorptionsgrade über die betrachteten Frequenzbereiche nachzuweisen (ein gleicher α_w -Wert ist lediglich ein grober Indikator).

So führt beispielsweise die Verwendung einer Abhangdecke mit höheren Absorptionsgraden dazu, dass akustisch wirksame Flächen an den restlichen Raumschließungsflächen reduziert werden können bzw.

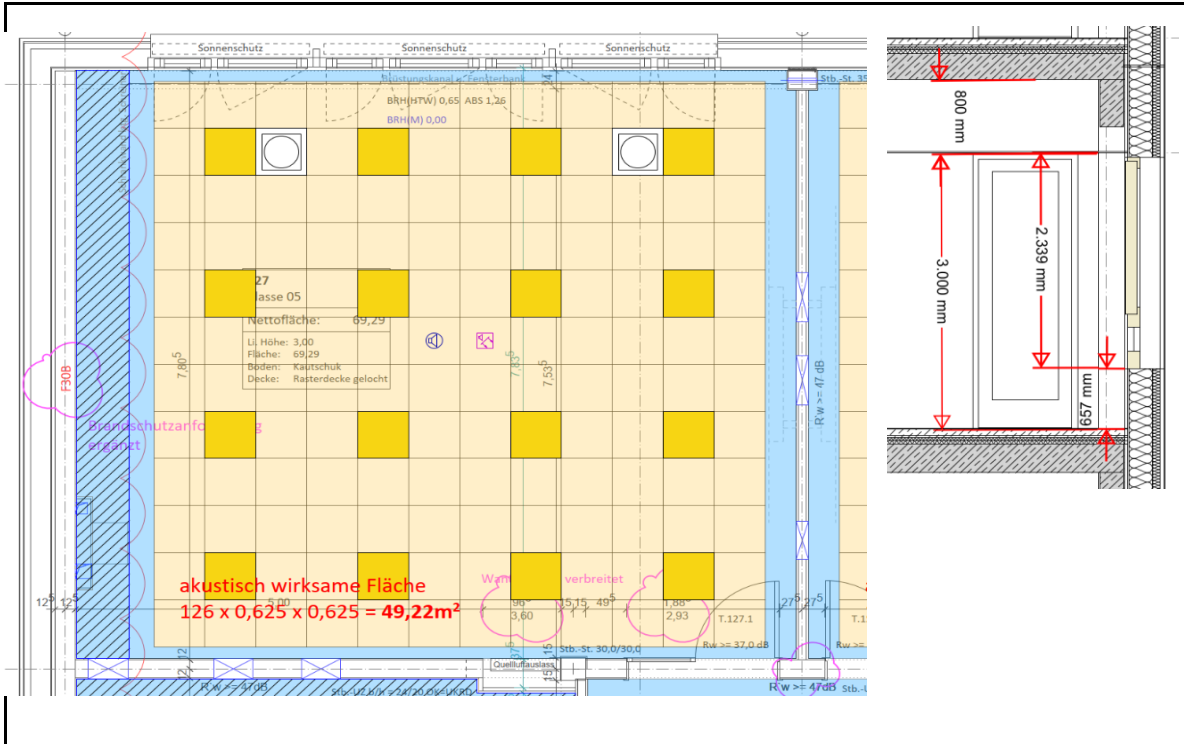
Sämtliche Produktvorschläge der raumschließenden Hüllflächen, sowie die Boden- und Deckenspiegel sind mit der KHB Ingenieure abzustimmen.

Darüber hinaus hat die Möblierung einen wesentlichen Einfluss auf die Raumakustik, da die Anforderungen an die Nachhallzeiten gem. DIN 18041 und VDI 2569 sich auf den möblierten Raum beziehen. Die Möblierung sollte daher in Abstimmung mit der Raumakustik erfolgen.

Raumbezeichnung

Klasse 05

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Klasse 05':

Länge [m]	8,80
Breite [m]	7,80
Höhe [m]	3,00
Raumvolumen [m ³]	206

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Klasse 05':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe A3

Unterrichtsraum < 1.000 m³

Nachweiskriterium

Nachweiskriterium ist die Nachhallzeit im eingerichteten und besetzten Raum (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung).

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Klasse 05

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							aw
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke	68,6								
GK-Platte	68,6	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Wände	100								
Glattputz	23,4	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	22,4	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	4,0	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	23,4	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	10,2	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	16,2	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
undefiniert	0,0								
Boden	68,6								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	68,6	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
undefiniert	0,0								
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen	30								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	24	0,05	0,10	0,20	0,35	0,40	0,45		
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]	236,9								
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		39,5	16,7	13,5	21,0	26,1	29,0		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,17	0,07	0,06	0,09	0,11	0,12		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 2,00 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Klasse 05

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p						α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
verfügbare Deckenfläche								
GK-Platte	22,5	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
KNAUF 12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies, Unity 9 9/9 Q, Abhanghöhe >200mm, mit Dämmschichtauflage	46,1	0,55	0,85	0,85	0,80	0,85	0,80	0,85
noch verfügbare unbehandelte Fläche	22,6							
verfügbare Wandfläche								
Glattputz	11,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
BER Schrankfront Typ L1/8	12,3	0,41	0,46	0,49	0,49	0,57	0,44	0,48
Glattputz	22,4	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Tür, Holz, lackiert	4,0	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-
GK-Platte	23,4	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
GK-Platte	10,2	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
Fenster (Isolierverglasung)	16,2	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	87,3							
verfügbare Bodenfläche								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	68,6	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	68,6							
Gegenstände								
Personen	30,0	0	0	0	0	0	0	
Personen								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	24,0	0,05	0,1	0,2	0,35	0,4	0,45	
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004	
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m ²]		55,3	57,6	56,4	60,3	67,7	66,9	
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,23	0,24	0,24	0,25	0,29	0,28	

Nachweisführung

Klasse 05

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe A3

Unterrichtsraum < 1.000 m³

Nachweiskriterium ist die Nachhallzeit im eingerichteten und besetzten Raum (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung).

theoretische Schalldruckpegelminderung 5,53 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

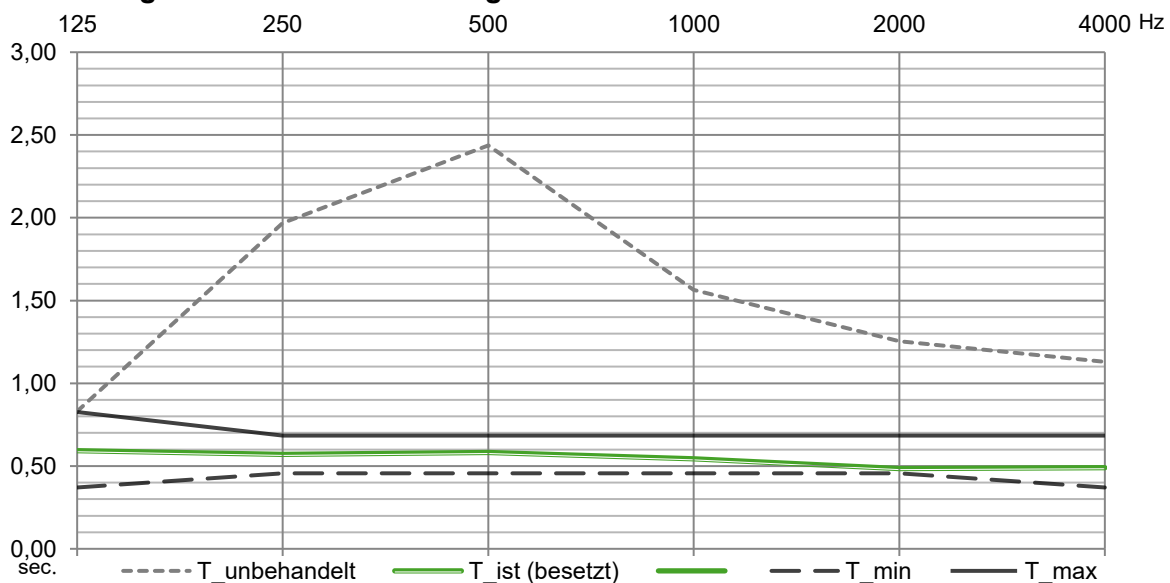
Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und 0,26 Keine Anforderung.

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$ 0,26 Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s] 0,56 $\approx$ Anforderung erfüllt!

Darstellung Nachhallzeitberechnung



Für die in der DIN 18041:2016-03 behandelten Räume ist in der Regel ein linearer frequenzabhängiger Verlauf für die Nachhallzeit anzustreben. Jedoch beeinträchtigt ein moderater Anstieg der Nachhallzeit zu tiefen Frequenzen die Hörsamkeit nicht.

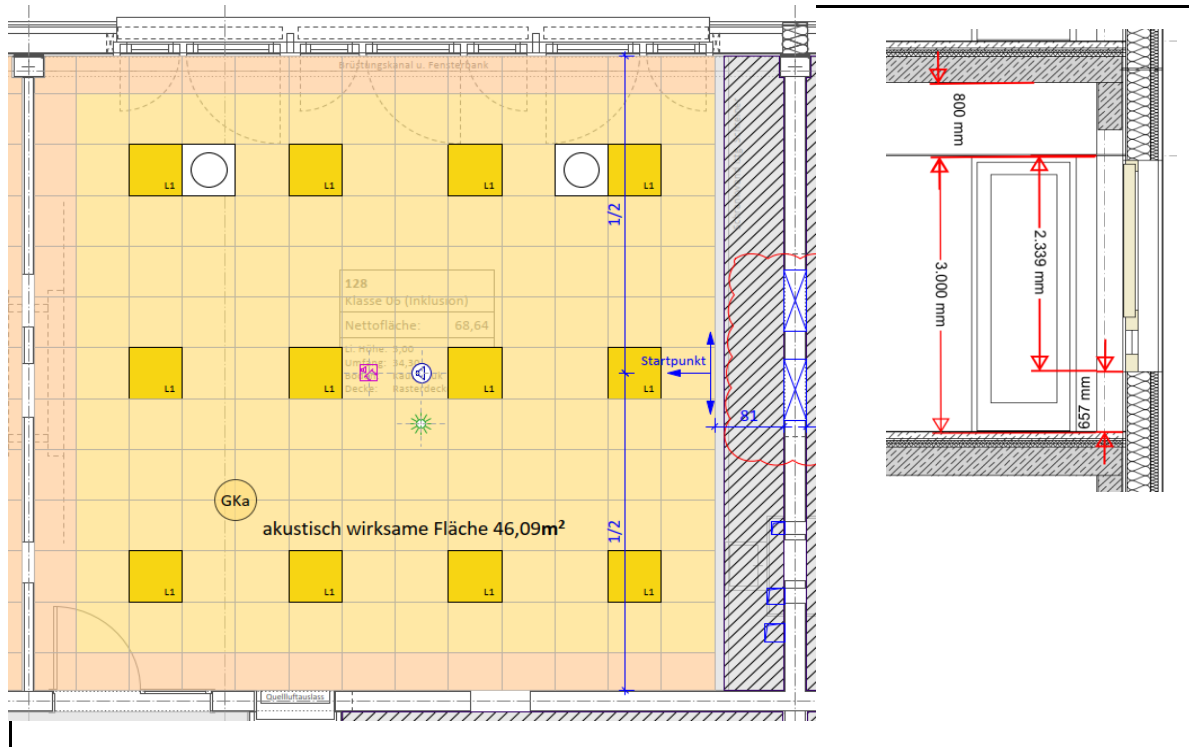
Die Anforderungen an die Nachhallzeiten im Sinne der DIN 18041 gelten als eingehalten, wenn die Nachhallzeiten in den Oktaven 125 Hz bis 4.000 Hz auf zwei Nachkommastellen mathematisch gerundet im Toleranzbereich zwischen den Graphen T_{max} und T_{min} liegen. Mit der Erfüllung der Anforderungen der DIN 18041 werden auch die Anforderungen an Räume in Bildungsstätten nach ASR A3.7 eingehalten. Letztere sind für die Oktavbänder von 200 Hz bis 2000 Hz und ansonsten mit identischem Toleranzbereich und Nachweiskriterium definiert.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung

Klasse 06 (inklusive)

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Klasse 06 (inklusive)':

Länge [m]	8,80
Breite [m]	7,80
Höhe [m]	3,00
Raumvolumen [m ³]	206

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Klasse 06 (inklusive)':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe A4

Unterrichtsraum < 500 m³, inklusive

Nachweiskriterium

Nachweiskriterium ist die Nachhallzeit im eingerichteten und besetzten Raum (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung).

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Klasse 06 (inklusive)

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke	68,6								
GK-Platte	68,6	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Wände	100								
Glattputz	23,4	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	20,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	5,5	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	23,4	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	10,2	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	16,2	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
undefiniert	0,0								
Boden	68,6								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	68,6	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
undefiniert	0,0								
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen	30								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	24	0,05	0,10	0,20	0,35	0,40	0,45		
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]	236,9								
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		39,6	16,8	13,5	21,0	26,2	29,0		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,17	0,07	0,06	0,09	0,11	0,12		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 2,00 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Klasse 06 (inklusive)

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p						α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
verfügbare Deckenfläche								
GK-Platte	22,5	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
KNAUF 12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies, Unity 9 9/9 Q, Abhanghöhe >200mm, mit Dämmschichtauflage	46,1	0,55	0,85	0,85	0,80	0,85	0,80	0,85
noch verfügbare unbehandelte Fläche	22,6							
verfügbare Wandfläche								
Glattputz	11,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
BER Schrankfront Typ L1/8	12,3	0,41	0,46	0,49	0,49	0,57	0,44	0,48
Glattputz	16,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Pinnwand 100cm x 100cm x 5cm	4,0	0,25	0,60	0,90	1,00	0,95	0,90	0,90
Tür, Holz, lackiert	5,5	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-
GK-Platte	23,4	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
GK-Platte	10,2	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
Fenster (Isolierverglasung)	16,2	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	83,3							
verfügbare Bodenfläche								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	68,6	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	68,6							
Gegenstände								
Personen	30,0	0	0	0	0	0	0	
Personen								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	24,0	0,05	0,1	0,2	0,35	0,4	0,45	
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004	
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m ²]		56,4	60,0	60,0	64,2	71,3	70,2	
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,24	0,25	0,25	0,27	0,30	0,30	

Nachweisführung

Klasse 06 (inklusive)

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe A4

Unterrichtsraum < 500 m³, inklusive

Nachweiskriterium ist die Nachhallzeit im eingerichteten und besetzten Raum (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung).

theoretische Schalldruckpegelminderung 5,77 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur Bewertung der Wirksamkeit raumakustischer Maßnahmen im behandelten Raum dar.

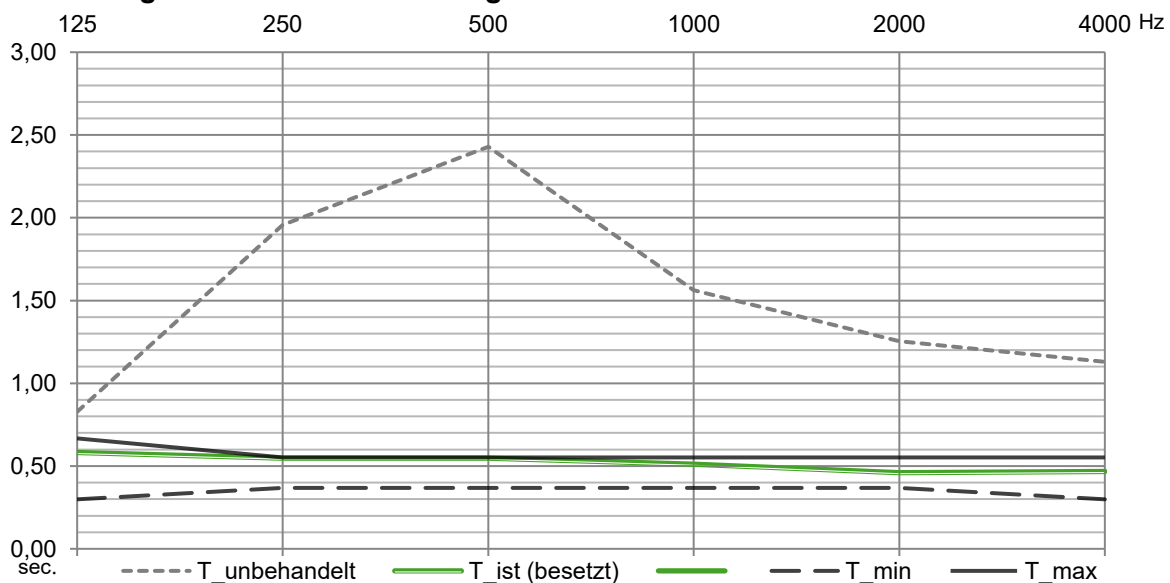
Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und 0,28 Keine Anforderung.

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$ 0,27 Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s] 0,53 $\approx$ Anforderung erfüllt!
 $\leq$

Darstellung Nachhallzeitberechnung



Für die in der DIN 18041:2016-03 behandelten Räume ist in der Regel ein linearer frequenzabhängiger Verlauf für die Nachhallzeit anzustreben. Jedoch beeinträchtigt ein moderater Anstieg der Nachhallzeit zu tiefen Frequenzen die Hörsamkeit nicht.

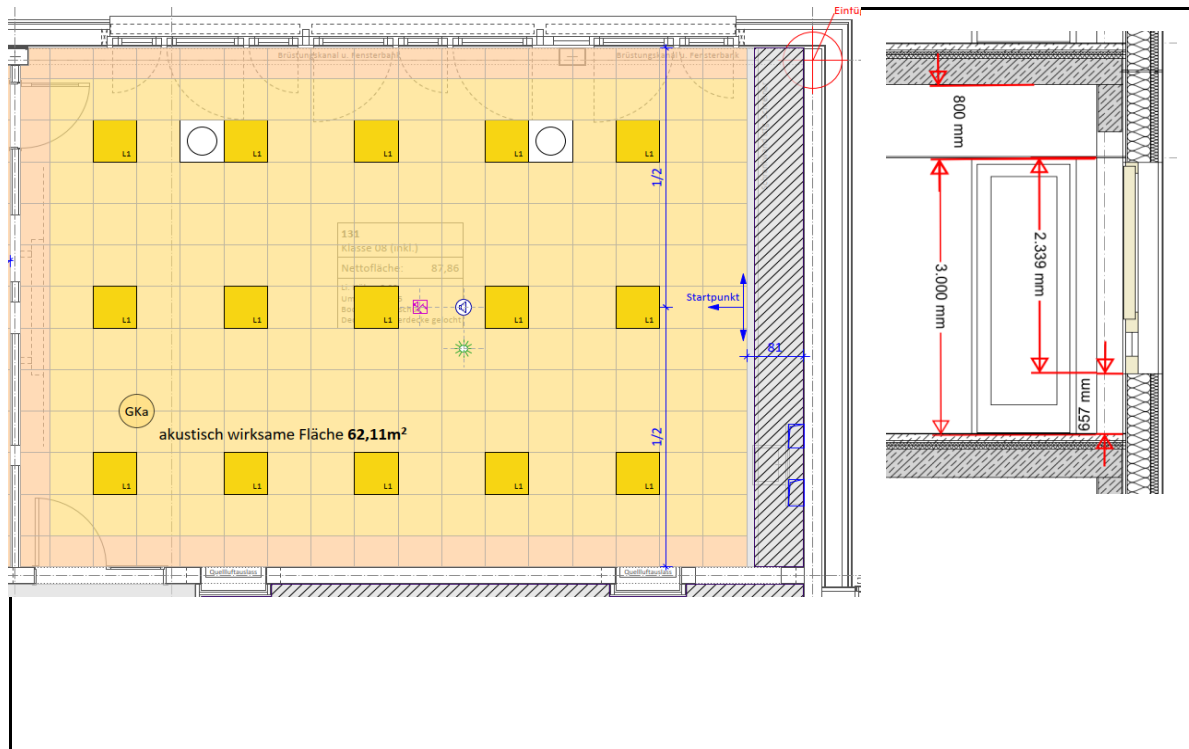
Die Anforderungen an die Nachhallzeiten im Sinne der DIN 18041 gelten als eingehalten, wenn die Nachhallzeiten in den Oktaven 125 Hz bis 4.000 Hz auf zwei Nachkommastellen mathematisch gerundet im Toleranzbereich zwischen den Graphen T_{max} und T_{min} liegen.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung

Klasse 08

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Klasse 08':

Länge [m]	11,20
Breite [m]	7,80
Höhe [m]	3,00
Raumvolumen [m ³]	262

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Klasse 08':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe A4

Unterrichtsraum < 500 m³, inklusiv

Nachweiskriterium

Nachweiskriterium ist die Nachhallzeit im eingerichteten und besetzten Raum (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung).

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Klasse 08

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							aw
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke	87,4								
GK-Platte	87,4	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Wände	114								
Glattputz	23,4	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	28,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	5,5	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	23,4	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	9,6	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Tür, Holz, lackiert	3,0	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
Fenster (Isolierverglasung)	21,0	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
undefiniert	0,0								
Boden	87,4								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	87,4	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
undefiniert	0,0								
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen	30								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	24	0,05	0,10	0,20	0,35	0,40	0,45		
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]	288,7								
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		47,3	20,0	15,5	23,7	29,7	33,0		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,16	0,07	0,05	0,08	0,10	0,11		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 2,23 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Klasse 08

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p						α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
verfügbare Deckenfläche								
GK-Platte	25,3	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
KNAUF 12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies, Unity 9 9/9 Q, Abhanghöhe >200mm, mit Dämmschichtauflage	62,1	0,55	0,85	0,85	0,80	0,85	0,80	0,85
noch verfügbare unbehandelte Fläche	25,3							
verfügbare Wandfläche								
Glattputz	11,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
BER Schrankfront Typ L1/8	12,3	0,41	0,46	0,49	0,49	0,57	0,44	0,48
Glattputz	28,1	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Tür, Holz, lackiert	5,5	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-
GK-Platte	23,4	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
GK-Platte	9,6	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
Tür, Holz, lackiert	3,0	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-
Fenster (Isolierverglasung)	21,0	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	101,7							
verfügbare Bodenfläche								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	87,4	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	87,4							
Gegenstände								
Personen	30,0	0	0	0	0	0	0	
Personen								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	24,0	0,05	0,1	0,2	0,35	0,4	0,45	
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte								
		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004	
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]								
		66,9	73,2	71,4	74,7	83,4	82,4	
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$								
		0,23	0,25	0,25	0,26	0,29	0,29	

Nachweisführung

Klasse 08

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe A4

Unterrichtsraum < 500 m³, inklusiv

Nachweiskriterium ist die Nachhallzeit im eingerichteten und besetzten Raum (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung).

theoretische Schalldruckpegelminderung 5,92 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

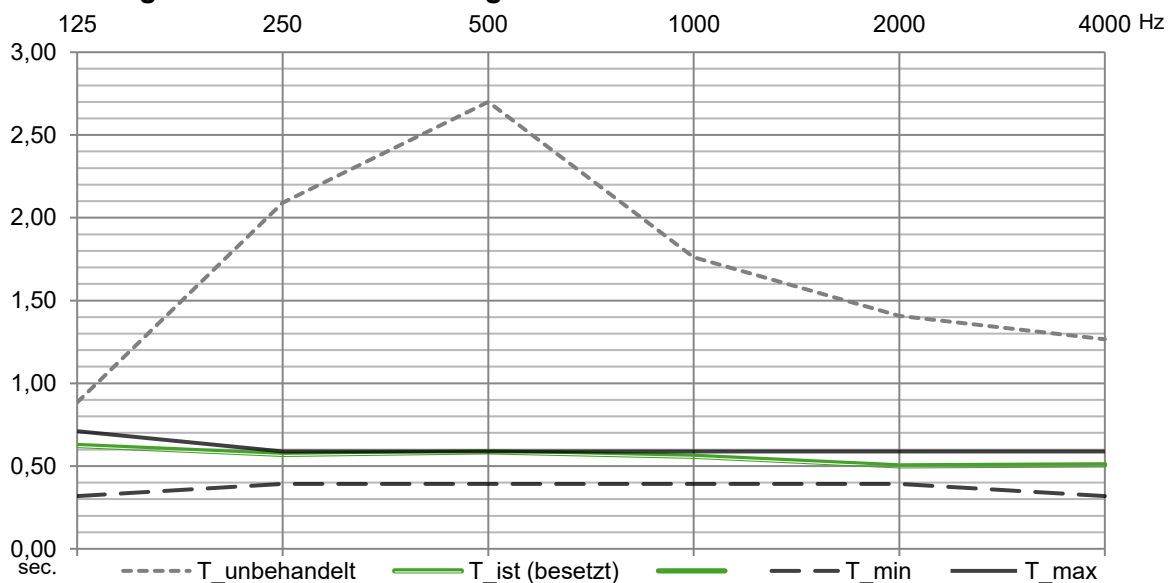
Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und 0,26 Keine Anforderung.

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$ 0,26 Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s] 0,57 $\approx$ Anforderung erfüllt!

Darstellung Nachhallzeitberechnung



Für die in der DIN 18041:2016-03 behandelten Räume ist in der Regel ein linearer frequenzabhängiger Verlauf für die Nachhallzeit anzustreben. Jedoch beeinträchtigt ein moderater Anstieg der Nachhallzeit zu tiefen Frequenzen die Hörsamkeit nicht.

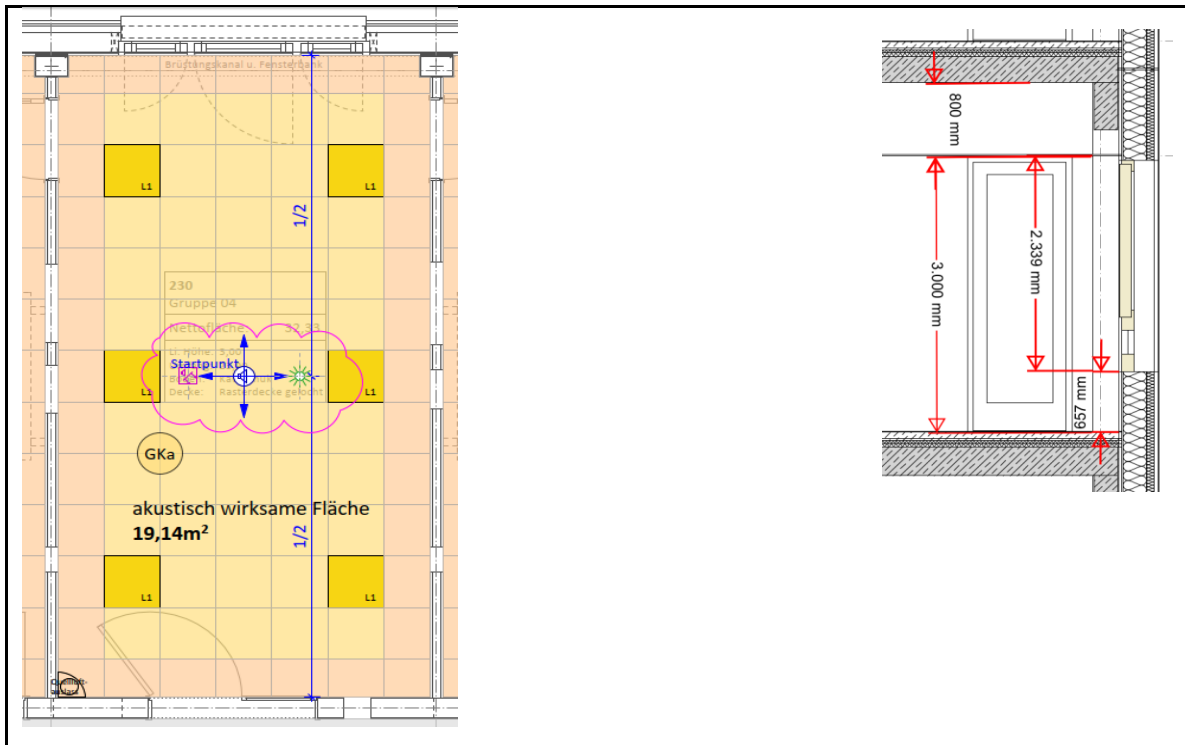
Die Anforderungen an die Nachhallzeiten im Sinne der DIN 18041 gelten als eingehalten, wenn die Nachhallzeiten in den Oktaven 125 Hz bis 4.000 Hz auf zwei Nachkommastellen mathematisch gerundet im Toleranzbereich zwischen den Graphen T_{max} und T_{min} liegen.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung

Gruppe 04

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Gruppe 04':

Länge [m]	7,80
Breite [m]	4,15
Höhe [m]	3,00
Raumvolumen [m ³]	97

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Gruppe 04':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe A3

Unterrichtsraum < 1.000 m³

Nachweiskriterium

Nachweiskriterium ist die Nachhallzeit im eingerichteten und besetzten Raum (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung).

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Gruppe 04

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke	32,4								
GK-Platte	32,4	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Wände	72								
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	6,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	5,5	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	40,8	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	6,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Tür, Holz, lackiert	6,0	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
Fenster (Isolierverglasung)	6,4	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
undefiniert	0,0								
Boden	32,4								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	32,4	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
undefiniert	0,0								
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen	12								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	9	0,05	0,10	0,20	0,35	0,40	0,45		
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]	136,4								
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		28,5	10,3	7,1	11,2	14,1	14,7		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,21	0,08	0,05	0,08	0,10	0,11		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 1,78 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Gruppe 04

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p						α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
verfügbare Deckenfläche								
GK-Platte	13,2	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
KNAUF 12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies, Unity 9 9/9 Q, Abhanghöhe >200mm, mit Dämmschichtauflage	19,1	0,55	0,85	0,85	0,80	0,85	0,80	0,85
noch verfügbare unbehandelte Fläche	13,2							
verfügbare Wandfläche								
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Pinnwand 100cm x 100cm x 5cm	0,0	0,25	0,60	0,90	1,00	0,95	0,90	0,90
Glattputz	0,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Pinnwand 100cm x 100cm x 5cm	6,0	0,25	0,60	0,90	1,00	0,95	0,90	0,90
Tür, Holz, lackiert	5,5	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-
GK-Platte	40,8	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
GK-Platte	6,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
Tür, Holz, lackiert	6,0	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-
Fenster (Isolierverglasung)	6,4	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	65,7							
verfügbare Bodenfläche								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	32,4	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	32,4							
Gegenstände								
Personen	12,0	0	0	0	0	0	0	
Personen								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	9,0	0,05	0,1	0,2	0,35	0,4	0,45	
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte								
		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004	
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		34,4	28,6	27,9	31,0	34,1	33,5	
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,25	0,21	0,20	0,23	0,25	0,25	

Nachweisführung

Gruppe 04

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe A3

Unterrichtsraum < 1.000 m³

Nachweiskriterium ist die Nachhallzeit im eingerichteten und besetzten Raum (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung).

theoretische Schalldruckpegelminderung 5,26 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

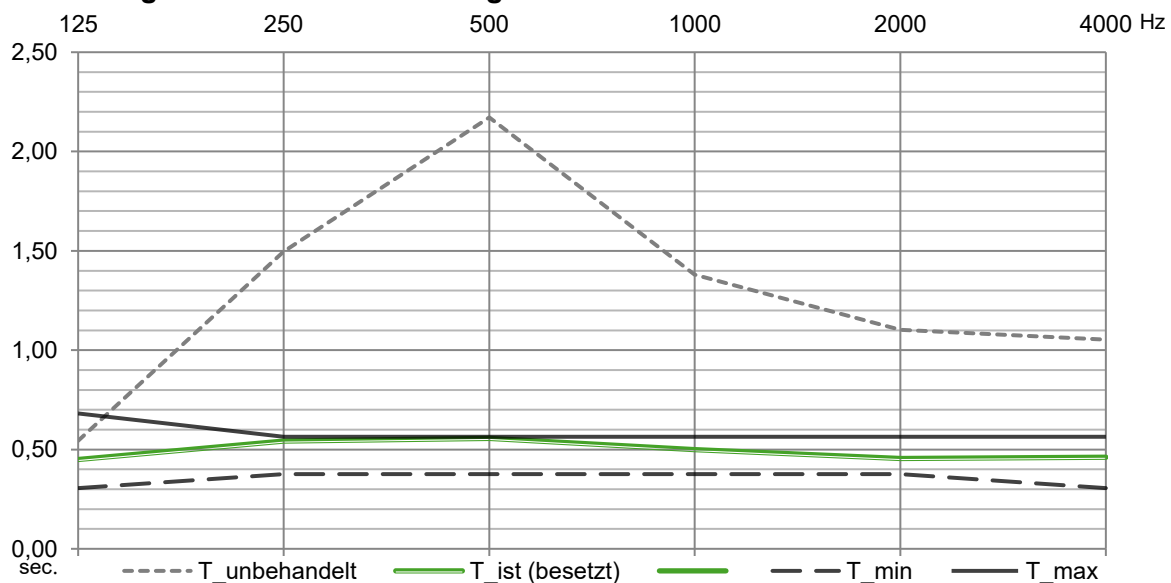
Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und 0,29 Keine Anforderung.

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$ 0,22 Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s] 0,53 $\approx$ Anforderung erfüllt!

Darstellung Nachhallzeitberechnung



Für die in der DIN 18041:2016-03 behandelten Räume ist in der Regel ein linearer frequenzabhängiger Verlauf für die Nachhallzeit anzustreben. Jedoch beeinträchtigt ein moderater Anstieg der Nachhallzeit zu tiefen Frequenzen die Hörsamkeit nicht.

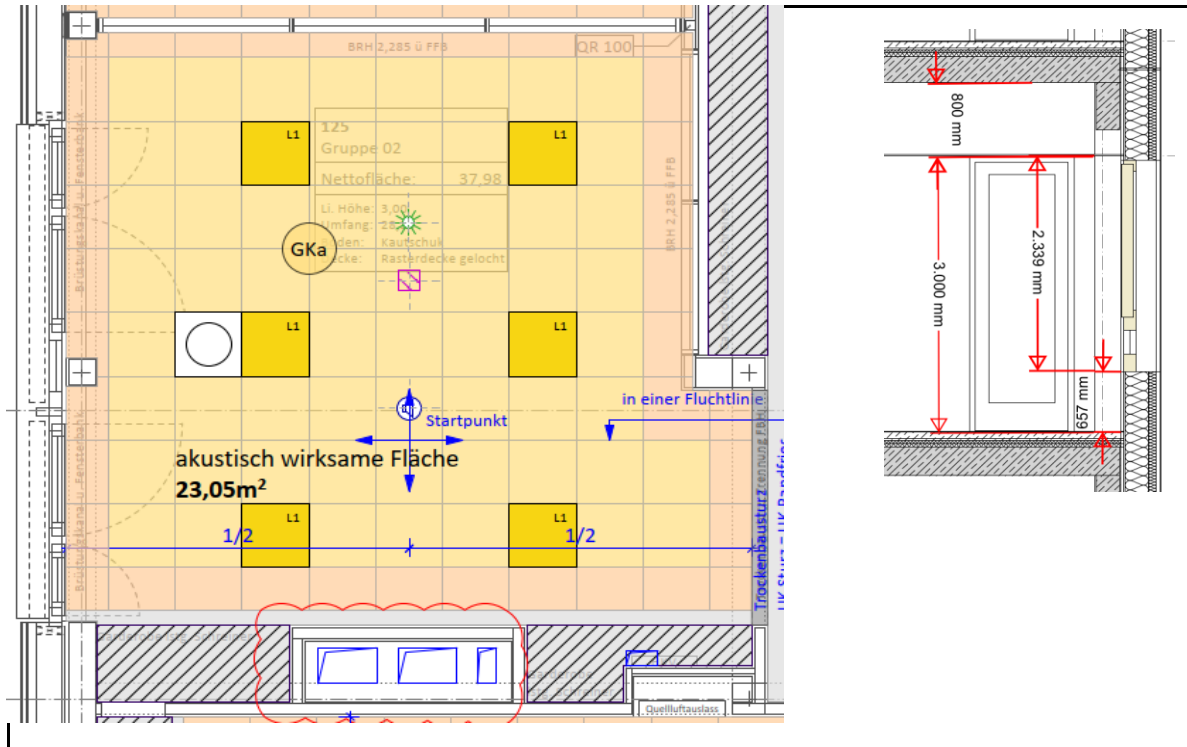
Die Anforderungen an die Nachhallzeiten im Sinne der DIN 18041 gelten als eingehalten, wenn die Nachhallzeiten in den Oktaven 125 Hz bis 4.000 Hz auf zwei Nachkommastellen mathematisch gerundet im Toleranzbereich zwischen den Graphen T_{max} und T_{min} liegen. Mit der Erfüllung der Anforderungen der DIN 18041 werden auch die Anforderungen an Räume in Bildungsstätten nach ASR A3.7 eingehalten. Letztere sind für die Oktavbänder von 200 Hz bis 2000 Hz und ansonsten mit identischem Toleranzbereich und Nachweiskriterium definiert.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung

Gruppe 02

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Gruppe 02':

Länge [m]	5,90
Breite [m]	5,30
Höhe [m]	3,00
Raumvolumen [m ³]	124

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Gruppe 02':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe A3

Unterrichtsraum < 1.000 m³

Nachweiskriterium

Nachweiskriterium ist die Nachhallzeit im eingerichteten und besetzten Raum (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung).

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Gruppe 02

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke									
	38,0								
GK-Platte	38,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Wände									
	82								
Glattputz	36,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	0,0	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	27,8	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	6,4	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	11,3	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
undefiniert	0,0								
Boden									
	38,0								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	38,0	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
undefiniert	0,0								
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen									
	15								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	12	0,05	0,10	0,20	0,35	0,40	0,45		
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]									
	158,4								
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]									
		27,3	10,9	8,3	12,7	15,9	17,5		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$									
		0,17	0,07	0,05	0,08	0,10	0,11		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 1,96 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Gruppe 02

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p						α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
verfügbare Deckenfläche								
GK-Platte	15,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
KNAUF 12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies, Unity 9 9/9 Q, Abhanghöhe >200mm, mit Dämmschichtauflage	23,1	0,55	0,85	0,85	0,80	0,85	0,80	0,85
noch verfügbare unbehandelte Fläche	15,0							
verfügbare Wandfläche								
Glattputz	28,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Pinnwand 100cm x 100cm x 5cm	8,0	0,25	0,60	0,90	1,00	0,95	0,90	0,90
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Tür, Holz, lackiert	0,0	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-
GK-Platte	27,8	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
GK-Platte	6,4	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
Fenster (Isolierverglasung)	11,3	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	74,4							
verfügbare Bodenfläche								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	38,0	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	38,0							
Gegenstände								
Personen	15,0	0	0	0	0	0	0	
Personen								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	12,0	0,05	0,1	0,2	0,35	0,4	0,45	
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004	
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m ²]		34,7	33,3	33,9	37,3	40,7	40,9	
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,22	0,21	0,21	0,24	0,26	0,26	

Nachweisführung

Gruppe 02

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe A3

Unterrichtsraum < 1.000 m³

Nachweiskriterium ist die Nachhallzeit im eingerichteten und besetzten Raum (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung).

theoretische Schalldruckpegelminderung 5,52 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

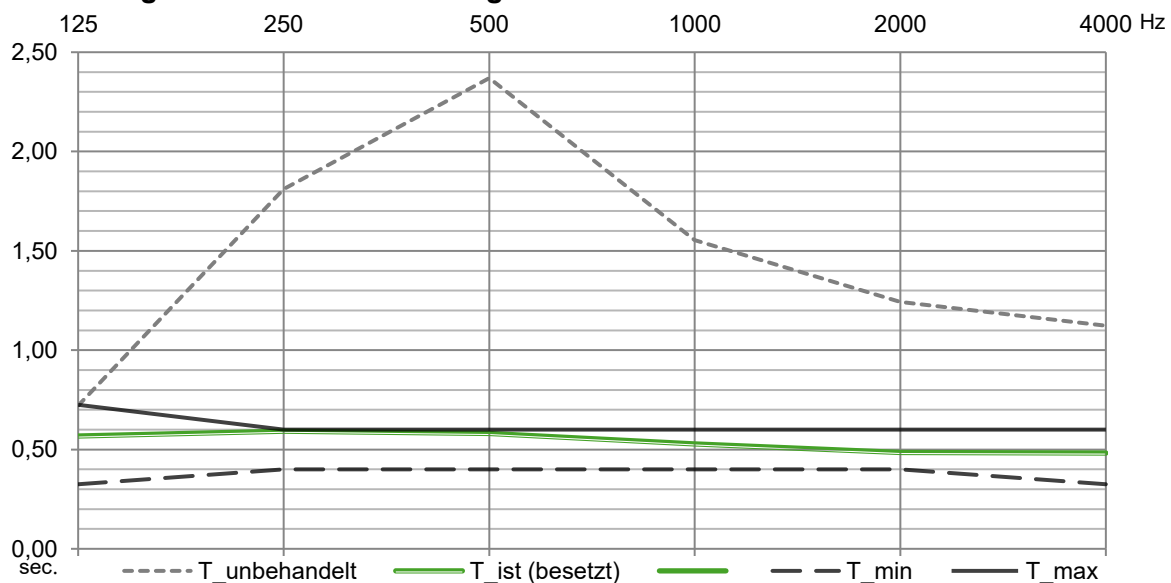
Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und 0,27 Keine Anforderung.

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$ 0,23 Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s] 0,55 $\approx$ Anforderung erfüllt!

Darstellung Nachhallzeitberechnung



Für die in der DIN 18041:2016-03 behandelten Räume ist in der Regel ein linearer frequenzabhängiger Verlauf für die Nachhallzeit anzustreben. Jedoch beeinträchtigt ein moderater Anstieg der Nachhallzeit zu tiefen Frequenzen die Hörsamkeit nicht.

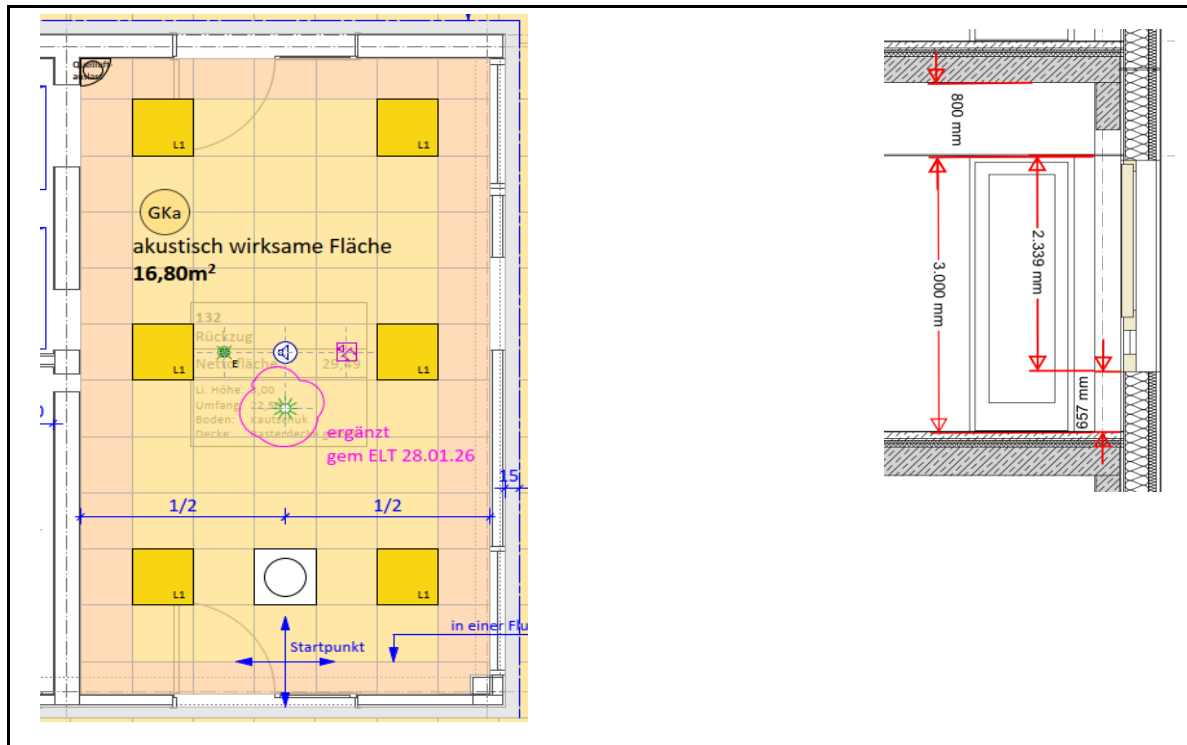
Die Anforderungen an die Nachhallzeiten im Sinne der DIN 18041 gelten als eingehalten, wenn die Nachhallzeiten in den Oktaven 125 Hz bis 4.000 Hz auf zwei Nachkommastellen mathematisch gerundet im Toleranzbereich zwischen den Graphen T_{max} und T_{min} liegen. Mit der Erfüllung der Anforderungen der DIN 18041 werden auch die Anforderungen an Räume in Bildungsstätten nach ASR A3.7 eingehalten. Letztere sind für die Oktavbänder von 200 Hz bis 2000 Hz und ansonsten mit identischem Toleranzbereich und Nachweiskriterium definiert.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung

Rückzug

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Rückzug':

Länge [m]	7,10
Breite [m]	4,20
Höhe [m]	3,00
Raumvolumen [m ³]	89

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Rückzug':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe A3

Differenzierungsraum < 1.000 m³

Nachweiskriterium

Nachweiskriterium ist die Nachhallzeit im eingerichteten und besetzten Raum (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung).

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Rückzug

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke	29,8								
GK-Platte	29,8	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Wände	68								
Glattputz	21,3	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	7,3	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	10,6	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	21,3	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	3,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	4,3	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
undefiniert	0,0								
Boden	29,8								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	29,8	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
undefiniert	0,0								
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen	10								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	8	0,05	0,10	0,20	0,35	0,40	0,45		
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]	127,4								
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		20,3	8,1	6,2	9,5	12,0	13,2		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,16	0,06	0,05	0,07	0,09	0,10		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 1,89 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Rückzug

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p						α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
verfügbare Deckenfläche								
GK-Platte	7,8	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
KNAUF 12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies, Unity 9 9/9 Q, Abhanghöhe >200mm, mit Dämmschichtauflage	22,0	0,55	0,85	0,85	0,80	0,85	0,80	0,85
noch verfügbare unbehandelte Fläche	7,8							
verfügbare Wandfläche								
Glattputz	21,3	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
BER Schrankfront Typ L1/8	0,0	0,41	0,46	0,49	0,49	0,57	0,44	0,48
Glattputz	4,3	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Pinnwand 100cm x 100cm x 5cm	3,0	0,25	0,60	0,90	1,00	0,95	0,90	0,90
Tür, Holz, lackiert	10,6	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-
GK-Platte	21,3	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
GK-Platte	3,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
Fenster (Isolierverglasung)	4,3	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	64,8							
verfügbare Bodenfläche								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	29,8	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	29,8							
Gegenstände								
Personen	10,0	0	0	0	0	0	0	
Personen								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	8,0	0,05	0,1	0,2	0,35	0,4	0,45	
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004	
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		26,3	26,8	26,7	28,5	31,4	31,6	
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,21	0,21	0,21	0,22	0,25	0,25	

Nachweisführung

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe A3

Rückzug

Differenzierungsraum < 1.000 m³

Nachweiskriterium ist die Nachhallzeit im eingerichteten und besetzten Raum (Besetzungsgrad: 80% der Regelbesetzung).

theoretische Schalldruckpegelminderung 5,60 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

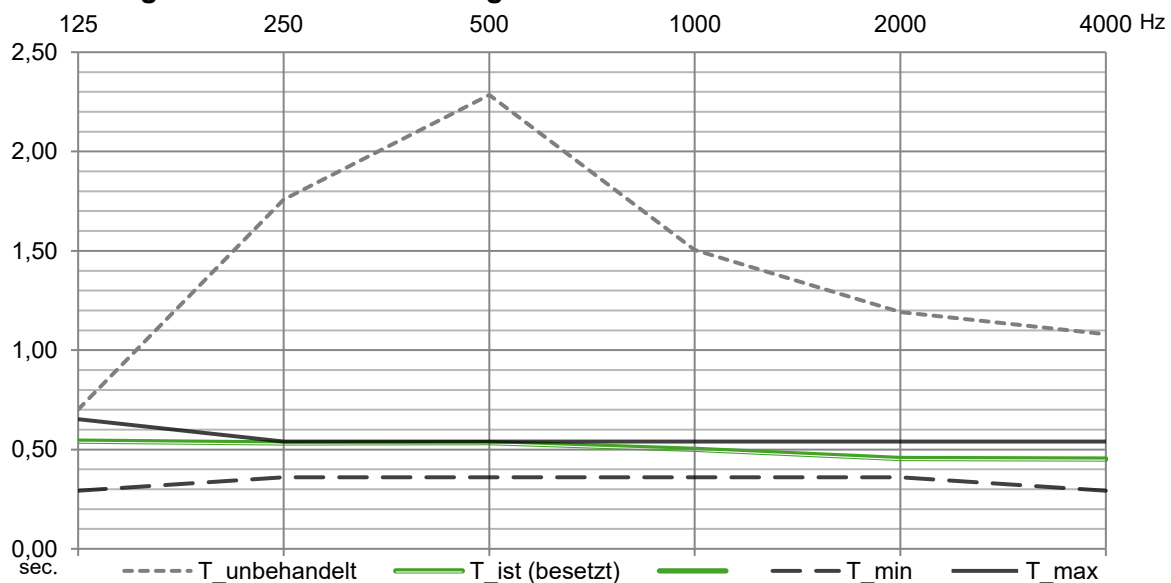
Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und 0,30 Keine Anforderung.

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$ 0,22 Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s] 0,52 ≈ Anforderung erfüllt!

Darstellung Nachhallzeitberechnung



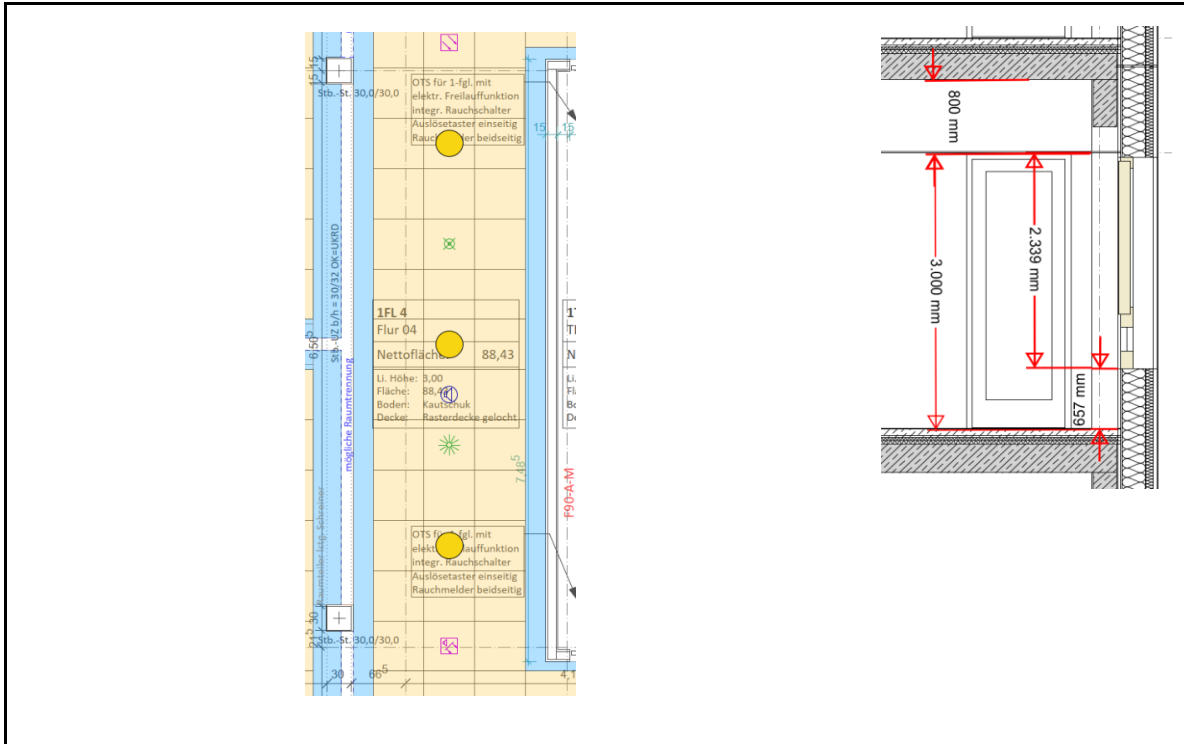
Für die in der DIN 18041:2016-03 behandelten Räume ist in der Regel ein linearer frequenzabhängiger Verlauf für die Nachhallzeit anzustreben. Jedoch beeinträchtigt ein moderater Anstieg der Nachhallzeit zu tiefen Frequenzen die Hörsamkeit nicht.

Die Anforderungen an die Nachhallzeiten im Sinne der DIN 18041 gelten als eingehalten, wenn die Nachhallzeiten in den Oktaven 125 Hz bis 4.000 Hz auf zwei Nachkommastellen mathematisch gerundet im Toleranzbereich zwischen den Graphen T_{max} und T_{min} liegen. Mit der Erfüllung der Anforderungen der DIN 18041 werden auch die Anforderungen an Räume in Bildungsstätten nach ASR A3.7 eingehalten. Letztere sind für die Oktavbänder von 200 Hz bis 2000 Hz und ansonsten mit identischem Toleranzbereich und Nachweiskriterium definiert.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung Flure

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Flure':

Länge [m]	7,75
Breite [m]	1,88
Höhe [m]	3,00
Raumvolumen [m ³]	44

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Flure':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B3

Verkehrsflächen in Schulen und Kindertageseinrichtungen

Nachweiskriterium

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt.
Nachweiskriterium ist das Verhältnis von
Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des
eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Flure

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke	14,6								
GK-Platte	14,6	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Wände	58								
Glattputz		0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz		0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	46,5	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte		0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)		0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
undefiniert	11,3								
Boden	14,6								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	14,6	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
undefiniert	0,0								
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen									
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]	86,9								
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		19,1	5,2	2,7	4,9	6,5	6,3		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,22	0,06	0,03	0,06	0,08	0,07		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 2,01 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Flure

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
verfügbare Deckenfläche									
GK-Platte	1,6	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
KNAUF 12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies, Unity 9 9/9 Q, Abhanghöhe >200mm, mit Dämmschichtauflage	13,0	0,55	0,85	0,85	0,80	0,85	0,80	0,85	
noch verfügbare unbehandelte Fläche	1,6								
verfügbare Wandfläche									
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	0,0	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	46,5	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	0,0	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	57,8								
verfügbare Bodenfläche									
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	14,6	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	14,6								
Gegenstände									
Personen	0,0	0	0	0	0	0	0		
Personen									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m ²]	22,2	15,2	13,2	14,4	16,4	15,7			
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$	0,26	0,18	0,15	0,17	0,19	0,18			

Nachweisführung

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B3

Flure

Verkehrsflächen in Schulen und Kindertageseinrichtungen

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt. Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

theoretische Schalldruckpegelminderung 5,96 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und

0,34 $\geq$ 0,19

Orientierungswert für Räume der Gruppe B erfüllt.

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$

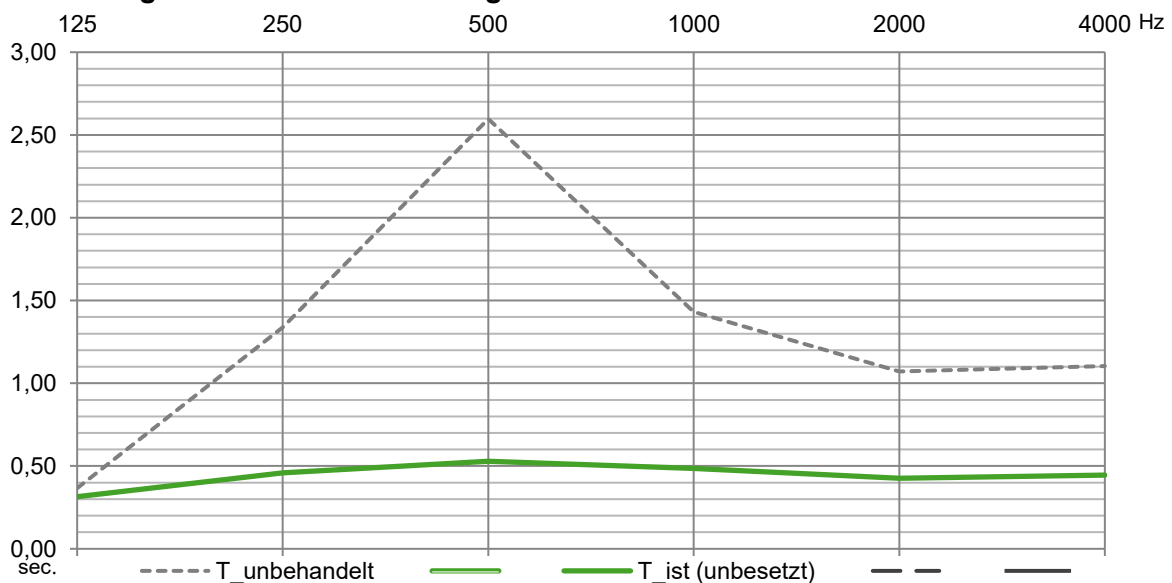
0,17

Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s] 0,51

Keine Anforderung an die Nachhallzeit.

Darstellung Nachhallzeitberechnung



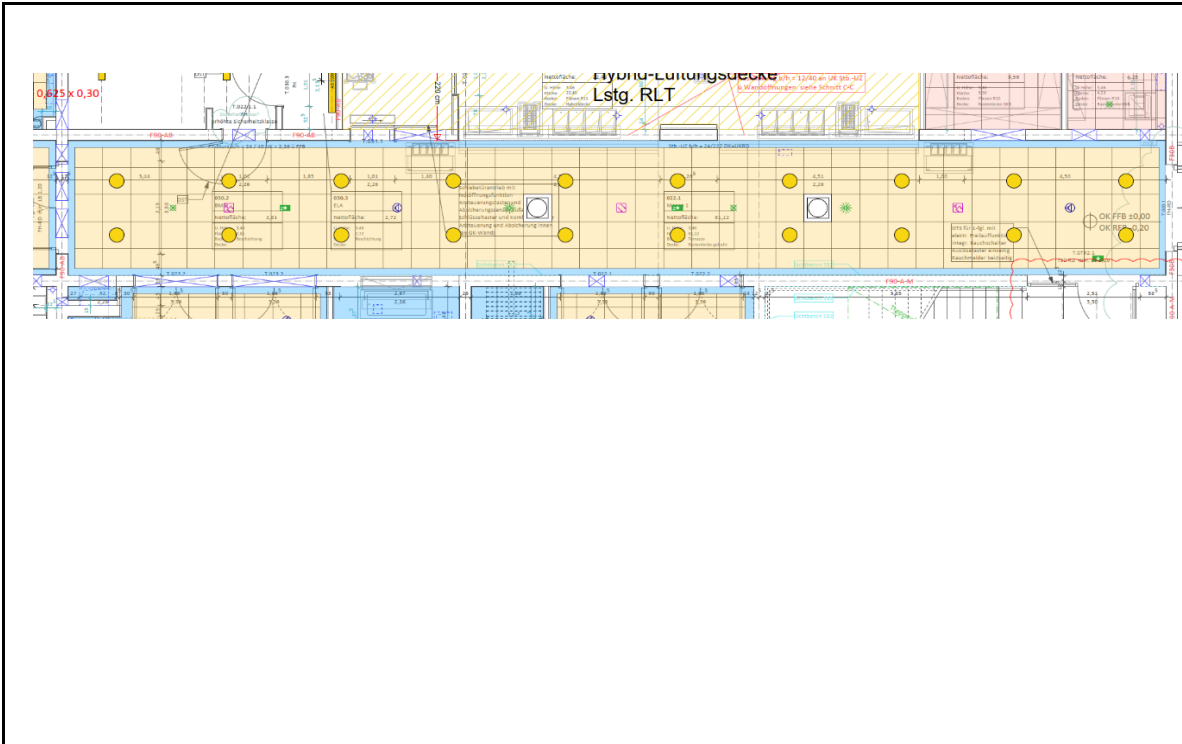
Keine Anforderungen an die Nachhallzeit für Räume der Gruppe B nach DIN 18041:2016-03.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung

Flur vor Ausgabe Mensa

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Flur vor Ausgabe Mensa':

Länge [m] 24,50

Breite [m] 3,10

Höhe [m] 3,46

Kein diffuses Schallfeld, Erläuterung im Kapitel 3.4.2 ist zu beachten!

Raumvolumen [m³] 263

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Flur vor Ausgabe Mensa':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B4

Ausgabebereiche in Kantinen

Nachweiskriterium

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt.
Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Flur vor Ausgabe Mensa

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke	76,0								
GK-Platte	76,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Wände	191								
Glattputz	136,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	5,7	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	33,5	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	15,8	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
undefiniert	0,0								
Boden	76,0								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	68,6	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
undefiniert	7,4								
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen									
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]	342,9								
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		34,9	16,4	12,4	15,3	19,9	24,3		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,10	0,05	0,04	0,04	0,06	0,07		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 3,08 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Flur vor Ausgabe Mensa

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p						α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
verfügbare Deckenfläche								
GK-Platte	12,9	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
KNAUF 12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies, Unity 9 9/9 Q, Abhanghöhe >200mm, mit Dämmschichtauflage	63,1	0,55	0,85	0,85	0,80	0,85	0,80	0,85
noch verfügbare unbehandelte Fläche		12,9						
verfügbare Wandfläche								
Glattputz	136,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Glattputz	5,7	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Tür, Holz, lackiert	33,5	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
Fenster (Isolierverglasung)	15,8	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche		191,0						
verfügbare Bodenfläche								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	68,6	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche		76,0						
Gegenstände								
Personen	0,0	0	0	0	0	0	0	
Personen								
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004	
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		50,1	65,0	63,5	61,4	67,8	69,7	
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,15	0,19	0,19	0,18	0,20	0,20	

Nachweisführung

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B4

Flur vor Ausgabe Mensa

Ausgabebereiche in Kantinen

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt. Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

theoretische Schalldruckpegelminderung 6,62 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und

0,25 $\geq$ 0,21

Orientierungswert für
Räume der Gruppe B erfüllt.

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$

0,19

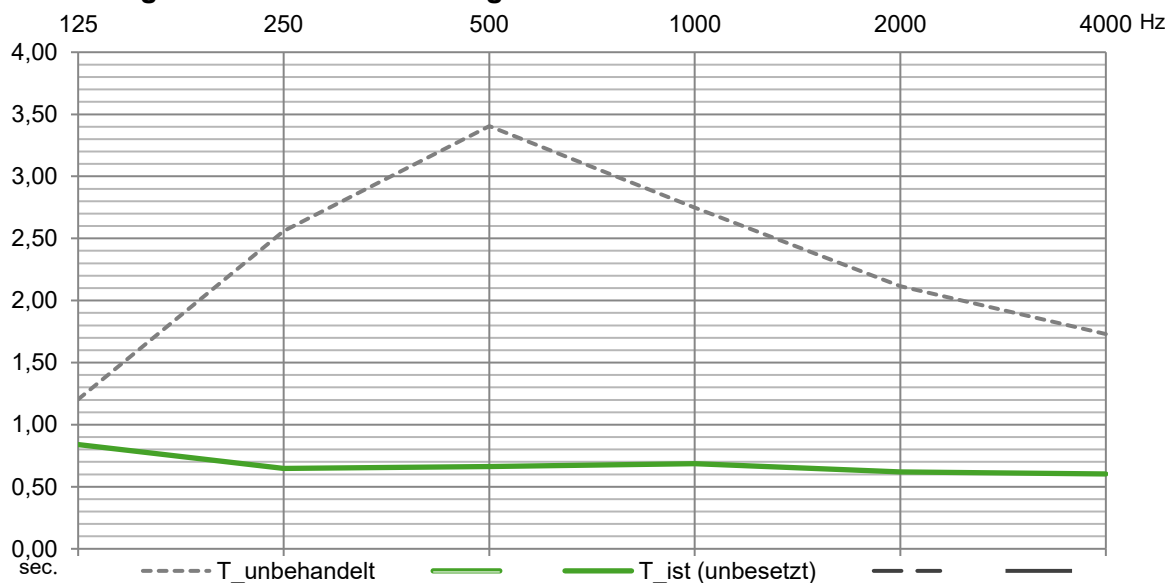
Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s]

0,67

Keine Anforderung an die
Nachhallzeit.

Darstellung Nachhallzeitberechnung



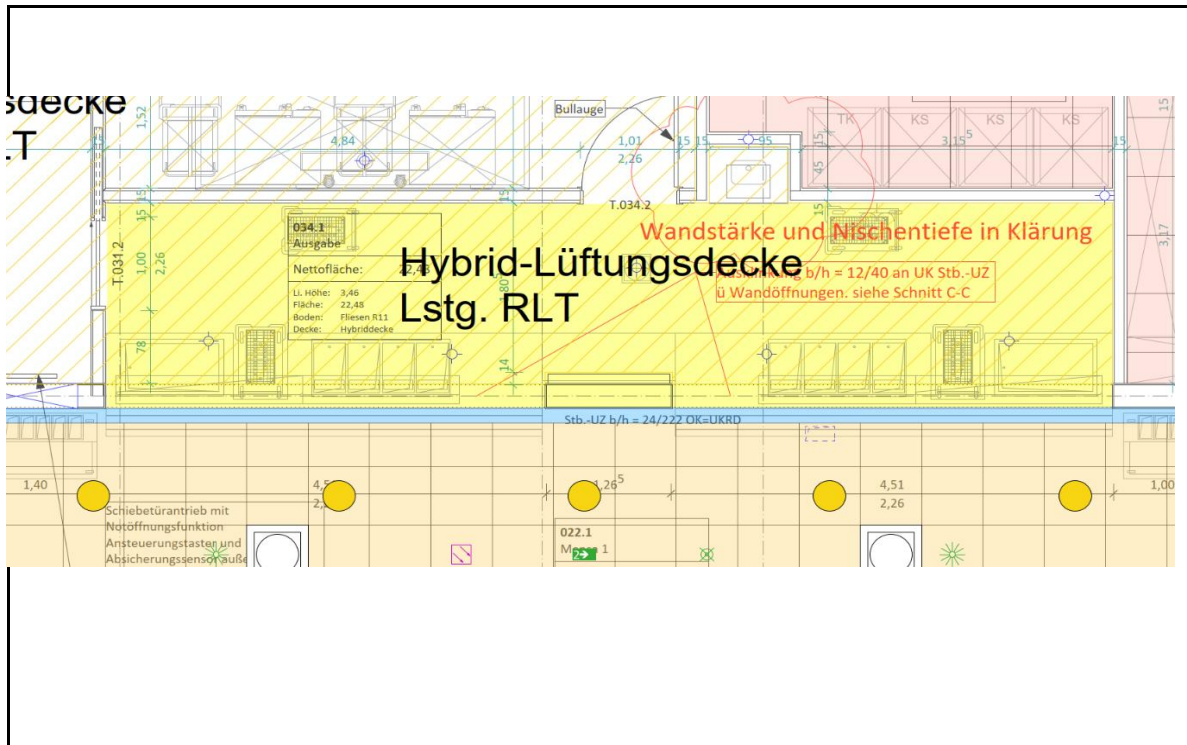
Keine Anforderungen an die Nachhallzeit für Räume der Gruppe B nach DIN 18041:2016-03.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung

Ausgabe

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Ausgabe':

Länge [m]	10,03
Breite [m]	2,20
Höhe [m]	3,46
Raumvolumen [m ³]	76

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Ausgabe':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B4

Ausgabebereiche in Kantinen

Nachweiskriterium

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt.
Nachweiskriterium ist das Verhältnis von
Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des
eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Ausgabe

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke	22,1								
GK-Platte	22,1	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Wände	50								
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	4,5	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	30,2	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	15,2	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Boden	22,1								
Marmor, Fliesen, Klinker	22,1	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	-	
undefiniert	0,0								
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen									
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]	94,1								
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		21,6	6,1	3,6	5,7	7,5	7,5		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,23	0,06	0,04	0,06	0,08	0,08		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 2,77 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Ausgabe

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
verfügbare Deckenfläche									
GK-Platte	6,6	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Reven Schallabsorbierende Deckenkassette DSD	15,5	0,57	0,70	0,82	0,87	0,89	0,87	0,79	
noch verfügbare unbehandelte Fläche		6,6							
verfügbare Wandfläche									
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	4,5	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	30,2	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	15,2	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
noch verfügbare, unbehandelte Fläche		49,9							
verfügbare Bodenfläche									
Marmor, Fliesen, Klinker	22,1	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	-	
noch verfügbare, unbehandelte Fläche		22,1							
Gegenstände									
Personen	0,0	0	0	0	0	0	0		
Personen									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]									
		25,6	15,7	15,7	18,1	19,9	19,8		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$									
		0,27	0,17	0,17	0,19	0,21	0,21		

Nachweisführung

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B4

Ausgabe

Ausgabebereiche in Kantinen

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt. Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

theoretische Schalldruckpegelminderung 5,79 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und

0,23 $\geq$ 0,21

Orientierungswert für
Räume der Gruppe B erfüllt.

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$

0,18

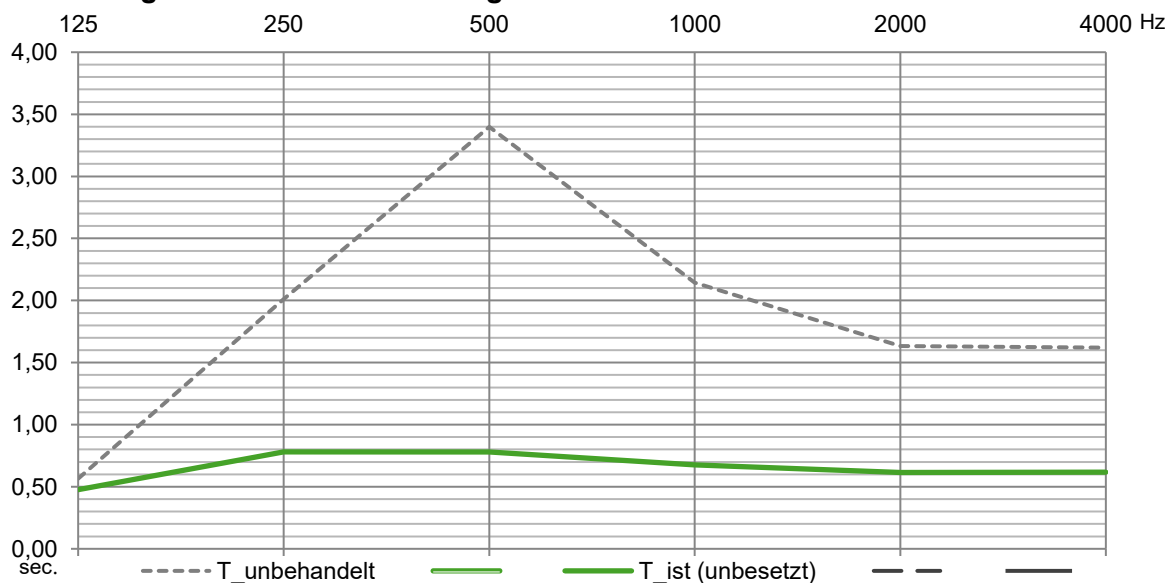
Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s]

0,73

Keine Anforderung an die
Nachhallzeit.

Darstellung Nachhallzeitberechnung



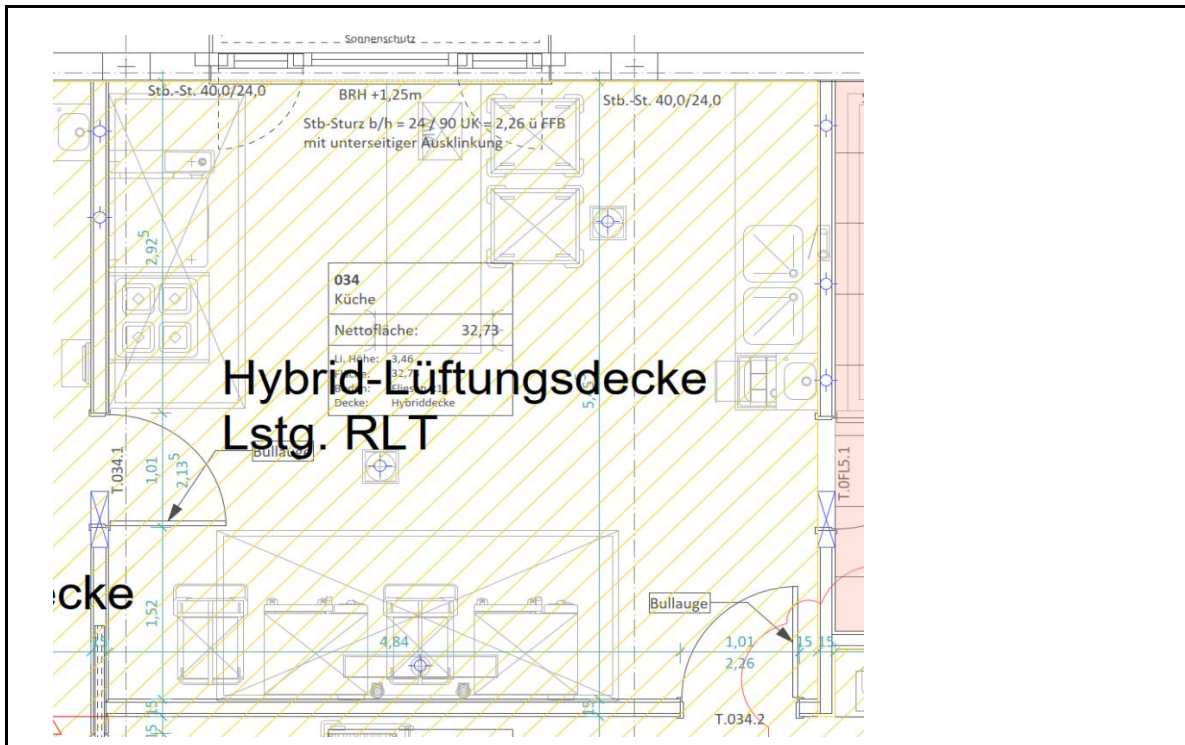
Keine Anforderungen an die Nachhallzeit für Räume der Gruppe B nach DIN 18041:2016-03.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung

Küche

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Küche':

Länge [m]	6,00
Breite [m]	5,47
Höhe [m]	3,46
Raumvolumen [m³]	114

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Küche':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B5

Nachweiskriterium

Arbeitsräume mit besonders hohem Geräuschaufkommen (z. B. Werkstätten, Großküchen)
Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt.
Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Küche

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke	32,8								
GK-Platte	32,8	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Wände	79								
Glattputz	17,8	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	2,2	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	20,8	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	35,7	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	2,9	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
undefiniert	0,0								
Boden	32,8								
Marmor, Fliesen, Klinker	32,8	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	-	
undefiniert	0,0								
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen									
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]	145,0								
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		29,4	8,7	5,5	8,2	10,7	11,2		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,20	0,06	0,04	0,06	0,07	0,08		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 2,77 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Küche

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
verfügbare Deckenfläche									
GK-Platte	5,6	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Reven Schallabsorbierende Deckenkassette DSD	27,2	0,57	0,70	0,82	0,87	0,89	0,87	0,79	
noch verfügbare unbehandelte Fläche		5,6							
verfügbare Wandfläche									
Glattputz	17,8	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	2,2	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	20,8	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	35,7	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	2,9	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
noch verfügbare, unbehandelte Fläche		79,4							
verfügbare Bodenfläche									
Marmor, Fliesen, Klinker	32,8	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	-	
noch verfügbare, unbehandelte Fläche		32,8							
Gegenstände									
Personen	0,0	0	0	0	0	0	0		
Personen									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv, total}}$ [m ²]		36,5	25,6	26,7	30,0	32,5	32,7		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv, total}} / S_{\text{total}}$		0,25	0,18	0,18	0,21	0,22	0,23		

Nachweisführung

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B5

Küche

Arbeitsräume mit besonders hohem Geräuschaufkommen (z. B. Werkstätten, Großküchen)

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt. Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

theoretische Schalldruckpegelminderung 6,36 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und

0,26 $\geq$ 0,25

Orientierungswert für Räume der Gruppe B erfüllt.

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$

0,20

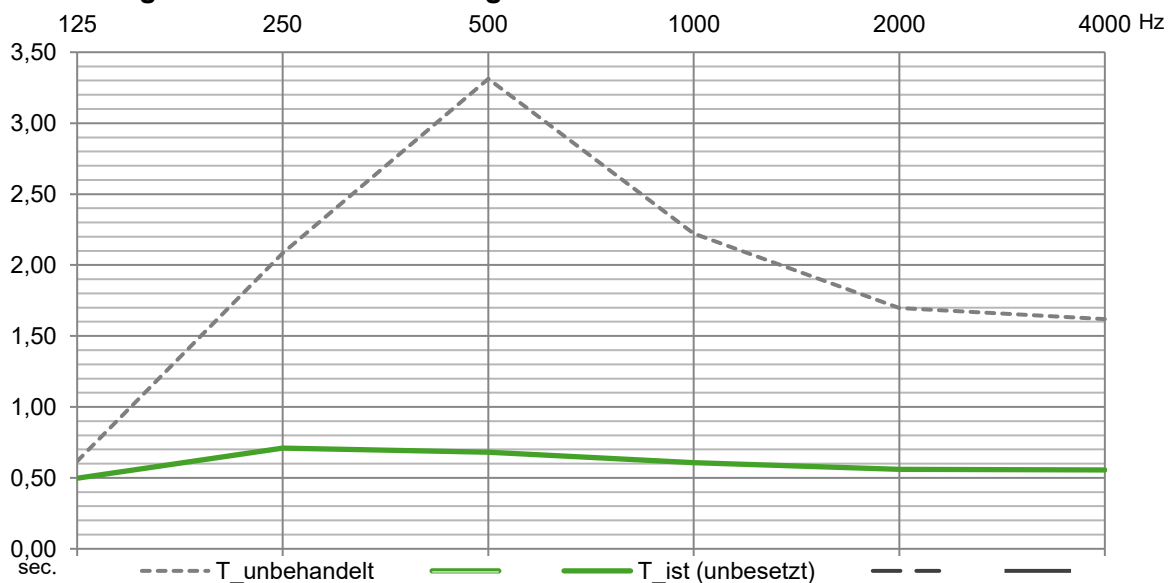
Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s]

0,64

Keine Anforderung an die Nachhallzeit.

Darstellung Nachhallzeitberechnung



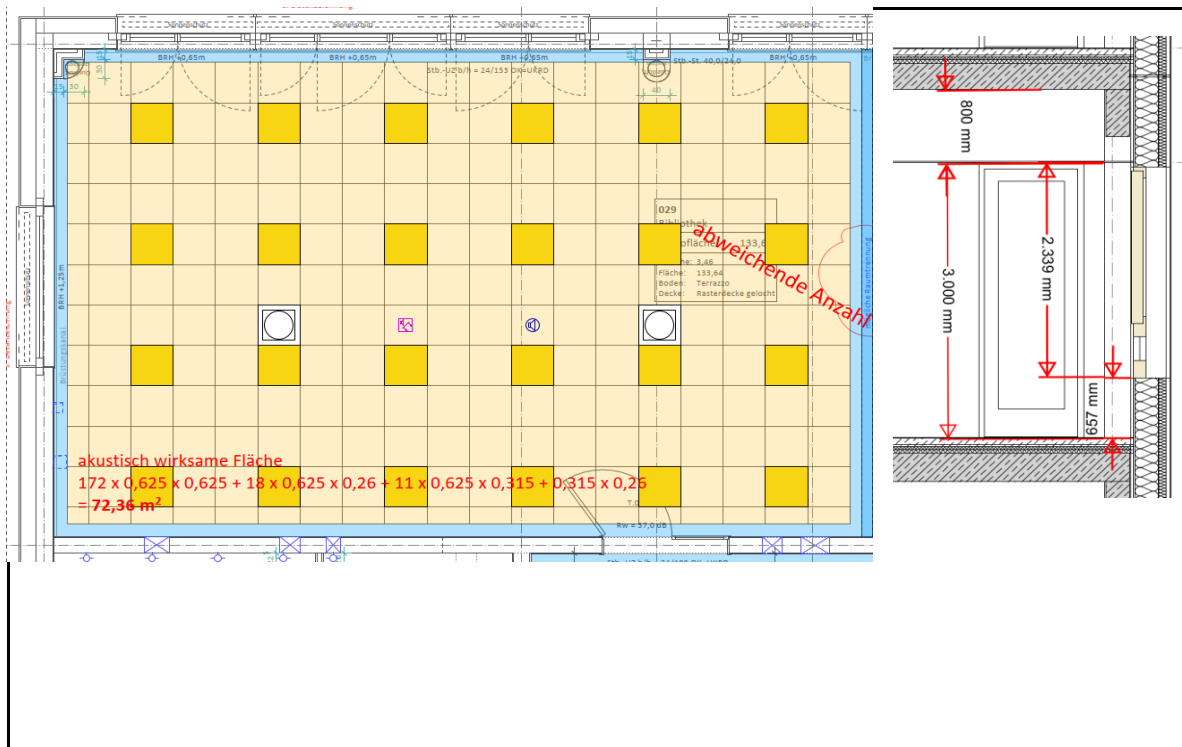
Keine Anforderungen an die Nachhallzeit für Räume der Gruppe B nach DIN 18041:2016-03.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung

Bibliothek

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Bibliothek':

Länge [m] 17,40

Breite [m] 7,15

Höhe [m] 3,00

Kein diffuses Schallfeld, Erläuterung im Kapitel 3.4.2 ist zu beachten!

Raumvolumen [m³] 373

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Bibliothek':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B3

Bibliotheken

Nachweiskriterium

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt.
 Nachweiskriterium ist das Verhältnis von
 Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des
 eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Bibliothek

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke		124,4							
GK-Platte	124,4	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
	undefiniert	0,0							
Wände		147							
Glattputz	60,4	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	40,2	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	12,0	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	34,7	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
	undefiniert	0,0							
Boden		124,4							
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	124,4	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
	undefiniert	0,0							
Gegenstände									
		0							
		0							
		0							
Personen		0							
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	0	0,05	0,10	0,20	0,35	0,40	0,45		
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]		396,1							
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		52,9	22,8	14,7	19,6	25,6	29,6		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,13	0,06	0,04	0,05	0,06	0,07		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 3,56 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Bibliothek

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p						α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
verfügbare Deckenfläche								
GK-Platte	54,9	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
KNAUF 12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies, Unity 9 9/9 Q, Abhanghöhe >200mm, mit Dämmschichtauflage	69,5	0,55	0,85	0,85	0,80	0,85	0,80	0,85
noch verfügbare unbehandelte Fläche	54,9							
verfügbare Wandfläche								
Glattputz	60,4	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
BER Schrankfront Typ L1/8	0,0	0,41	0,46	0,49	0,49	0,57	0,44	0,48
Glattputz	40,2	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Tür, Holz, lackiert	12,0	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
Fenster (Isolierverglasung)	34,7	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	147,3							
verfügbare Bodenfläche								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	124,4	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	124,4							
Gegenstände								
Personen	0,0	0	0	0	0	0	0	
Personen								
Schüler Primärstufe (bis 11 Jahre), sitzend an Tischen (typische Sitzanordnung in Klassenräumen, ungepolsterte Stühle)	0,0	0,05	0,1	0,2	0,35	0,4	0,45	
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004	
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m ²]		69,6	76,3	71,0	70,4	78,5	79,7	
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,18	0,19	0,18	0,18	0,20	0,20	

Nachweisführung

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B3

Bibliothek

Bibliotheken

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt. Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

theoretische Schalldruckpegelminderung 6,27 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und

0,20 $\geq$ 0,19

Orientierungswert für
Räume der Gruppe B erfüllt.

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$

0,19

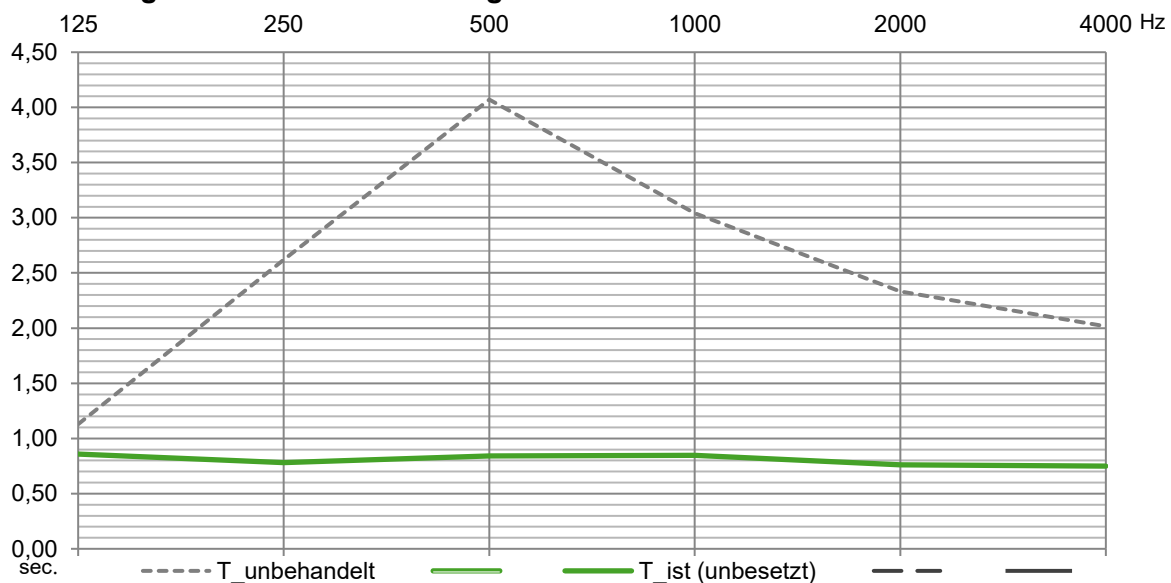
Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s]

0,84

Keine Anforderung an die
Nachhallzeit.

Darstellung Nachhallzeitberechnung

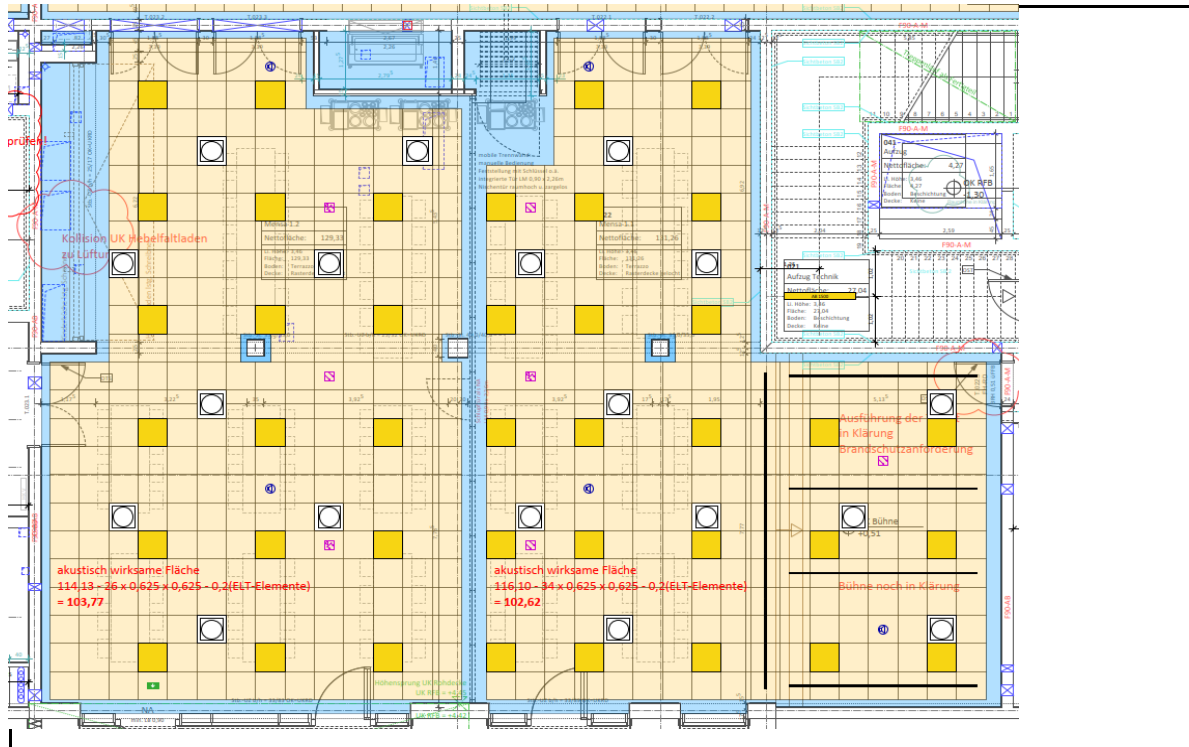


Keine Anforderungen an die Nachhallzeit für Räume der Gruppe B nach DIN 18041:2016-03.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung Mensa

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Mensa':

Länge [m]	0,00	
Breite [m]	0,00	
Höhe [m]	3,46	Kein diffuses Schallfeld, Erläuterung im Kapitel 3.4.2 ist zu beachten!
Raumvolumen [m ³]	583	

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Mensa':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B5

Speiseräume / Kantinen in Schulen und Kindertageseinrichtungen

Nachweiskriterium

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt.
Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Mensa

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke		260,6							
GK-Platte	260,5	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
	undefiniert	0,1							
Wände		264							
Glattputz	191,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	32,1	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	41,2	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
	undefiniert	0,0							
Boden		260,6							
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	260,5	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
	undefiniert	0,1							
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen		0							
	0								
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]		785,5							
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		102,2	41,4	26,6	38,2	50,9	57,3		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,13	0,05	0,03	0,05	0,06	0,07		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 2,98 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Mensa

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m ²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
verfügbare Deckenfläche									
GK-Platte	53,4	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
KNAUF 12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies, Unity 9 9/9 Q, Abhanghöhe >200mm, mit Dämmschichtauflage	207,2	0,55	0,85	0,85	0,80	0,85	0,80	0,85	
noch verfügbare unbehandelte Fläche	53,4								
verfügbare Wandfläche									
Glattputz	191,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	0,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	32,1	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	41,2	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	264,3								
verfügbare Bodenfläche									
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	260,5	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	260,6								
Gegenstände									
Personen	0,0	0	0	0	0	0	0		
Personen									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m ²]	151,9	200,9	194,4	189,4	208,4	206,5			
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$	0,19	0,26	0,25	0,24	0,27	0,26			

Nachweisführung

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B5

Mensa

Speiseräume / Kantinen in Schulen und Kindertageseinrichtungen

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt. Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

theoretische Schalldruckpegelminderung 7,84 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und

0,34 $\geq$ 0,25

Orientierungswert für Räume der Gruppe B erfüllt.

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$

0,25

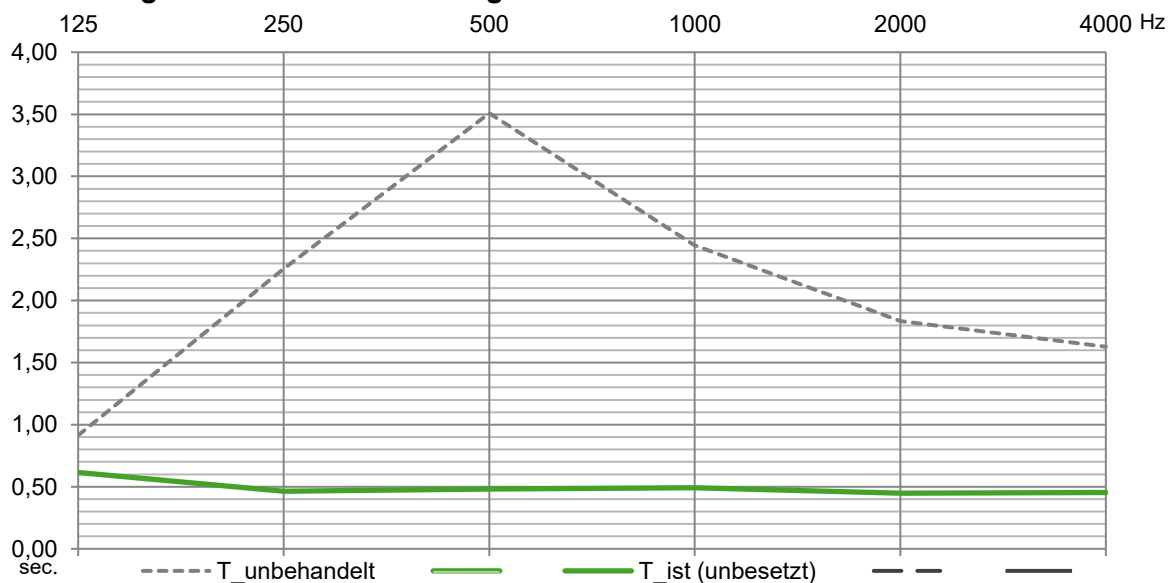
Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s]

0,49

Keine Anforderung an die Nachhallzeit.

Darstellung Nachhallzeitberechnung



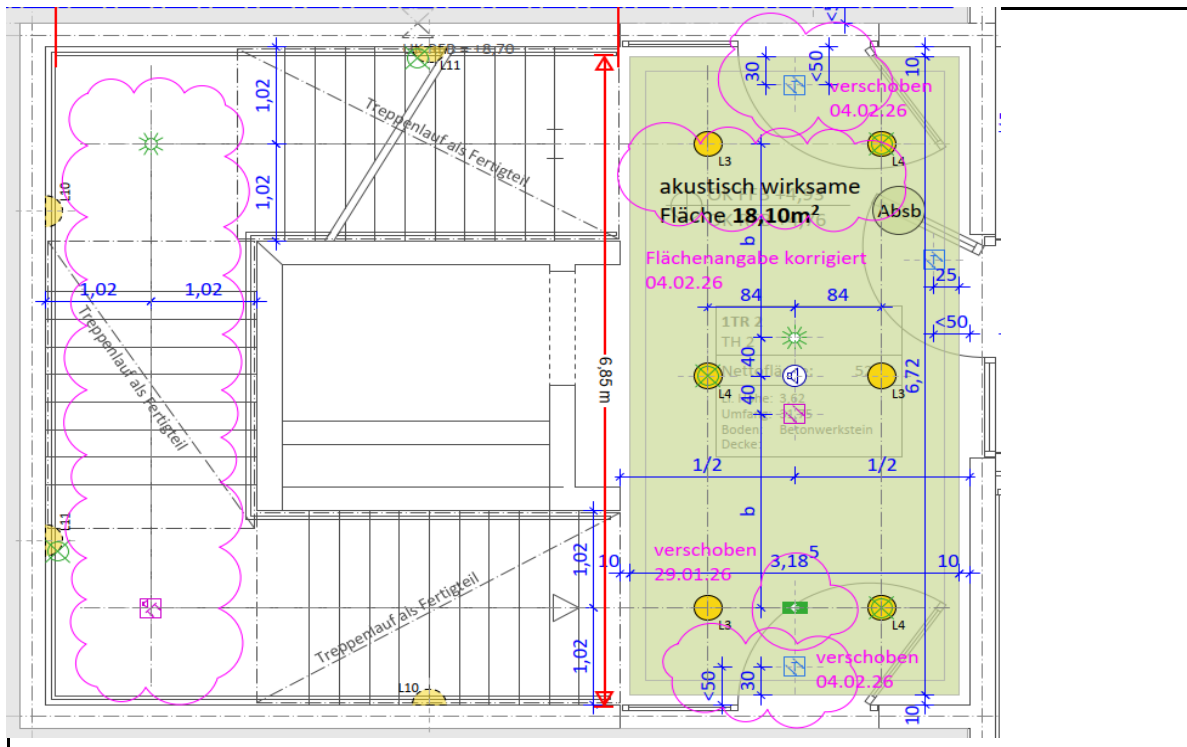
Keine Anforderungen an die Nachhallzeit für Räume der Gruppe B nach DIN 18041:2016-03.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung

Treppenhaus 02

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Treppenhaus 02':

Länge [m]	8,90
Breite [m]	5,90
Höhe [m]	16,60
Raumvolumen [m³]	845

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Treppenhaus 02':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B3

Verkehrsflächen in Schulen und Kindertageseinrichtungen

Nachweiskriterium

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt.
Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Treppenhaus 02

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke	157,5								
GK-Platte	157,5	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Wände	491								
Glattputz	260,5	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	195,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	0,0	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
Fenster (Isolierverglasung)	35,0	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
undefiniert	0,0								
Boden	157,5								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	157,5	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-	
undefiniert	0,0								
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen	0								
	0								
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]	806,4								
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		69,7	32,9	27,4	34,9	47,1	62,4		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,09	0,04	0,03	0,04	0,06	0,08		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 4,40 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Treppenhaus 02

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p						α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	
verfügbare Deckenfläche								
GK-Platte	116,3	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-
KNAUF 12,5 mm Cleaneo Classic Module Element mit Akustikvlies, Gerade 8/18 Q mit Dämmschichtauflage	41,2	0,55	0,70	0,75	0,70	0,70	0,75	0,75
noch verfügbare unbehandelte Fläche		116,3						
verfügbare Wandfläche								
Glattputz	260,5	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Glattputz	195,9	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-
Tür, Holz, lackiert	0,0	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-
Fenster (Isolierverglasung)	35,0	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche		491,4						
verfügbare Bodenfläche								
PVC-Fußbodenbelag (2,5 mm) auf Betonboden	157,5	0,01	0,02	0,01	0,03	0,05	0,05	-
noch verfügbare, unbehandelte Fläche		157,5						
Gegenstände								
Personen	0,0	0	0	0	0	0	0	
Personen								
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000 0,000 0,001 0,001 0,002 0,004						
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		79,6 58,5 56,7 60,9 72,3 90,0						
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,10 0,07 0,07 0,08 0,09 0,11						

Nachweisführung

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B3

Treppenhaus 02

Verkehrsflächen in Schulen und
Kindertageseinrichtungen

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt. Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

theoretische Schalldruckpegelminderung 2,82 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und

0,08 $\geq$ 0,11

Orientierungswert für Räume der
Gruppe B nicht erfüllt!

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$

0,08

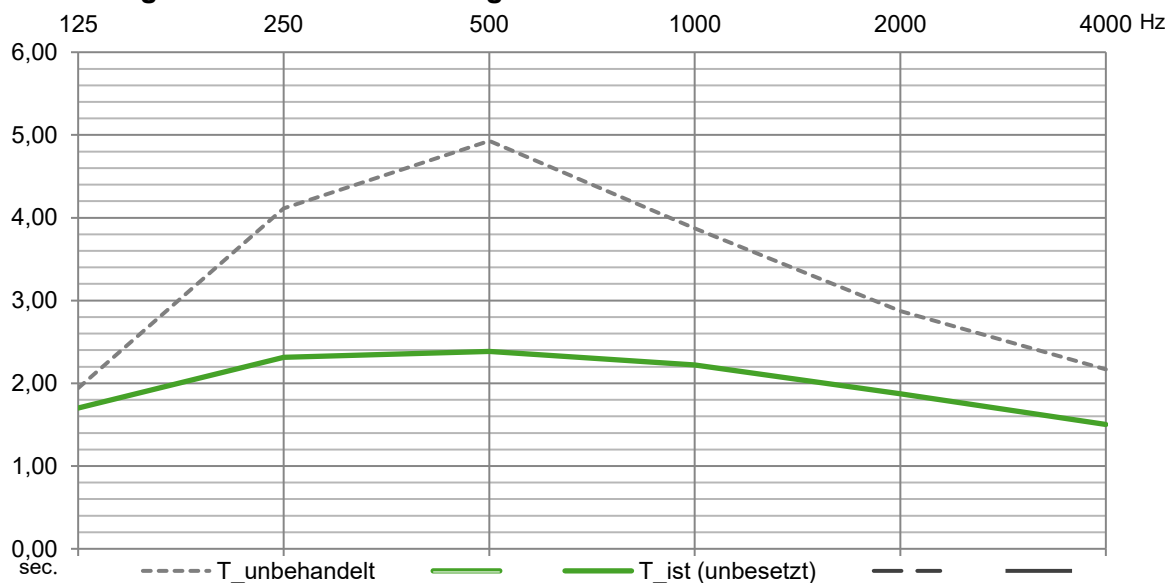
Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s]

2,30

Keine Anforderung an die
Nachhallzeit.

Darstellung Nachhallzeitberechnung



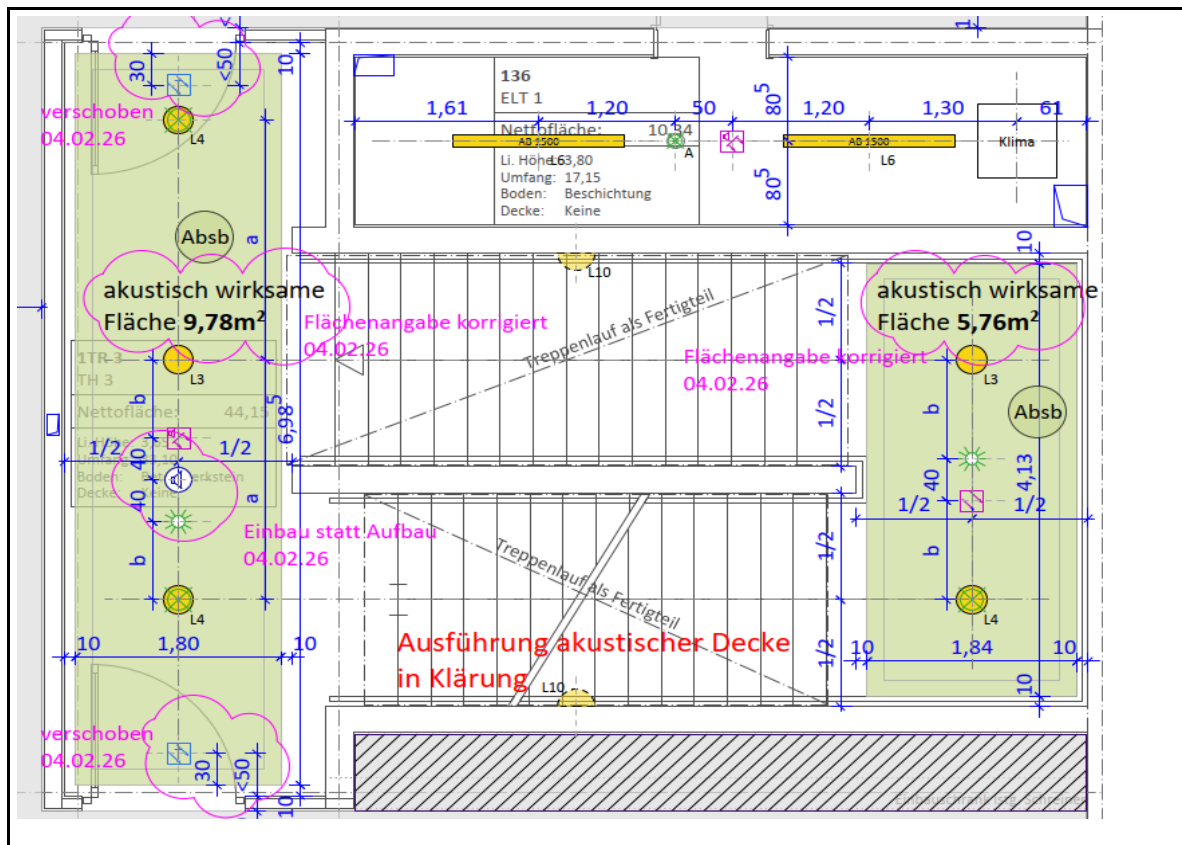
Keine Anforderungen an die Nachhallzeit für Räume der Gruppe B nach DIN 18041:2016-03.

Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Raumbezeichnung

Treppenhaus 3

Planausschnitt / Bild:



Abmessungen Raum 'Treppenhaus 3':

Länge [m]	6,50
Breite [m]	6,85
Höhe [m]	13,00
Raumvolumen [m ³]	557

Kategorisierung und Anforderungen Raum 'Treppenhaus 3':

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B3

Verkehrsflächen in Schulen und Kindertageseinrichtungen

Nachweiskriterium

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt.
Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

Berechnung Raumakustik (unbehandelter Raum)

Treppenhaus 3

Raumumschließungsflächen		Absorptionsgrade α_s / α_p							aw
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
Decke	133,6								
GK-Platte	133,6	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
undefiniert	0,0								
Wände	347								
Glattputz	169,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	137,3	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	6,8	0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	34,0	0,28	0,20	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
undefiniert	0,0								
Boden	133,6								
Marmor, Fliesen, Klinker	133,6	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	-	
undefiniert	0,0								
Gegenstände									
	0								
	0								
	0								
Personen									
Luftdämpfung m									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
Raumoberfläche S_{Total} [m²]	614,3								
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		59,3	26,2	22,7	25,8	33,4	43,2		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,10	0,04	0,04	0,04	0,05	0,07		

Nachhallzeit (unbehandelter Raum) T_m 3,69 s

Berechnung Raumakustik (behandelter Raum)

Treppenhaus 3

akustisch wirksame Maßnahmen		Absorptionsgrade α_s / α_p							α_w
Material / Beschaffenheit	Fläche [m²]	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz		
verfügbare Deckenfläche									
GK-Platte	94,6	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
KNAUF 12,5 mm Cleaneo Classic Module Element mit Akustikvlies, Gerade 8/18 Q mit Dämmschichtauflage	38,9	0,55	0,70	0,75	0,70	0,70	0,75	0,75	
noch verfügbare unbehandelte Fläche	94,6								
verfügbare Wandfläche									
Glattputz	169,0	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Glattputz	137,3	0,02	0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	-	
Tür, Holz, lackiert	6,8	0,1	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
GK-Platte	0,0	0,31	0,08	0,04	0,07	0,09	0,08	-	
Fenster (Isolierverglasung)	34,0	0,28	0,2	0,11	0,06	0,03	0,02	-	
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	347,1								
verfügbare Bodenfläche									
Marmor, Fliesen, Klinker	133,6	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	-	
noch verfügbare, unbehandelte Fläche	133,6								
Gegenstände									
Personen	0,0	0	0	0	0	0	0		
Personen									
20 °C, 50 % bis 70 % Luftfeuchte		0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,004		
äquivalente Absorptionsfläche $A_{\text{äquiv,total}}$ [m²]		68,6	50,3	50,3	50,3	57,2	69,3		
mittlerer Absorptionsgrad $\alpha_s = A_{\text{äquiv,total}} / S_{\text{total}}$		0,11	0,08	0,08	0,08	0,09	0,11		

Nachweisführung

Raumnutzung DIN 18041 Gruppe B3

Treppenhaus 3

Verkehrsflächen in Schulen und
Kindertageseinrichtungen

Nachhallzeit wird nicht berücksichtigt. Nachweiskriterium ist das Verhältnis von Absorptionsfläche zu Raumvolumen (A/V) des eingerichteten, aber unbesetzten Raumes.

theoretische Schalldruckpegelminderung 3,19 dB

Die Schalldruckpegelminderung ist kein nachzuweisendes Kriterium. Sie stellt lediglich eine zusätzliche Orientierung zur bewertung der Wirksamkeit raumakustischen Maßnahmen im behandelten Raum dar.

Verhältnis äquivalente

Schallabsorptions-fläche und

0,09 $\geq$ 0,12

Orientierungswert für Räume der
Gruppe B nicht erfüllt!

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\alpha_{s,mittel}$

0,08

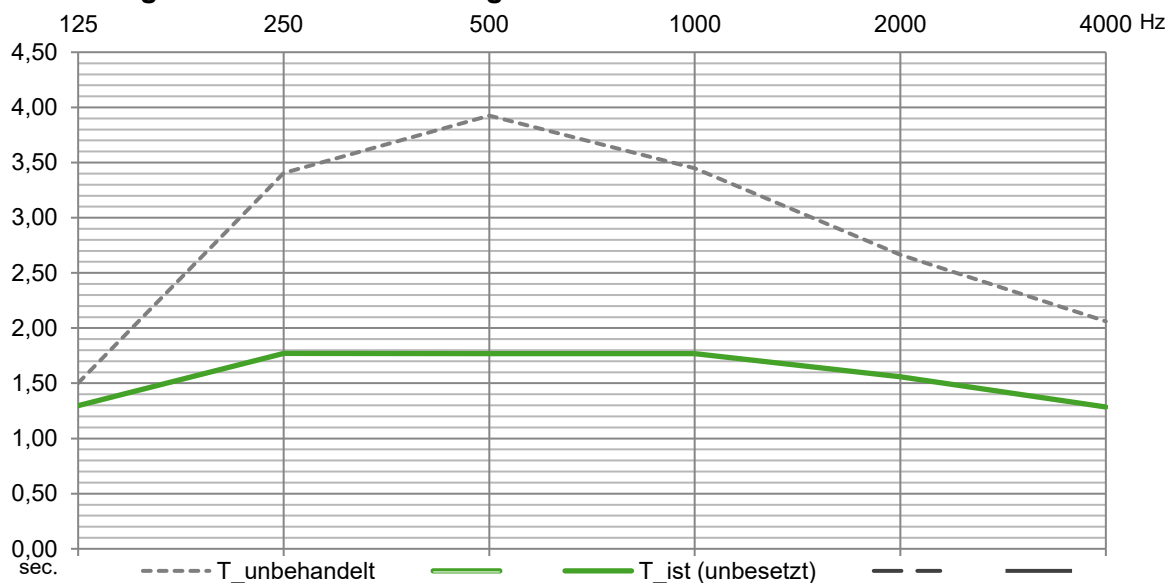
Keine Anforderung.

Nachhallzeit (behandelter Raum) T_m [s]

1,77

Keine Anforderung an die
Nachhallzeit.

Darstellung Nachhallzeitberechnung



Keine Anforderungen an die Nachhallzeit für Räume der Gruppe B nach DIN 18041:2016-03.

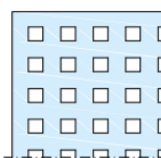
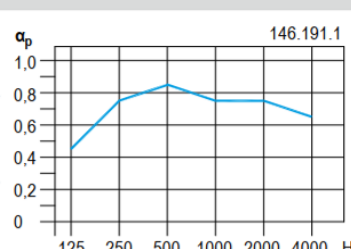
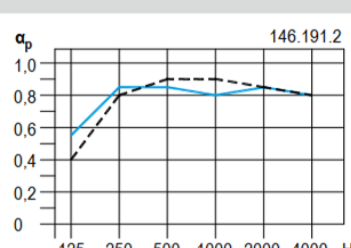
Auf eine angemessene Diffusität des Schallfelds im Raum ist durch entsprechende Positionierung von schallabsorbierenden, schallstreuenden und schallreflektierenden Flächen zu achten.

Anlage : Referenzprodukte

Abhangdecke Unterrichtsräume, Flure, Mensa, Bibliothek

KNAUF 12,5 mm Cleaneo Module Element mit Akustikvlies, Unity 9

9/9 Quadratlochung, Abhanghöhe > 200mm, mit Dämmschicht

Lochbild	Gesamtauf- bauhöhe mm	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
Unity 9 9/9 Q 	Ohne Dämmschicht									
	65	–	–	–	–	–	–	–		
	200	0,80	0,75	0,45	0,75	0,85	0,75	0,75		0,65
	500	–	–	–	–	–	–	–		
	Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 26)									
	65	0,85	0,90	0,40	0,80	0,90	0,90	0,85	0,80	
	200	0,85	0,85	0,55	0,85	0,85	0,80	0,85	0,80	
	500	–	–	–	–	–	–	–	–	

Anforderungen an die Dämmschicht

Für die in den Tabellen auf den folgenden Seiten aufgeführten Knauf Cleaneo Akustik-Elementdecken „Mit Dämmschicht“

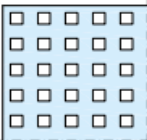
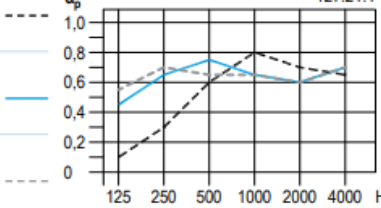
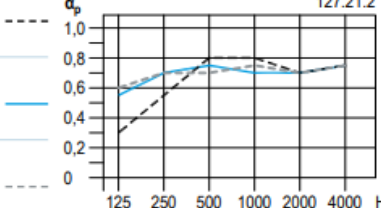
Systeme	Mineralwolle DIN EN 13162 Dicke mm	Längenbezogener Strömungswiderstand kPa·s/m ²	Dämmschicht Knauf Insulation
D145.de Cleaneo Akustik-Elementdecke Belgravia	50	≥ 11	Akustik-Dämmplatte TP 440
	20	≥ 12	Akustik-Dämmplatte TP 120 A
	40	≥ 5	Trennwand-Dämmplatte TP 115

Abhangdecke Treppenhaus

KNAUF 12,5 mm Cleaneo Classic Module Element mit Akustikvlies, Gerade Quadratlochung 8/18 Q, mit Dämmschicht

D127.de Cleaneo Akustik-Plattendecke

12,5 mm Cleaneo Classic Platten mit Akustikvlies

Lochbild	Gesamt- aufbau- höhe	NRC	α_w	Frequenzabhängiger Absorptionsgrad α_p						
				125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	
				mm						
Gerade Quadratlochung 8/18 Q  Lochanteil: 19,8 %	Ohne Dämmschicht									
	65	0,60	0,60	0,10	0,30	0,60	0,80	0,70	0,65	 127.21.1
	200	0,65	0,65	0,45	0,65	0,75	0,65	0,60	0,70	
	400	0,65	0,65 (L)	0,55	0,70	0,65	0,65	0,60	0,70	
Mit Dämmschicht (Anforderung an die Dämmschicht siehe Seite 32)										
65	0,70	0,75	0,30	0,55	0,80	0,80	0,70	0,75	 127.21.2	
200	0,70	0,75	0,55	0,70	0,75	0,70	0,70	0,75		
400	0,70	0,75	0,60	0,70	0,70	0,75	0,70	0,75		



2023-06_PMS_Paul_Maar_Schule <2306-pms@raum-z.de>
An Sebastian Zille
Cc Jung, Adelheid

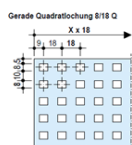
Antworten | Allen antworten | Weiterleiten | Mi 04.02.2026 16:10

Sie haben diese Nachricht am 13.02.2026 08:51 weitergeleitet.

PMS_NB_A_ARC_DSP_DT_05_LP5_V_00-Deckenabsorber Verbindungsbau.pdf 539 KB	PMS_NB_A_ARC_DSP_DT_04_LP5_V_00-Deckenabsorber Treppenhaus.pdf 379 KB
PMS_NB_A_ARC_DSP_E01_00_LP5_V_02.pdf 808 KB	PMS_NB_A_ARC_DSP_E02_00_LP5_V_02.pdf 765 KB
PMS_NB_A_ARC_DSP_E03_00_LP5_V_01.pdf	PMS_NB_A_ARC_DSP_E0_00_LP5_V_02.pdf

mit Frau Jung ist nun abgestimmt, die Abhangdecke in den Treppenhäusern sowie im Verbindungsbau in Form von Deckenabsorbern aus gelochten GK-Platten auszuführen. Vorgesehen ist eine Abhanghöhe von 15 cm mit Abstand zu den angrenzenden Bauteilen (siehe beigefügte Detailzeichnungen).

Für die Platten haben wir die quadratische Lochung 8/18 Q von Knauf ausgewählt. Am Rand ist die Abhangdecke mit einem 15 cm breiten Randfries sowie einer Aufkantung eingefasst.



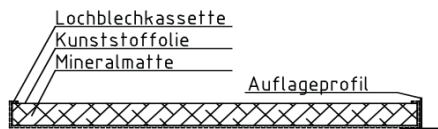
Abhangdecke Küchenbereiche und Ausgabe

Reven Schallabsorbierende Deckenkassette DSD

Technische Daten: RSD-SSP Schallschluck

4.6. RSD-SSP

Bei der K chendecke, Typ RSD, werden die bewährten Deckenelemente der L ftungsdecken, Typ RLD, RGH, sowie der Flachdecke Typ RFD eingesetzt. Sämtliche Deckenplatten werden mit speziellen, mit wasser- und dampfdichter Kunststoffolie ummantelten Schalld mmplatten hinterlegt. Daher können diese Deckenelemente wie alle anderen Rentschler-REVEN® L ftungsdeckenkomponenten abgewaschen werden.



Schallabsorptionsplatte, Typ RSD

Die Schallabsorptionsplatten können soweit ausgebaut werden, dass die hinterlegten Schalld mmplatten für Reinigungszwecke entnommen werden können.

Im Bereich starker Emmissionsquellen wie Friteusen und Br ter ist vom Einsatz der Schallabsorptionsplatten abzusehen. Ebenso ist Ihr Einsatz zwischen den Aktivteilen der REDE L ftungsdecke nicht möglich.

Die Reduzierung des Schalldruckpegels hängt von der Gesamtf che der RSD Platten und von den architektonischen Gegebenheiten des K chenraums (Raumhöhe, Länge/Breite, Ger tebest ckung etc.) ab. Eine genaue Bewertung durch ein Schallschutzgutachten ist erforderlich.

Prüfgegenstand

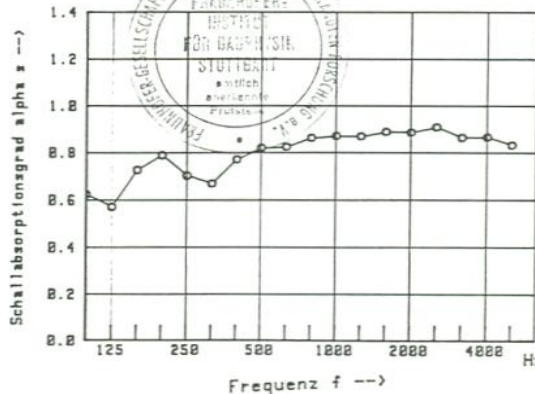
Schallabsorbierende K chenl ftungsdecke (siehe Bild 1).
Aufbau und technische Daten (von oben nach unten):
Lochblechkassetten (6 Stück) aus 1,5 mm dickem Aluminium:
Lochdurchmesser 3 mm; Lochabstand 5 mm; Lochfl chenanteil 33 %;
Lochblechkassetten-Format B x H x L = 500 mm x 40 mm x 4000 mm;
T-Profile zwischen den Kassetten (5 Stück) aus 2 mm dickem Alu-Blech,
Format: B x H x L = 40 mm x 40 mm x 4000 mm.
Mineralfaserplatten Typ TW2, Format B x H x L = 500 mm x 40 mm x 1000
(Raumgewicht, $R_g = 29,6 \text{ kg/m}^3$). Die Mineralfaserplatten sind in PE-Folie
28  m eingewickelt und in die Kassetten eingelegt. Zur Befestigung der
Mineralfaserplatten auf dem Lochblech wurden mehrere Hartfaserstreifen
quer zur Kassettenl nge eingeklemmt. Die Kassetten lagen auf Kanthölzern,
die auf St tzf  en befestigt waren. Abstand-Kassettenoberkante zum Hall-
raumboden 610 mm.
Die Prüf-fläche war umgeben von einem umlaufenden Rahmen aus 19 mm dicken
Spanplatten. Der Rahmen war zum Hallraumboden hin dauerplastisch abgedichtet.

Pr f-fläche: $12,8 \text{ m}^2$
Hallraumvolumen: 352 m^3

f [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0.57	0.70	0.82	0.87	0.89	0.87

Feuchte: 43 % r.F.
Temperatur: 17  C

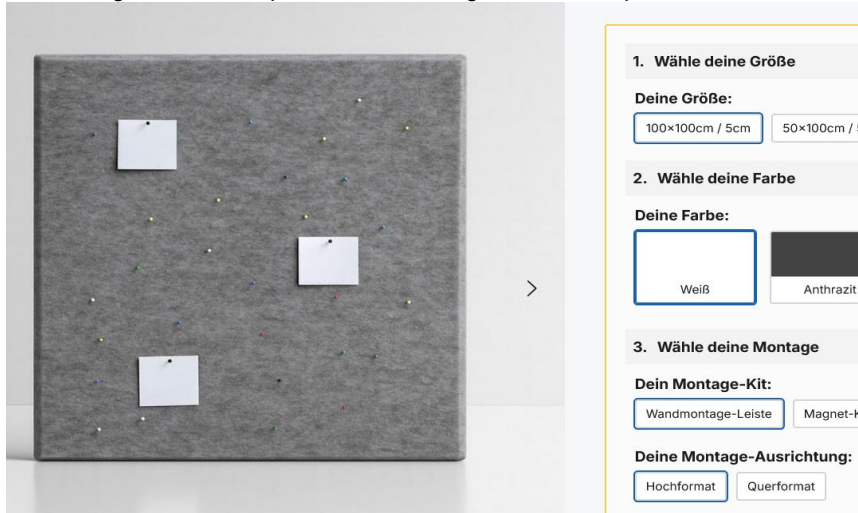
Im Hallraum sind zur
Erhöhung der Diffusität
18 Platten $1,60 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$ und
5 Platten $1,25 \text{ m} \times 1,25 \text{ m}$
aufgehängt.



Wandabsorber / Pinnwand

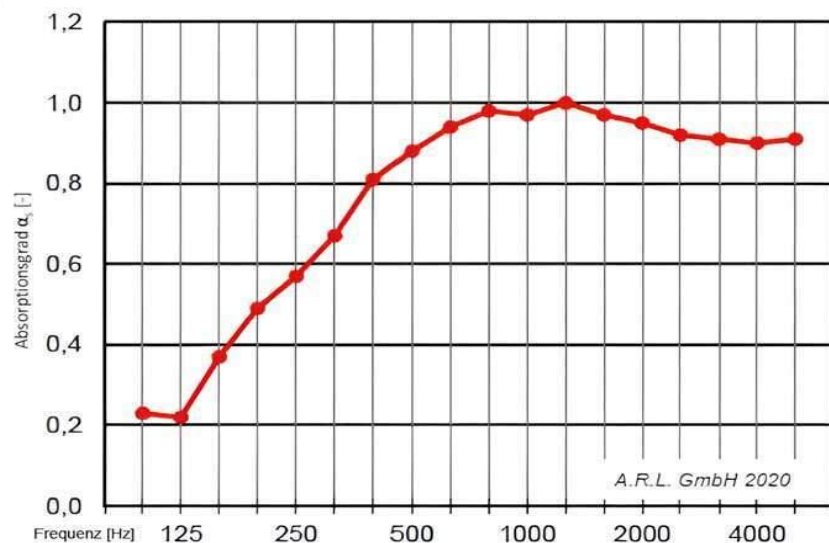
Pinnwand 100cm x 100cm x 5cm

Wohnberger, Quelle: <https://www.wohnberger.de/akustik-pinnwand/>



Schallabsorptionsgrad α_s
nach DIN EN ISO 354

Frequenz [Hz]	α_s [-]
100	0,23
125	0,22
160	0,37
200	0,49
250	0,57
315	0,67
400	0,81
500	0,88
630	0,94
800	0,98
1000	0,97
1250	1,00
1600	0,97
2000	0,95
2500	0,92
3150	0,91
4000	0,90
5000	0,91



**Praktischer
Schallabsorptionsgrad α_p**
nach DIN EN ISO 11654

Frequenz [Hz]	α_p [-]
125	0,25
250	0,60
500	0,90
1000	1,00
2000	0,95
4000	0,90

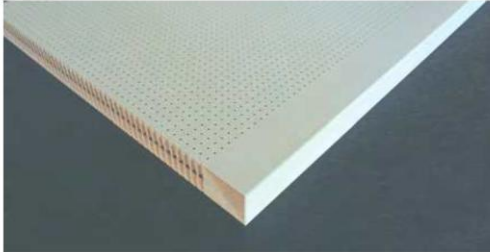
Bewertung nach ASTM 423		
NRC	=	0,85
SAA	=	0,85
Bewertung nach DIN EN ISO 11654		
α_w	=	0,90
Schallabsorberklasse		A

Hallraum: ARL
 Prüfdatum: 06.08.2020
 Volumen: 207 m³
 Prüffläche: 11 m²
 Temperatur: 23,3 °C
 Luftfeuchtigkeit: 47 %

akustisch wirksame Schrankfronten

BER Schrankfront Typ L 1/8

BER Holz-F Schrankfront



Technische Daten

Material:
BER Holz-F L Schrankfront
beidseitig beschichtete MDF-Platte
ein natürlicher Holzwerkstoff aus nachhaltiger
Waldwirtschaft PEFC/04-31-3186 zertifiziert

Formaldehydabgabe nach DIN EN 717-2 Klasse E1

Brandverhalten nach Euroclass EN 13501-1
oder DIN 4102
B1 schwer entflammbar oder B2 normal entflammbar
die Klassifizierung des Brandverhaltens bezieht
sich ausschließlich auf die Trägerplatte

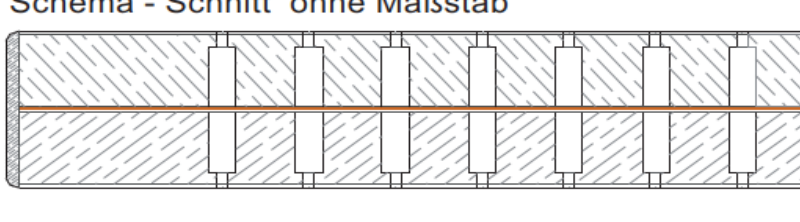
Schrankfront Typ L 1/8
Plattendicke ca. 20 mm
Gewicht ca. 10,6 Kg/m²
sichtbarer Lochflächenanteil: 1,23%

Sichtseite wählbar:
Echtholz furnier
Farblackierung nach RAL / NCS
Dekorbeschichtung

Aufteilformat:
wählbare Abmessungen,
werden auftragsbezogen produziert

Produkt: BER Schrankfront Typ L 1/8

Schema - Schnitt ohne Maßstab



Typ L 1/8 L = $\emptyset$ 1 mm, Achsabstand = 8 mm
Schrankfront als Sandwichelement

$\alpha_{l,m} = 0,48$ **NRC = 0,55** $\alpha_w = 0,55$ (L) **Kl. D**

f [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
α_s	0,41	0,46	0,49	0,49	0,57	0,44

Geprüft SG-Bauakustik Mülheim an der Ruhr

Impressum

khb – Ingenieure
Hanauer Landstraße 196
60314 Frankfurt am Main

info@khb-ing.de

Tel: +49 69 27278798