

ISRW Dr.-Ing. Klapdor GmbH · Kalkumer Straße 173 · 40468 Düsseldorf

[Berlin](#) 30.04.2026
[Bei Schriftverkehr unbedingt angeben](#)

Unser Zeichen: U25-0016
Ansprechpartner: Frau Dipl.Ing. Krabisch
Herr Gärtner, B.A.

Raumakustische Bearbeitung

Gemäß DIN 18041

Objekt: Umbau und Erweiterung
Albert-Schweitzer-Schule
Zur Axt 24
59302 Oelde

Bauherr: Stadt Oelde
Ratsstiege 1
59302 Oelde

Architekt: CKRS Architekten
Schwedter Straße 34a
10435 Berlin

Inhalt: Raumakustische Bearbeitung
Berechnungen

Umfang: Gutachten: 21 Seiten
Anlagen: 08 Seiten
Gesamt: 28 Seiten

**Institut für Schalltechnik, Raumakustik,
Wärmeschutz Dr.-Ing. Klapdor GmbH**
Mitgliedschaften: DGNB, VBI

VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
VMPA-SPG-178-97 NRW

Bekannt gegebene Stelle nach § 29b BImSchG
für den Standort Düsseldorf

40468 Düsseldorf · Kalkumer Straße 173
Tel.: 0211 / 41 85 56-0, Fax: 0211 / 42 05 11

Niederlassungen:
10553 Berlin · Reuchlinstraße 10-11 Aufgang D
Tel.: 030 / 36 40 799-0, Fax: 030 / 36 40 799-19

33602 Bielefeld · Niederwall 8
Tel.: 0521 / 400 762-0, Fax: 0521 / 400 762-29

44227 Dortmund · Otto-Hahn-Straße 18-20
Tel.: 0231 / 22 53 97-0, Fax: 0231 / 22 53 97-29

55124 Mainz · An der Ochsenwiese 3
Tel.: 06131 / 62 72 46-0, Fax: 06131 / 62 72 46-4

22457 Hamburg · Kulemannstieg 34
Tel.: 040 / 27 16 75 66

76137 Karlsruhe · Schützenstraße 12
Tel.: 0721 / 93 51 41-30, Fax: 0721 / 93 51 41-32

50667 Köln · Apostelnstraße 11
Tel.: 0221 / 94 99 02-0

info@isrw-klapdor.de
www.isrw-klapdor.de

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. Michele Rosas
Dipl.-Ing. Georg Jansen

Sitz der Gesellschaft: Düsseldorf
Registergericht Düsseldorf, HRB 27839
Deutsche Bank PGK AG, Remscheid
IBAN: DE44 3407 0024 0506 4688 00

Inhaltsverzeichnis

1	Situation und Aufgabenstellung	3
1.1	Übersicht Raumtypen	3
2	Grundlagen der Bearbeitung	4
3	Raumakustik	4
3.1	Nachhallzeit	5
3.2	Anforderung nach DIN 18041: 2016-03	5
3.3	Sollnachhallzeiten	6
3.4	Raumgruppe A	7
3.5	Raumgruppe B	8
3.6	Zu berechnende Räume	9
3.7	Anforderungen nach ASR A3.7	10
3.8	Angemessenes Nutz-Stör-Schallpegel-Verhältnis	11
3.9	Echofreiheit	11
4	Berechnungen der Nachhallzeit	11
5	Raumakustische Maßnahmen	12
5.1	Verwendete Absorptionsdaten	12
6	Raumbereiche mit Maßnahmandarstellung	13
6.1	Lernküche	14
6.2	Basiseinheit 6 Var 03 – Holzlamellendecke 8 cm	15
6.3	Musikraum – Bestand	16
6.4	Basiseinheit 3 – Bestand	17
6.5	Flur	18
6.6	Büro	19
6.7	Speisesaal	20
6.8	Küche	21
7	Zusammenfassende Bewertung	21

1 Situation und Aufgabenstellung

Das Architekturbüro CKRS Architekten plant den Umbau und einen Erweiterungsbau der Albert-Schweitzer-Schule in Oelde. Für das Gebäude ist maßgeblich eine schulische Nutzung geplant. Ergänzt wird ebenso ein Verwaltungsbereich mit Büroflächen für Lehrkräfte.

In Zusammenarbeit mit der architektonischen Planung ist für das Bauvorhaben eine raumakustische Bearbeitung zu erstellen, welche die Raumakustik der verschiedenen Nutzungsbereiche und die daraus resultierenden Maßnahmen definiert.

Die erforderlichen raumakustischen Maßnahmen werden in dieser konzeptionellen Betrachtung benannt. Auf Grundlage des derzeitigen Planungsstandes werden die relevanten Konstruktionen beschrieben und in den Flächenansätzen bewertet aufgenommen.

1.1 Übersicht Raumtypen

Zu empfehlende Raumtypen mit besonderen Anforderungen an die Raumakustik inklusive Berechnungen der Nachhallzeit sind hier:

- Musikraum A3
- Klassenräume A4
- Flure B3
- Büroräume B4
- Speisesaal B5

Es ist zu untersuchen, welche raumakustischen Maßnahmen zu ergreifen / zu empfehlen sind, um insbesondere der DIN 18041 zu entsprechen und so eine angemessene Raumakustik zu ermöglichen.

2 Grundlagen der Bearbeitung

Für die nachfolgende Entwurfsbearbeitung werden folgende Betrachtungen bzw. Empfehlungen formuliert, welche im Rahmen einer nutzungsspezifischen Abstimmung im Planungsprozess weiter zu entwickeln sind:

- (1) DIN 18041: Hörsamkeit in Räumen – Vorgaben und Hinweise für die Planung; März 2016
- (2) Technische Regeln für Arbeitsstätten – Lärm – ASR A3.7, Ausgabe Mai 2018, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
- (3) DIN 12354: Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften; November 2017

Des Weiteren bilden die nachfolgenden Punkte die Grundlage der Bearbeitung:

- Grundrisse und Schnitte, Stand März 2026
- Abstimmungsgespräche mit den Planungsbeteiligten

3 Raumakustik

Raumakustische Anforderungen und Ausstattungen verfolgen für die Nutzungsbereiche das Ziel, eine für den jeweiligen Zweck angepasste Sprachverständlichkeit bzw. Pegelminderung zu ermöglichen.

Ziel der raumakustischen Gestaltung für Räume, die für Sprache und Musik geeignet sein sollen, ist es, durch eine geeignete Raumgeometrie und -Gliederung sowie mittels geeigneter Verteilung der schallabsorbierenden Flächen, die Grundvoraussetzungen für eine angepasste Raumakustik zu schaffen.

3.1 Nachhallzeit

Die Nachhallzeit „T“ eines Raumes ist als der Zeitabschnitt definiert, in dem ein Schallpegel um 60 dB abfällt. Die Nachhallzeit eines Raumes hängt vom Material und der Konstruktion der Innenausstattung sowie von der Personenbesetzung und dem Volumen ab. Die einem Raum angemessene (optimale) Nachhallzeit richtet sich u.a. nach seiner Größe, jedoch mehr noch nach seiner Art der Nutzung.

3.2 Anforderung nach DIN 18041: 2016-03

Die DIN 18041 gibt Hinweise auf die zu stellenden (raumakustischen) Anforderungen, in Form von Zielnachhallzeiten, für unterschiedlichste Räume. Dabei wird in die Raumgruppen (RG) A und B unterschieden.

„Bei der Raumgruppe A handelt es sich um Räume, in denen die Hörsamkeit über mittlere und große Entfernung durch eine für die Nutzung angepasste Nachhallzeit und Schalllenkung sichergestellt wird. [...] In Räumen der Gruppe A ist die Hörsamkeit über geringere Entfernungen miteingeschlossen.“ Für Räume der Gruppe A gibt (2) Zielnachhallzeiten in Abhängigkeit vom Raumvolumen vor.

Für Räume, die der Nutzungsart B unterliegen, werden hingegen Empfehlungen zum Verhältnis von äquivalenter Absorptionsfläche zum Raumvolumen gegeben. Dieses Verhältnis lässt sich mithilfe der unter Kapitel 4 beschriebenen Zusammenhänge unmittelbar in eine Nachhallzeitanforderung umformulieren.

Die Raumgruppen A und B werden weiterhin in fünf verschiedene Nutzungsbereiche unterteilt.

3.3 Sollnachhallzeiten

Gemäß DIN 18041 ist für die verschiedenen Nutzungsbereiche der Raumgruppe A die angemessene Soll-Nachhallzeit wie folgt anzusetzen:

Nutzungsart	Soll-Nachhallzeit, in Abhängigkeit vom Raumvolumen	
A1	$T_{Soll,A1} = \left(0,45 \lg \frac{V}{m^3} - 0,07\right) s$	$30 m^3 \leq V < 1000 m^3$
A2	$T_{Soll,A2} = \left(0,37 \lg \frac{V}{m^3} - 0,14\right) s$	$50 m^3 \leq V < 5000 m^3$
A3	$T_{Soll,A3} = \left(0,32 \lg \frac{V}{m^3} - 0,17\right) s$	$30 m^3 \leq V < 5000 m^3$
A4	$T_{Soll,A4} = \left(0,26 \lg \frac{V}{m^3} - 0,14\right) s$	$30 m^3 \leq V < 500 m^3$
A5	$T_{Soll,A5} = \left(0,75 \lg \frac{V}{m^3} - 1,00\right) s$	$200 m^3 \leq V < 10\,000 m^3$
A5	$T_{Soll,A5} = 2,0 s$	$V \geq 10\,000 m^3$
Dabei ist: V das Raumvolumen in Kubikmeter		

Gemäß DIN 18041 wird für die verschiedenen Nutzungsbereiche der Raumgruppe B die angemessene Soll-Nachhallzeit wie folgt empfohlen:

Nutzungsart	bei Raumhöhen $\leq 2,5 m$ m^2/m^3	bei Raumhöhen $> 2,5 m$ m^2/m^3
B1	Ohne Anforderung	Ohne Anforderung
B2	$A/V \geq 0,15$	$A/V \geq [4,80 + 4,69 \lg(h/1m)]^{-1}$
B3	$A/V \geq 0,20$	$A/V \geq [3,13 + 4,69 \lg(h/1m)]^{-1}$
B4	$A/V \geq 0,25$	$A/V \geq [2,13 + 4,69 \lg(h/1m)]^{-1}$
B5	$A/V \geq 0,30$	$A/V \geq [1,47 + 4,69 \lg(h/1m)]^{-1}$
Dabei ist: A die äquivalente Absorptionsfläche eines Raumes in Quadratmeter V das Raumvolumen in Kubikmeter h die lichte Raumhöhe in Meter		

3.4 Raumgruppe A

Im vorliegenden Bauvorhaben sind demnach folgende Nutzungsbereiche der Raumgruppe A zu berücksichtigen:

Nutzungsart	Kurzbezeichnung und Beschreibung der Nutzungsart	Subjektive Wahrnehmung	Beispiele
A1	Kurzbezeichnung: „Musik“ Vorwiegend musikalische Darbietungen	Gute Hörsamkeit für unverstärkte Musik Sprachliche Darbietungen sind nur mit gewissen Einschränkungen der Sprachverständlichkeit möglich.	Musikraum mit aktivem Musizieren und Gesang
A2	Kurzbezeichnung: „Sprache/Vortrag“ Sprachliche Darbietungen stehen im Vordergrund, in der Regel von einer (frontalen) Position. Gleichzeitige Kommunikation zwischen mehreren Personen an verschiedenen Stellen wird selten durchgeführt.	Sprachliche Darbietungen einzelner Sprecher erzielen eine hohe Sprachverständlichkeit. Musikalische Darbietungen werden in der Regel als zu transparent und klar empfunden, jedoch günstig für musikalische Probenarbeit.	Gerichts- und Ratssaal Gemeindesaal Hörsaal Versammlungsraum Schulaula
A3	Kurzbezeichnung: „Sprache/Vortrag inklusiv“ Räume der Nutzungsart A2 für Personen, die in besonderer Weise auf gutes Sprachverstehen angewiesen sind. Erforderlich für inklusive Nutzung ^a .	Sprachliche Darbietungen einzelner Sprecher erzielen eine hohe Sprachverständlichkeit, auch für Personen mit Höreinschränkungen oder bei z.B. fremdsprachlicher Nutzung.	Gerichts- und Ratssaal Hörsaal Versammlungsraum Schulaula
	Kurzbezeichnung: „Unterricht/Kommunikation“ Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum.	Sprachliche Kommunikation ist mit mehreren (teilweise gleichzeitigen) Sprechern möglich.	Unterrichtsraum Differenzierungsraum Tagungsraum Besprechungsraum Konferenzraum Seminarraum Gruppenraum in Kindertageseinrichtungen, Pflegeeinrichtungen und Seniorenheimen
A4	Kurzbezeichnung: „Unterricht/Kommunikation Inklusiv“ Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum, entsprechend Nutzungsart A3, jedoch für Personen, die in besonderer Weise auf gutes Sprachverstehen angewiesen sind. Für Räume größer als 500 m ³ und für musikalische Nutzungen ist diese Nutzungsart nicht geeignet. Erforderlich für inklusive Nutzung ^a .	Sprachliche Kommunikation ist mit mehreren [teilweise gleichzeitigen] Sprechern möglich, auch für Personen mit Höreinschränkungen oder bei z.B. fremdsprachlicher Nutzung.	Unterrichtsraum Differenzierungsraum Tagungsraum Besprechungsraum Konferenzraum Seminarraum Gruppenraum in Kindertageseinrichtungen, Pflegeeinrichtungen und Seniorenheimen Video-Konferenzraum
A5	Kurzbezeichnung: „Sport“ In Sport- und Schwimmhallen kommunizieren mehrere Gruppen (auch gleichzeitig) mit unterschiedlichen Inhalten.	Sprachliche Kommunikation über kurze Entfernungen ist im allgemeinen gut möglich.	Sport- und Schwimmhallen für nahezu ausschließliche Nutzung als Sportstätte
a Aus dem Behindertengleichstellungsgesetz, vergleichbaren Landesregelungen und der UN-Konvention über die Rechte von Menschen mit Behinderungen ergibt sich, dass der Öffentlichkeit zugängliche Neubauten inklusiv zu errichten sind, soweit dies nicht nur mit einem unverhältnismäßigen Mehraufwand erfüllt werden kann. Näheres ist den jeweiligen Landesgesetzen zu entnehmen.			

3.5 Raumgruppe B

Im vorliegenden Bauvorhaben sind demnach folgende Nutzungsbereiche der Raumgruppe B zu berücksichtigen:

Nutzungsart	Kurzbezeichnung und Beschreibung der Nutzungsart	Beispiele
B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität	Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser u.Ä. als reine Verkehrsfläche (ausgenommen Verkehrsflächen in Schulen, Kindertageseinrichtungen, Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen)
B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen	Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser u.Ä. Verkehrsflächen mit Aufenthaltsqualität (Empfangsbereich mit Wartezonen etc.), Ausstellungsräume, Schalterhallen, Umkleiden in Sporthallen
B3	Räume zum längerfristigen Verweilen	Ausstellungsräume mit Interaktivität oder erhöhtem Geräuschaufkommen (Multimedia, Klang- / Videokunst etc.), Verkehrsflächen in Schulen und Kindertageseinrichtungen (Kindergarten, Kinderkrippe, Hort etc.), Verkehrsflächen mit Aufenthaltsqualität in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen (z.B. offene Wartezonen), Patientenwarteräume, Pausenräume, Operationssäle, Behandlungsräume, Untersuchungsräume, Sprechzimmer, Speiseräume, Kantinen, Labore, Bibliotheken, Verkaufsräume
B4	Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	Rezeption/Schalterbereich mit ständigem Arbeitsplatz, Labore mit ständigem Arbeitsplatz, Ausleihbereiche von Bibliotheken, Ausgabebereiche in Kantinen, Bewohnerzimmer in Pflegeeinrichtungen, Bürgerbüro, Büroräume ^{a,b}
B5	Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	Speiseräume und Kantinen in Schulen, Kindertageseinrichtungen (Kindergarten, Kinderkrippe, Hort etc.), Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen, Arbeitsräume mit besonders hohem Geräuschaufkommen (z.B. Werkstätten, Werkräume, Großküchen, Spülküchen), Callcenter ^a , Leitstellen, Sicherheitszentralen, Intensivpflegebereiche, Wachstationen, Bewegungsräume in Kindertageseinrichtungen, Spielflure und Umkleiden in Schulen und Kindertageseinrichtungen (Kindergarten, Kinderkrippe, Hort, etc.)
a Empfehlungen für Büroräume sowie Callcenter werden ausführlich in der Richtlinie VDI 2569 behandelt. b Einzelbüros können unter Nutzungsart B3 eingeordnet werden.		

3.6 Zu berechnende Räume

Für die Bereiche der Raumgruppe A ergeben sich demnach folgende Anforderungen an die Nachhallzeit:

<u>RG A3</u>		
Musikraum		$T_{\text{soll}} \approx 0,59 \text{ s}$
Grundfläche	$\approx 73 \text{ m}^2$	
Volumen	$\approx 240 \text{ m}^3$	
<u>RG A4</u>		
Klassenräume		$T_{\text{soll}} \approx 0,49 \text{ s}$
Grundfläche	$\approx 68 \text{ m}^2$	
Volumen	$\approx 260 \text{ m}^3$	

Für die Bereiche der Raumgruppe B ergeben sich demnach folgende Anforderungen an die Nachhallzeit:

<u>RG B3</u>		
Flure		$T_{\text{soll}} \approx 0,91 \text{ s}$
Grundfläche	$\approx 57 \text{ m}^2$	
Volumen	$\approx 187 \text{ m}^3$	
<u>RG B4</u>		
Büro		$T_{\text{soll}} \approx 0,73 \text{ s}$
Grundfläche	$\approx 24 \text{ m}^2$	
Volumen	$\approx 78 \text{ m}^3$	
<u>RG B5</u>		
Speisesaal		$T_{\text{soll}} \approx 0,63 \text{ s}$
Grundfläche	$\approx 256 \text{ m}^2$	
Volumen	$\approx 820 \text{ m}^3$	

3.7 Anforderungen nach ASR A3.7

Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten stellen in Teil A3.7, „Lärm“, in der Ausgabe von Mai 2018, ebenso raumakustische Anforderungen. Hier wird unterschieden zwischen Anforderungen an Büroräume sowie Anforderungen an Räume in Bildungsstätten. Hierbei liegt der Fokus der Richtlinie weniger auf der sprachlichen Kommunikation als auf der „Reduzierung der Schalldruckpegel in Arbeitsstätten und an Arbeitsplätzen in Arbeitsräumen.“ Die Reduzierung der Schallpegel soll dabei dem Schutz vor extra-auralen Lärmwirkungen dienen, welche vereinfacht durch folgende Abbildung beschrieben werden:

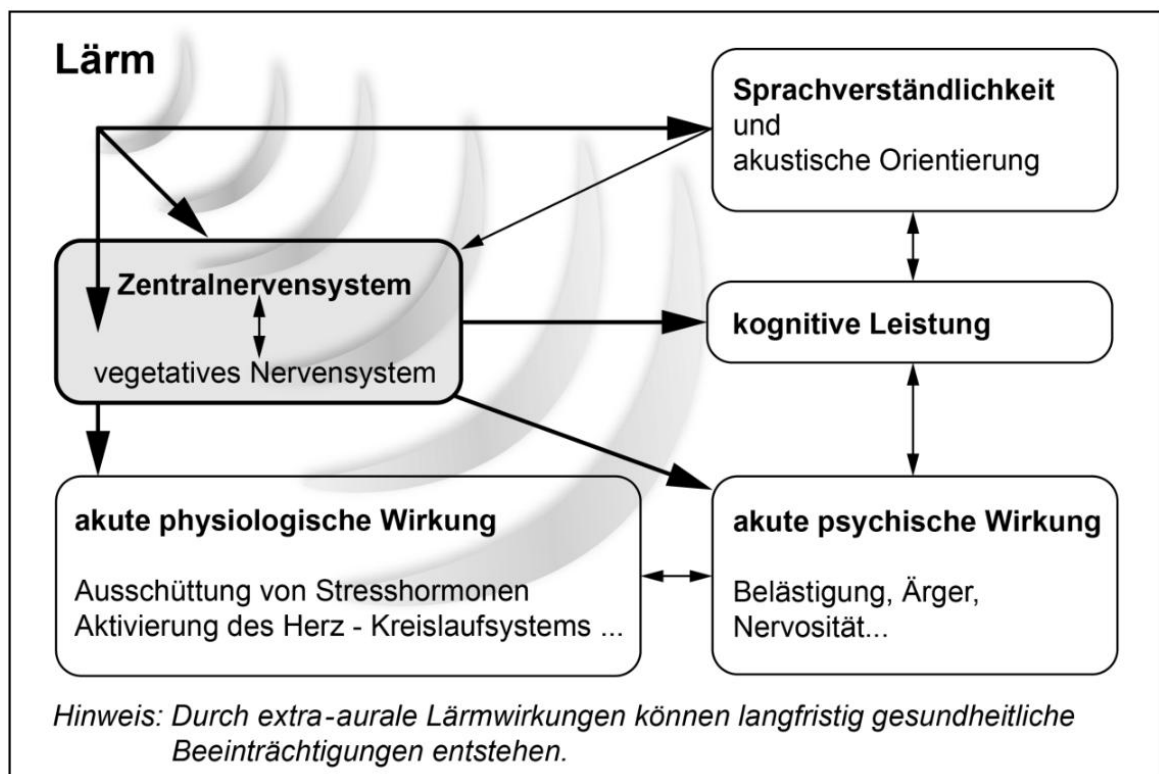


Abbildung 1 Vereinfachte Darstellung extra-auraler Lärmwirkungen aus (2)

In der ASR werden ebenfalls Anforderungen an die Nachhallzeiten für Büroräume, unabhängig der Raumdimensionen, gestellt. Diese sind allgemein gehalten und direkt auf die vorliegenden Räume übertragbar.

Folgende Nachhallzeiten soll in den Oktavbändern von 250 Hz bis 2000 Hz nicht überschritten werden:

Mehrpersonen- und Großraumbüro: $T_{\text{Soll,ASR}} \leq 0,6 \text{ s}$

Ein- und Zweipersonenbüro: $T_{\text{Soll,ASR}} \leq 0,8 \text{ s}$

Der Frequenzverlauf der Nachhallzeit soll möglichst ausgeglichen, d.h. linear sein. Bei tiefen Frequenzen sollte die Nachhallzeit nicht zu hoch ausfallen, um eine ausgewogene akustische Situation im Raum zu schaffen.

3.8 Angemessenes Nutz-Stör-Schallpegel-Verhältnis

Der Störschallpegel wird durch folgende Randbedingungen festgelegt:

- Lärmeinwirkung von außen über die Fassade
- Geräuschpegel durch anwesende Personen
- Lärmeinwirkung durch haustechnische Anlagen
- Nach DIN 18041: Hörsamkeit in Räumen – Vorgaben und Hinweise für die Planung, März 2016

Der empfohlene Störschalldruckpegel bauseitiger Geräusche $L_{NA, Bau}$ in Raumgruppe A beträgt $L_{NA, Bau} \leq 35$ dB.

3.9 Echofreiheit

Für alle Räume mit einem Anspruch auf eine „gute Akustik“ gilt, dass in den wesentlichen Übertragungswegen keine Echos auftreten dürfen. Dies gilt insbesondere für Sprachveranstaltungen, da das Sprachsignal in Verbindung mit der allgemein kürzeren Nachhallzeit von sprachlich genutzten Räumen sensibler auf Echos reagiert, im Vergleich zum musikalischen Fall. Dies hängt mit der kürzeren Signalabfolge von gesprochenen Worten zusammen.

4 Berechnungen der Nachhallzeit

Für die Berechnung der Nachhallzeit bei den Oktavmittenfrequenzen 125 Hz bis 4000 Hz sind die Bauteile mit ihren Flächen und entsprechenden Schallabsorptionsgraden bei den Oktavmittenfrequenzen zu berücksichtigen. Auch zu berücksichtigen sind die Personen und die Art der Arbeitsplatzanordnung. Die einzelnen Nachhallzeiten bei den Oktavmittenfrequenzen werden nach Folgenden Formeln ermittelt:

Berechnung nach Sabine:

$$T = 0,16 \frac{V}{A} \quad A = \sum A_i = \sum (\alpha_i \cdot S_i)$$

V = Raumvolumen / m³
 A = äquivalente Absorptionsfläche / m²
 T = Nachhallzeit / sec.
 α_i = Absorptionsgrad der Teilfläche S_i

Berechnung nach Eyring:

$$T = \frac{0,16 \times V}{-S_{ges} \ln(1 - \alpha)}$$

V = Raumvolumen / m³
 S_{ges} = Gesamtoberfläche der Umfassungsbauteile / m²
 α = mittlerer Schallabsorptionsgrad aller Bauteile der Umfassungsflächen und vorhandenen Einrichtungsgegenstände

5 Raumakustische Maßnahmen

In Räumen, in denen auf raumakustische Maßnahmen nicht verzichtet werden kann, sind grundsätzlich folgende Maßnahmen möglich:

- schallabsorbierende Deckenverkleidung (z.B. Abhangdecke, Deckensegel)
- schallabsorbierende Wandverkleidung
- schallabsorbierendes Material in den Kanten des Raumes
- Kombination der vorgenannten Maßnahmen

5.1 Verwendete Absorptionsdaten

Für die raumakustische Berechnung wurden die folgenden Materialien verwendet:

[1] Holzlamellendecke

- Holzlattung Lattenbreite: 46 mm; Schlitzbreite: 20 mm; Dicke: 27 mm
- 3 cm Mineralwolle als Hohlraumfüllung

Absorptionswerte:

Frequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
α	0,15	0,34	0,46	0,70	0,75	0,70

[2] Holzlamellendecke

- Holzlattung Lattenbreite: 46 mm; Schlitzbreite: 20 mm; Dicke: 27 mm
- 6 cm Mineralwolle als Hohlraumfüllung

Absorptionswerte:

Frequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
α	0,30	0,75	0,77	0,73	0,73	0,73

[3] Holzlamellendecke

- Holzlattung Lattenbreite: 46 mm; Schlitzbreite: 20 mm; Dicke: 27 mm
- 8 cm Mineralwolle als Hohlraumfüllung

Absorptionswerte:

Frequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
α	0,40	0,76	0,81	0,80	0,80	0,80

6 Raumbereiche mit Maßnahmandarstellung

Nachfolgend werden die zu erwartenden Nachhallzeiten der untersuchten Räume unter Einbezug raumakustischer Maßnahmen berechnet und auf eine Einhaltung der geforderten Werte nach DIN 18041 überprüft.

Dabei werden einige Konstruktionsvorschläge angegeben, die jedoch generell unter Berücksichtigung des geforderten bewerteten Absorptionsgrades α durch andere Systeme ersetzt werden können (abweichende α -Werte müssen neu abgestimmt werden).

Die Belegung der Deckenfläche bezieht sich hierbei auf die Fläche der Rohdecke. Für andere Räume gleicher Nutzungsarten können die Anforderungen an die Raumakustik anteilig übernommen werden.

6.1 Lernküche

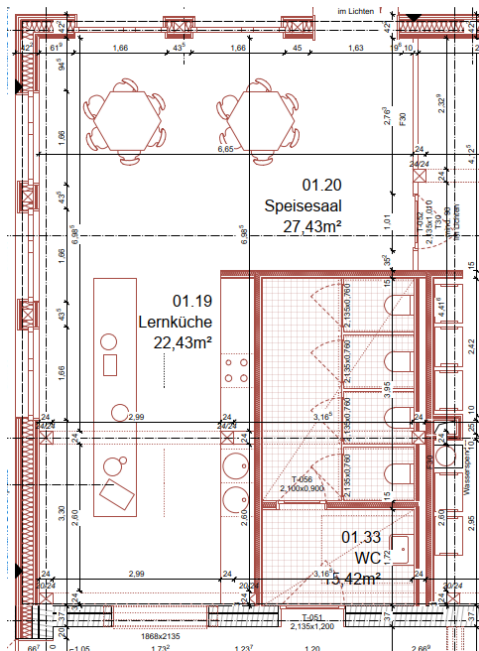


Abb. 1: Grundriss

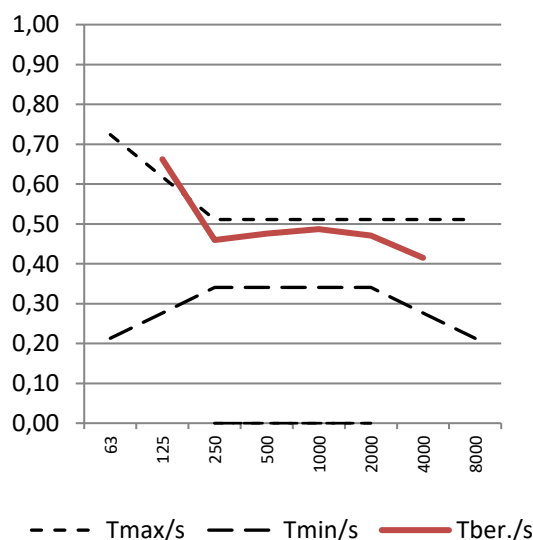
Fläche	50 m ²
Raumvolumen	160 m ³
Nutzungsart	A4
Boden	Schallhart (Holz/Linoleum)
Belegung	20 Pax
T _{soll} , DIN 18041	T _{soll} ≈ 0,32 – 0,53 s

6.1.1 Maßnahmen

Die Nachhallzeiteinstellung erfolgt über die Belegung der Deckenfläche mit raumakustischen Materialien:

[2]	Holzlamellendecke, 6 cm Mineralwolle	
	Anteil Deckenfläche	85 %
	S Absorptionsfläche	42,5 m ²

Hinweis: Die restliche Deckenfläche wird als schallhart angenommen.



Für die dargestellte Maßnahme liegt die mittlere Nachhallzeit (125-4000 Hz) bei 0,49 Sekunden. Diese Nachhallzeit liegt im angemessenen Bereich für die betrachtete Raumnutzung. Die Nachhallzeit erfüllt somit die Anforderungen an die Raumgruppe A4 nach DIN 18041.

Es ist zu prüfen, ob hier eine Hygienendecke erforderlich ist.

Abb. 2: frequenzabhängiger Nachhallzeitverlauf

6.2 Basiseinheit 6 – Holzlamellendecke 8 cm

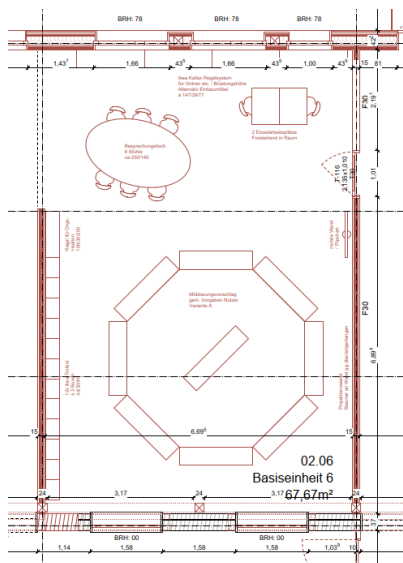


Abb. 3: Grundriss

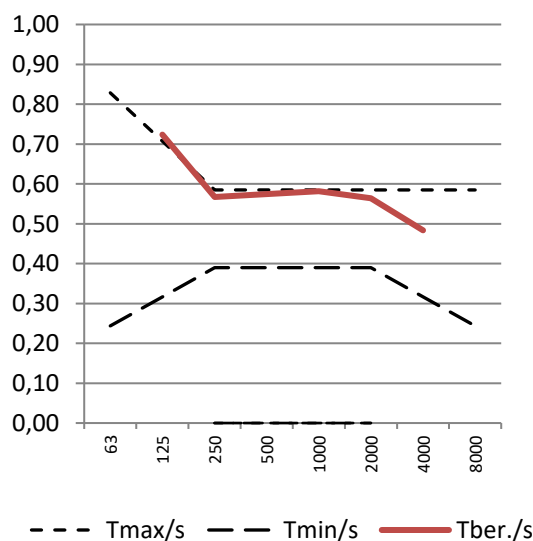
Fläche	68 m ²
Raumvolumen	260 m ³
Nutzungsart	A4
Boden	Schallhart (Holz/Linoleum)
Belegung	20 Pax
T _{soll} , DIN 18041	T _{soll} ≈ 0,37 – 0,61 s

6.2.1 Maßnahmen

Die Nachhallzeiteinstellung erfolgt über die Belegung der Decken- und Wandfläche mit raumakustischen Materialien:

[3]	Holzlamellendecke, 8 cm Mineralwolle	
	Anteil Deckenfläche	85 %
	S Absorptionsfläche	58 m ²

Hinweis: Die restliche Deckenfläche wird als schallhart angenommen.



Für die dargestellte Maßnahme liegt die mittlere Nachhallzeit (125-4000 Hz) bei 0,58 Sekunden. Diese Nachhallzeit liegt im angemessenen Bereich für die betrachtete Raumnutzung. Die Nachhallzeit erfüllt somit die Anforderungen an die Raumgruppe A4 nach DIN 18041.

Abb. 4: frequenzabhängiger Nachhallzeitverlauf

6.3 Musikraum – Bestand

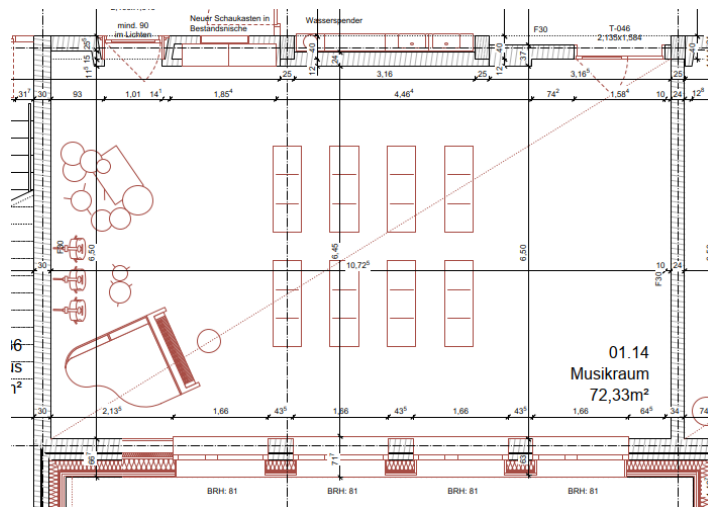


Abb. 5: Grundriss

6.3.1 Maßnahmen

Die Nachhallzeiteinstellung erfolgt über die Belegung der Deckenfläche mit raumakustischen Materialien:

[2]	Holzlamellendecke, 6 cm Mineralwolle	
	Anteil Deckenfläche	80 %
	S Absorptionsfläche	58 m ²

Hinweis: Die restliche Deckenfläche wird als schallhart angenommen.

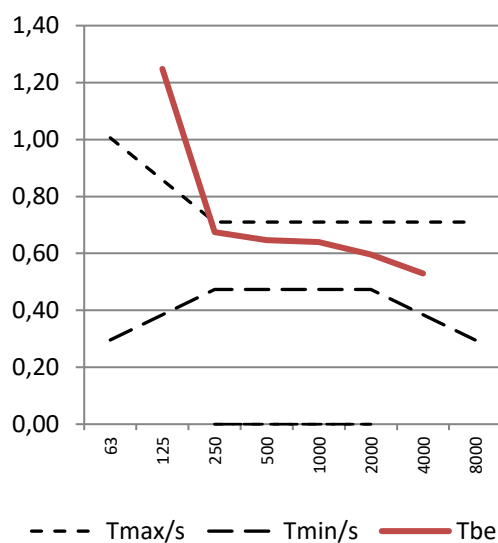


Abb. 6: frequenzabhängiger Nachhallzeitverlauf

Für die dargestellte Maßnahme liegt die mittlere Nachhallzeit (125-4000 Hz) bei 0,72 Sekunden. Diese Nachhallzeit liegt im angemessenen Bereich für die betrachtete Raumnutzung. Die Nachhallzeit erfüllt somit die Anforderungen an die Raumgruppe A3 nach DIN 18041.

In den tiefen Frequenzen unterhalb 250 Hz liegt die zu erwartende Nachhallzeit weit außerhalb der Anforderung. Daher wird hier die zusätzliche Installation von Kantenabsorbern empfohlen.

6.4 Basiseinheit 3 – Bestand

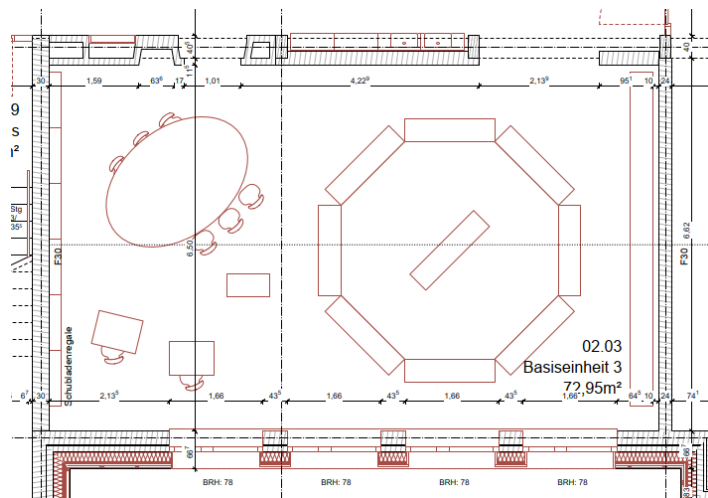


Abb. 7: Grundriss

Fläche	73 m ²
Raumvolumen	240 m ³
Nutzungsart	A4
Boden	Schallhart (Holz/Linoleum)
Belegung	20 Pax
T _{soll} , DIN 18041	T _{soll} ≈ 0,36 – 0,60 s

6.4.1 Maßnahmen

Die Nachhallzeiteinstellung erfolgt über die Belegung der Deckenfläche mit raumakustischen Materialien:

[3]	Holzlamellendecke, 8 cm Mineralwolle	
	Anteil Deckenfläche	90 %
	S Absorptionsfläche	66 m²

Hinweis: Die restliche Deckenfläche wird als schallhart angenommen.

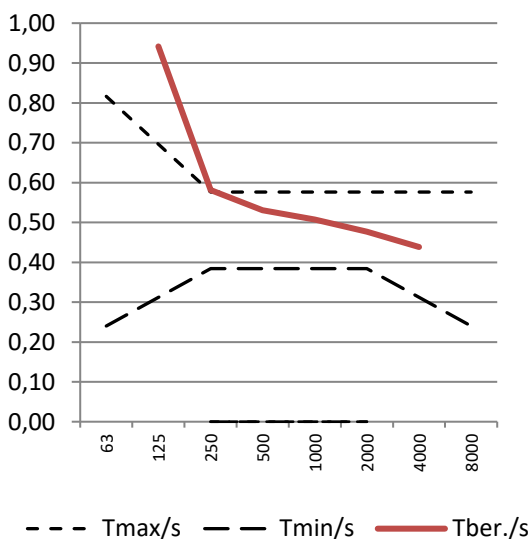


Abb. 8: frequenzabhängiger Nachhallzeitverlauf

Für die dargestellte Maßnahme liegt die mittlere Nachhallzeit (125-4000 Hz) bei 0,58 Sekunden. Diese Nachhallzeit liegt im angemessenen Bereich für die betrachtete Raumnutzung. Die Nachhallzeit erfüllt somit die Anforderungen an die Raumgruppe A4 nach DIN 18041.

In den tiefen Frequenzen unterhalb 250 Hz liegt die zu erwartende Nachhallzeit weit außerhalb der Anforderung. Daher wird hier die zusätzliche Installation von Kantenabsorbern empfohlen.

6.5 Flur

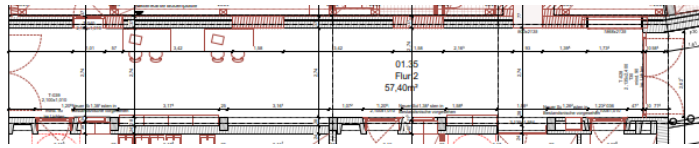


Abb. 9: Grundriss

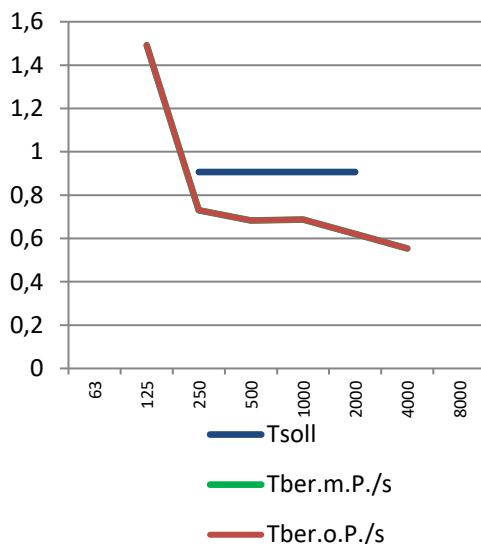
Fläche	57 m ²
Raumvolumen	187 m ³
Nutzungsart	B3
Boden	Schallhart (Holz/Linoleum)
T_{soll} , DIN 18041	$T_{\text{soll}} \approx 0,91 \text{ s}$

6.5.1 Maßnahmen

Die Nachhallzeiteinstellung erfolgt über die Belegung der Deckenfläche mit raumakustischen Materialien:

[2]	Holzlamellendecke, 6 cm Minerwolle	
	Anteil Deckenfläche	80 %
	S Absorptionsfläche	45 m ²

Hinweis: Die restliche Deckenfläche wird als schallhart angenommen.



Für die dargestellte Maßnahme liegt die mittlere Nachhallzeit (250-2000 Hz) bei 0,68 Sekunden. Diese Nachhallzeit liegt im angemessenen Bereich für die betrachtete Raumnutzung. Die Nachhallzeit erfüllt somit die Anforderungen an die Raumgruppe B3 nach DIN 18041.

Abb. 10: frequenzabhängiger Nachhallzeitverlauf

6.6 Büro

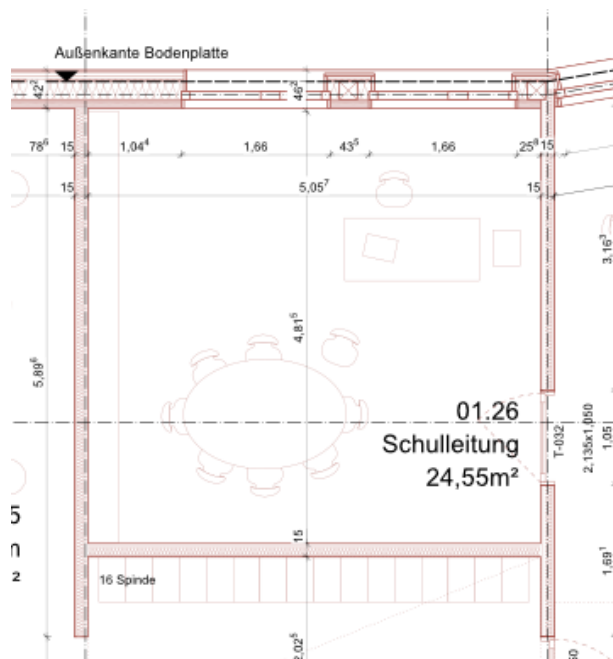


Abb. 11: Grundriss

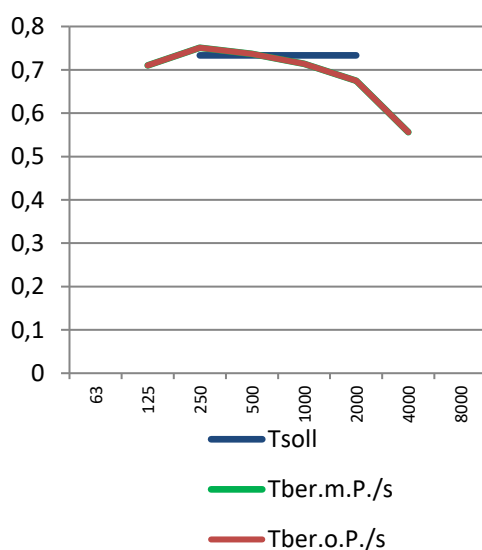
Fläche	24 m ²
Raumvolumen	78 m ³
Nutzungsart	B4
Boden	Schallhart (Holz/Linoleum)
T_{soll} , DIN 18041	$T_{\text{soll}} \approx 0,73 \text{ s}$

6.6.1 Maßnahmen

Die Nachhallzeiteinstellung erfolgt über die Belegung der Deckenfläche mit raumakustischen Materialien:

[1]	Holzlamellendecke, 3 cm Mineralwolle	
	Anteil Deckenfläche	70 %
	S Absorptionsfläche	17 m ²

Hinweis: Die restliche Deckenfläche wird als schallhart angenommen.



Für die dargestellte Maßnahme liegt die mittlere Nachhallzeit (250-2000 Hz) bei 0,72 Sekunden. Diese Nachhallzeit liegt im angemessenen Bereich für die betrachtete Raumnutzung. Die Nachhallzeit erfüllt somit die Anforderungen an die Raumgruppe B4 nach DIN 18041.

Die Anforderung der ASR für Einzelbüros wäre hiermit ebenfalls eingehalten.

Abb. 12: frequenzabhängiger Nachhallzeitverlauf

6.7 Speisesaal

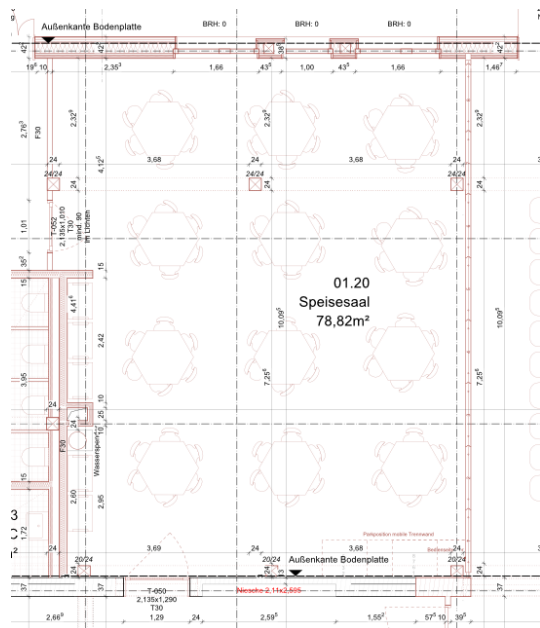


Abb. 13: Grundriss

Fläche	256 m ²
Raumvolumen	820 m ³
Nutzungsart	B5
Boden	Schallhart (Holz/Linoleum)
T_{soll} , DIN 18041	$T_{\text{soll}} \approx 0,63 \text{ s}$

6.7.1 Maßnahmen

Die Nachhallzeiteinstellung erfolgt über die Belegung der Deckenfläche mit raumakustischen Materialien:

[1]	Holzlamellendecke, 6 cm Mineralwolle	
	Anteil Deckenfläche	80 %
	S Absorptionsfläche	205 m ²

Hinweis: Die restliche Deckenfläche wird als schallhart angenommen.

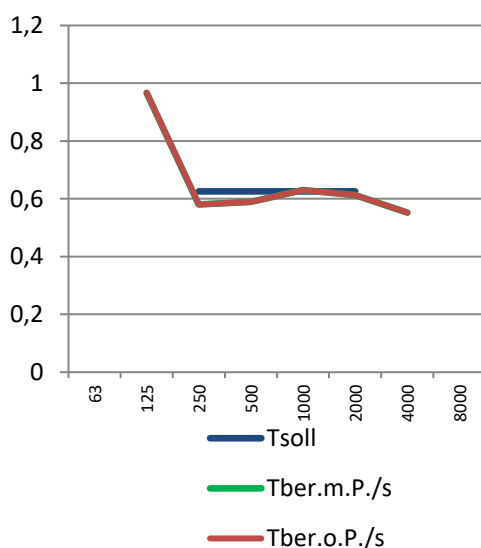


Abb. 14: frequenzabhängiger Nachhallzeitverlauf

Für die dargestellte Maßnahme liegt die mittlere Nachhallzeit (250-2000 Hz) bei 0,60 Sekunden. Diese Nachhallzeit liegt im angemessenen Bereich für die betrachtete Raumnutzung. Die Nachhallzeit erfüllt somit die Anforderungen an die Raumgruppe B5 nach DIN 18041.

Der offene Bereich im Obergeschoss muss äquivalent dazu ebenfalls mit 80% der Deckenfläche verkleidet werden.

Eine Verbesserung der Raumakustik, vor allem in den tieffrequenten Bereichen, kann weiterhin durch eine raumakustische Ausführung der Stufen der Freitreppe erzielt werden.

6.8 Küche

Die Küche (Raum 01.17) ist zur Lärmbekämpfung gem. Anforderungen der Arbeitsstättenrichtlinien (ASR 3.7) mit einer akustisch wirksamen Hygienedecke auszustatten. Dabei sollte nach den Empfehlungen der Kategorie B5, vergleichbar mit dem Speisesaal, vorgegangen werden. Es sollte eine Belegung von 80 % der Deckenfläche ($\alpha_w = 0,7$) erfolgen.

7 Zusammenfassende Bewertung

In der vorliegenden raumakustischen Betrachtung wurden Anforderungen und Maßnahmen beschrieben, welche auf Grundlage des derzeitigen Planungs- und Kenntnisstandes bemessen wurden.

Die im Rahmen der weiteren Objektbearbeitung durchzuführende Detailbearbeitung kann im Einzelfall zu einer Abweichung der bisher geforderten Bemessungsgrößen und Aufbauten oder Materialien führen.

Sollten sich bei der Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen im Rahmen „wichtiger Ausführungsarbeiten“ notwendige, abzustimmende Punkte ergeben, bitten wir um Ihren Hinweis (z.B. per Mail).

**INSTITUT FÜR SCHALLTECHNIK, RAUMAKUSTIK, WÄRMESCHUTZ
DR.-ING. KLAPDOR GMBH**



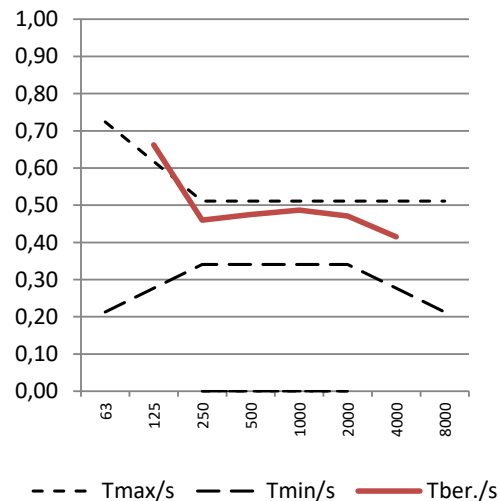
ppa. Dipl.-Ing. Carolin Krabisch



i.A. Johannes Gärtner, B.A.

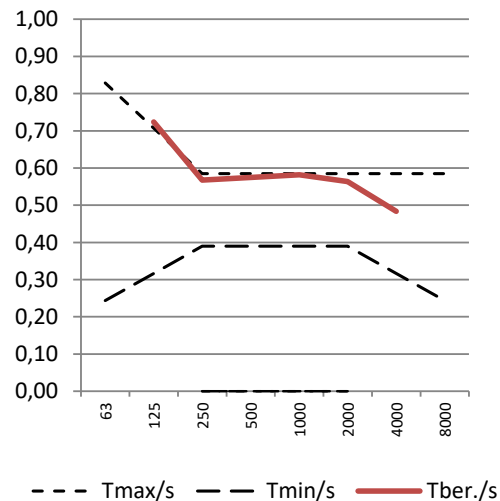
Objekt:	ASS Oelde																Raum:						
U25-0016	Nachhallzeiten für verschiedene Räume der Gruppe A nach DIN 18041 (3-2016)																Lernküche 01.19						
Nr.:	Raumgr.	Bezeichnung															geplante Raumgruppe:						
1	RG A1	Musik															(Nr. 1 -5)						
2	RG A2	Sprache/Vortrag															4						
3	RG A3	"Unterricht/Kommunikation" (≤ 1000 m³) sowie "Sprache / Vortrag" inklusiv (bis 5000 m³)															Grundrissfläche /m²:						
4	RG A4	"Unterricht / Kommunikation inklusiv" (≤ 500 m³)															50,02						
5	RG A5	"Sport"															mittlere Raumhöhe /m						
																	3						
Flächenart		Fläche in m²	125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		Mittelwert		Raumvolumen/m³						
	Bezeichnung	bzw. Anzahl	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α _{i,M.}	A _{i,M.} /m²	150,06						
Fußboden	Linoleum auf Beton																Nachhallzeit T _{solil} /s						
		50,0	0,02	1	0,02	1	0,03	2	0,03	2	0,04	2	0,04	2	0,03	2	0,43						
Wand/Fassade	Mauerwerk, verputzt, gestr.																						
		15,0	0,01	0	0,01	0	0,02	0	0,03	0	0,05	1	0,07	1	0,03	0							
Wand/Fassade	GK - Trennwand mit Dämmung																Frequenz/Hz				T _{min} /s	T _{max} /s	T _{ber.} /s
		44,5	0,20	9	0,14	6	0,09	4	0,06	3	0,05	2	0,10	4	0,11	5	63	0,21	0,72				
Wand/Fassade	Tür, Holz, lackiert																125				0,28	0,62	0,66
		10,0	0,10	1	0,08	1	0,06	1	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,07	1	250	0,34	0,51				
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)																500				0,34	0,51	0,48
		26,2	0,28	7	0,20	5	0,11	3	0,06	2	0,03	1	0,02	1	0,12	3	1000	0,34	0,51				
Decke	Gk-Unterdecke geschl. mit 3 cm MF, h= 20 cm																2000				0,34	0,51	0,47
		7,5	0,20	2	0,12	1	0,07	1	0,05	0	0,06	0	0,13	1	0,11	1	4000	0,28	0,51				
Decke	Hygiene Clinic E, 15 mm (tKh = 60 mm)																8000				0,21	0,51	
		0,0	0,10	0	0,50	0	0,90	0	1,00	0	0,95	0	0,85	0	0,72	0							
Personen m2	Schüler Primärstufe (bis 11 Jahren), sitzend (ΔA1Person (m2))																						
		20,0	0,05	1	0,10	2	0,20	4	0,35	7	0,40	8	0,45	9	0,26	5							
Wand/Fassade	Öffnung																						
		5,8	0,30	2	0,30	2	0,30	2	0,30	2	0,30	2	0,30	2	0,30	2							
Decke	Holzlamellen 27/46, 6 cm MiWo,																						
		42,5	0,30	13	0,75	32	0,77	33	0,73	31	0,73	31	0,73	31	0,67	28							
Gesamt/m²		221,5		35		50		48		47		47		51									

Frequenz/Hz	T _{min} /s	T _{max} /s	T _{ber.} /s
63	0,21	0,72	0,63
125	0,28	0,62	0,51
250	0,34	0,51	0,43
500	0,34	0,51	0,45
1000	0,34	0,51	0,48
2000	0,34	0,51	0,45
4000	0,28	0,51	0,43
8000	0,21	0,51	

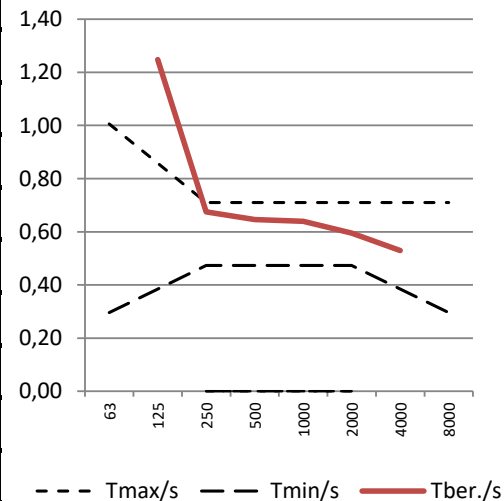


Objekt:	ASS Oelde																Raum:					
U25-0016	Nachhallzeiten für verschiedene Räume der Gruppe A nach DIN 18041 (3-2016)																Basiseinheit 6 Holzlamelle					
Nr.:	Raumgr.	Bezeichnung															geplante Raumgruppe:					
1	RG A1	Musik															(Nr. 1 -5)					
2	RG A2	Sprache/Vortrag															4					
3	RG A3	"Unterricht/Kommunikation" (≤ 1000 m³) sowie "Sprache / Vortrag" inklusiv (bis 5000 m³)															Grundrissfläche /m²:					
4	RG A4	"Unterricht / Kommunikation inklusiv" (≤ 500 m³)															68,1					
5	RG A5	"Sport"															mittlere Raumhöhe /m					
																	3,8					
Flächenart		Fläche in m²	125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		Mittelwert		Raumvolumen/m³					
	Bezeichnung	bzw. Anzahl	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α _{i.M.}	A _{i.M.} /m²	258,78					
Fußboden	Linoleum auf Beton																Nachhallzeit T _{solil} /s					
		68,1	0,02	1	0,02	1	0,03	2	0,03	2	0,04	3	0,04	3	0,03	2	0,49					
Wand/Fassade	GK - Trennwand mit Dämmung																		Toleranzbereich			
		101,3	0,20	20	0,14	14	0,09	9	0,06	6	0,05	5	0,10	10	0,11	11	Frequenz/Hz	T _{min} /s	T _{max} /s	T _{ber} /s		
Wand/Fassade	Tür, Holz, lackiert																63	0,24	0,83			
		2,5	0,10	0	0,08	0	0,06	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0,07	0	125	0,32	0,71	0,72		
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)																250	0,39	0,58	0,57		
		10,8	0,28	3	0,20	2	0,11	1	0,06	1	0,03	0	0,02	0	0,12	1	500	0,39	0,58	0,57		
Decke	Gk-Unterdecke geschl. mit 3 cm MF, h= 20 cm																1000	0,39	0,58	0,58		
		10,1	0,20	2	0,12	1	0,07	1	0,05	1	0,06	1	0,13	1	0,11	1	2000	0,39	0,58	0,56		
																	4000	0,32	0,58	0,48		
Personen m2	Schüler Primärstufe (bis 11 Jahren), sitzend (ΔA1Person (m2))																8000	0,24	0,58			
		20,0	0,05	1	0,10	2	0,20	4	0,35	7	0,40	8	0,45	9	0,26	5						
Öffnung	Durchgang Flur																					
		13,9	0,30	4	0,30	4	0,30	4	0,30	4	0,30	4	0,30	4	0,30	4						
Decke	Holzlamellen 27/46, 8 cm MiWo,																					
		58,0	0,40	23	0,76	44	0,81	47	0,80	46	0,80	46	0,80	46	0,73	42						
Gesamt/m²		284,6		55		69		68		67		67		74								

Frequenz/Hz	T _{min} /s	T _{max} /s	T _{ber} /s
63	0,24	0,83	
125	0,32	0,71	0,72
250	0,39	0,58	0,57
500	0,39	0,58	0,57
1000	0,39	0,58	0,57
2000	0,39	0,58	0,57
4000	0,32	0,58	0,48
8000	0,24	0,58	

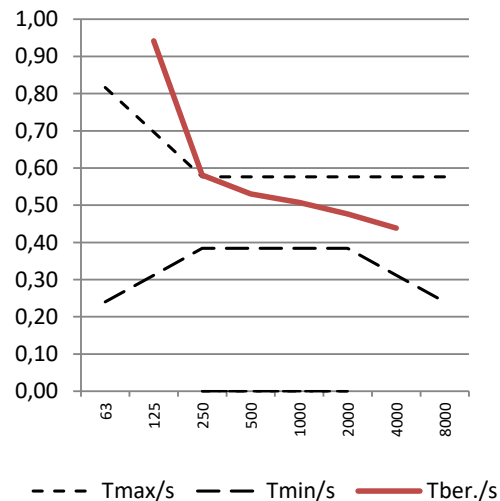


Objekt:	ASS Oelde																Raum:			
U25-0016	Nachhallzeiten für verschiedene Räume der Gruppe A nach DIN 18041 (3-2016)																Musikraum 01.14 Ligno			
Nr.:	Raumgr.	Bezeichnung															geplante Raumgruppe:			
1	RG A1	Musik															(Nr. 1 -5)			
2	RG A2	Sprache/Vortrag															3			
3	RG A3	"Unterricht/Kommunikation" (≤ 1000 m³) sowie "Sprache / Vortrag" inklusiv (bis 5000 m³)															Grundrissfläche /m²:			
4	RG A4	"Unterricht / Kommunikation inklusiv" (≤ 500 m³)															72,7			
5	RG A5	"Sport"															mittlere Raumhöhe /m			
																	3,3			
Flächenart		Fläche in m²	125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		Mittelwert		Raumvolumen/m³			
	Bezeichnung	bzw. Anzahl	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α _{i,M}	A _{i,M} /m²	239,91			
Fußboden	Linoleum auf Beton																Nachhallzeit T _{solil} /s			
		72,7	0,02	1	0,02	1	0,03	2	0,03	2	0,04	3	0,04	3	0,03	2	0,59			
Wand/Fassade	Mauerwerk, verputzt, gestr.																Toleranzbereich			
		71,9	0,01	1	0,01	1	0,02	1	0,03	2	0,05	4	0,07	5	0,03	2				
Wand/Fassade	Tür, Holz, lackiert																Frequenz/Hz	T _{min} /s	T _{max} /s	T _{ber} /s
		2,5	0,10	0	0,08	0	0,06	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0,07	0	63	0,30	1,01	
Wand/Fassade	GK - Trennwand mit Dämmung																125	0,38	0,86	1,25
		23,8	0,20	5	0,14	3	0,09	2	0,06	1	0,05	1	0,10	2	0,11	3	250	0,47	0,71	
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)																500	0,47	0,71	0,65
		16,0	0,28	4	0,20	3	0,11	2	0,06	1	0,03	0	0,02	0	0,12	2	1000	0,47	0,71	
Decke	Beton																2000	0,47	0,71	0,60
		14,5	0,02	0	0,02	0	0,03	0	0,04	1	0,05	1	0,05	1	0,04	1	4000	0,38	0,71	
Personen m2	Schüler Primärstufe (bis 11 Jahren), sitzend (ΔA1Person (m2))																8000	0,30	0,71	
		20,0	0,05	1	0,10	2	0,20	4	0,35	7	0,40	8	0,45	9	0,26	5				
Decke	Holzlamellen 27/46, 6 cm MiWo,																			
		58,2	0,30	17	0,75	44	0,77	45	0,73	42	0,73	42	0,73	42	0,67	39				



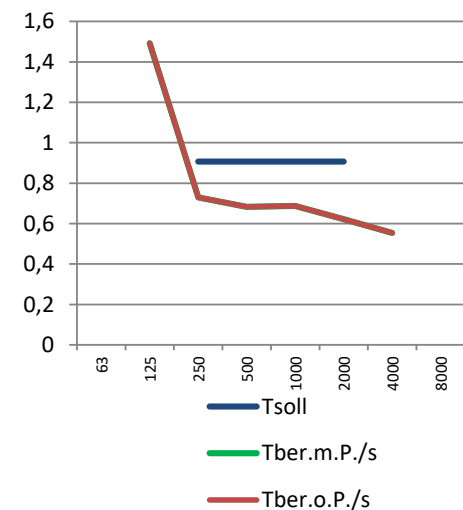
Objekt:		ASS Oelde															Raum:				
U25-0016		Nachhallzeiten für verschiedene Räume der Gruppe A nach DIN 18041 (3-2016)															Basiseinheit 3 Holzlamelle				
Nr.:		Raumgr.		Bezeichnung													geplante Raumgruppe:				
1		RG A1		Musik													(Nr. 1 -5)				
2		RG A2		Sprache/Vortrag													4				
3		RG A3		"Unterricht/Kommunikation" (≤ 1000 m³) sowie "Sprache / Vortrag" inklusiv (bis 5000 m³)													Grundrissfläche /m²:				
4		RG A4		"Unterricht / Kommunikation inklusiv" (≤ 500 m³)													73,6				
5		RG A5		"Sport"													mittlere Raumhöhe /m				
																	3,3				
Flächenart		Fläche in m²	125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		Mittelwert		Raumvolumen/m³				
	Bezeichnung	bzw. Anzahl	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α _{i,M.}	A _{i,M} /m²	242,88				
Fußboden	Linoleum auf Beton																	Nachhallzeit T _{soil} /s			
		73,6	0,02	1	0,02	1	0,03	2	0,03	2	0,04	3	0,04	3	0,03	2	0,48				
Wand/Fassade	Mauerwerk, verputzt, gestr.																	Toleranzbereich			
		77,7	0,01	1	0,01	1	0,02	2	0,03	2	0,05	4	0,07	5	0,03	2					
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)																	Frequenz/Hz	T _{min} /s	T _{max} /s	T _{ber} /s
		16,0	0,28	4	0,20	3	0,11	2	0,06	1	0,03	0	0,02	0	0,12	2	63	0,24	0,82		
Decke	Beton																	125	0,31	0,70	0,94
		7,6	0,02	0	0,02	0	0,03	0	0,04	0	0,05	0	0,05	0	0,04	0	250	0,38	0,58	0,58	
Personen m2	Schüler Primärstufe (bis 11 Jahren), sitzend (ΔA1Person (m2))																	500	0,38	0,58	0,53
		20,0	0,05	1	0,10	2	0,20	4	0,35	7	0,40	8	0,45	9	0,26	5	1000	0,38	0,58	0,51	
																		2000	0,38	0,58	0,48
																	4000	0,31	0,58	0,44	
																		8000	0,24	0,58	
Decke	Holzlamellen 27/46, 8 cm MiWo,																				
		66,0	0,40	26	0,76	50	0,81	53	0,80	53	0,80	53	0,80	53	0,73	48					
Wand/Fassade	Öffnung																				
		20,5	0,30	6	0,30	6	0,30	6	0,30	6	0,30	6	0,30	6	0,30	6					
Gesamt/m²																					
		281,4		40		64		69		72		75		77							

Frequenz/Hz	T _{min} /s	T _{max} /s	T _{ber} /s
63	0,25	0,82	
125			0,95
250	0,38	0,58	0,58
500	0,38	0,55	0,53
1000	0,38	0,52	0,50
2000	0,38	0,58	0,48
4000	0,25	0,58	0,45
8000	0,25	0,58	

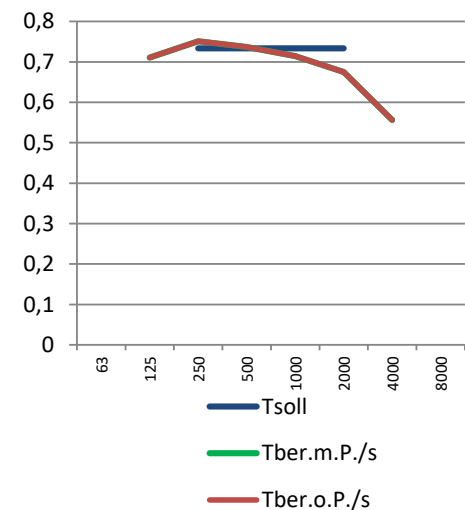


Objekt:		ASS Oelde														Raum:									
U25-0016		Raumakustische Ausstattungen für verschiedene Räume der Gruppe B nach DIN 18041 (3-2016)														Flur 01.35									
Nr.:		Raumgr.	Bezeichnung														geplante Raumgruppe:								
1		RG B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität (Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser als reine Verkehrsfläche)														(Nr. 1 -5)								
2		RG B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen (Ausstellungsräume, RG B1 mit Aufenthaltsqu., Schalterhallen)														3								
3		RG B3	Räume zum längerfristigen Verweilen (z.B. interakt. Ausstellungsräume etc.) und Einzelbüros														Grundrissfläche /m²:								
4		RG B4	Räume mit Bedarf an Lärminderung und Komfort (für Arbeitsräume und Callcenter VDI 2569 beachten)														56,8								
5		RG B5	Räume mit besonderen Anforderungen an Lärminderung und Raumkomfort														mittlere Raumhöhe /m								
																		3,3							
Flächenart		Fläche in m²	125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		Mittelwert		Raumvolumen/m³								
	Bezeichnung	bzw. Anzahl	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α _{i.M.}	A _{i.M.} /m²	187,44								
Fußboden	Linoleum auf Beton																	erforderliches A/V ohne Personen							
		56,8	0,02	1	0,02	1	0,03	2	0,03	2	0,04	2	0,04	2	0,03	2	≥ 0,18								
Wand/Fassade	Mauerwerk, verputzt, gestr.																	Toleranzbereich							
		125,2	0,01	1	0,01	1	0,02	3	0,03	4	0,05	6	0,07	9	0,03	4	Frequenz/Hz								
Wand/Fassade	Tür, Holz, lackiert																	A/V (soll)		A/V (ist)		T _{ber.o.P./s}			
		20,0	0,10	2	0,08	2	0,06	1	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,07	1	63	0,00	0,00						
Decke	Beton																	125		0,00		0,11		1,49	
		11,4	0,02	0	0,02	0	0,03	0	0,04	0	0,05	1	0,05	1	0,04	0	250	0,18	0,21						
																	500	0,18	0,23						
																	1000	0,18	0,23						
																	2000	0,18	0,25						
																	4000	0,00	0,28						
																	8000	0,00	0,00						
Wand/Fassade	Öffnung																								
		5,9	0,30	2	0,30	2	0,30	2	0,30	2	0,30	2	0,30	2	0,30	2									
Decke	Holzlamelle 27/46, 6 cm MiWo																								
		45,4	0,30	14	0,75	34	0,77	35	0,73	33	0,73	33	0,73	33	0,67	30									
Gesamt/m²		264,7		20		40		43		42		45		48											

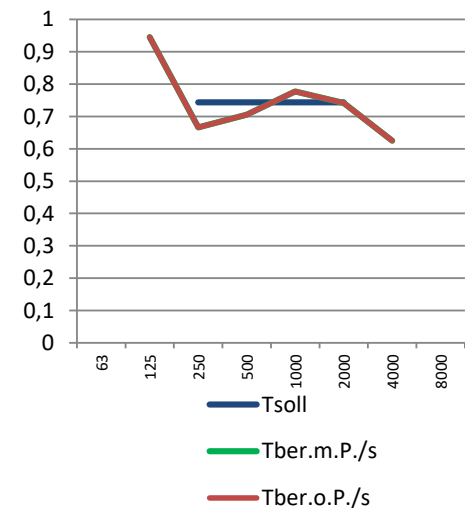
Frequenz/Hz	A/V (soll)	A/V (ist)	T _{ber.o.P./s}
63	0,9	0,00	
125	0,9	0,00	1,5
250	0,9	0,11	0,75
500	0,9	0,21	0,7
1000	0,9	0,23	0,7
2000	0,9	0,25	0,65
4000	0,9	0,28	0,55
8000	0,9	0,00	

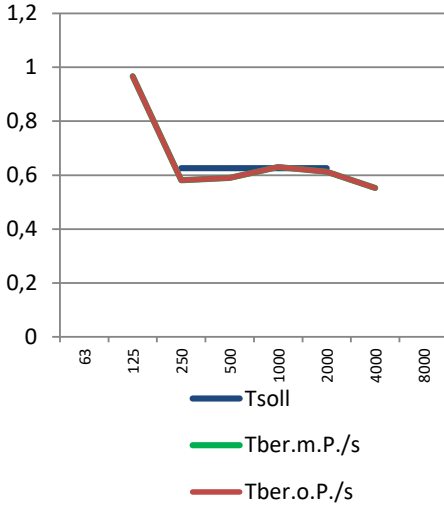


Objekt:		ASS Oelde														Raum:						
U25-0016		Raumakustische Ausstattungen für verschiedene Räume der Gruppe B nach DIN 18041 (3-2016)														Schulleitung 01.26						
Nr.:		Raumgr.	Bezeichnung														geplante Raumgruppe:					
1		RG B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität (Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser als reine Verkehrsfläche)														(Nr. 1 -5)					
2		RG B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen (Ausstellungsräume, RG B1 mit Aufenthaltsqu., Schalterhallen)														4					
3		RG B3	Räume zum längerfristigen Verweilen (z.B. interakt. Ausstellungsräume etc.) und Einzelbüros														Grundrissfläche /m²:					
4		RG B4	Räume mit Bedarf an Lärminderung und Komfort (für Arbeitsräume und Callcenter VDI 2569 beachten)														24,3					
5		RG B5	Räume mit besonderen Anforderungen an Lärminderung und Raumkomfort														mittlere Raumhöhe /m					
																	3,2					
Flächenart		Fläche in m²	125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		Mittelwert		Raumvolumen/m³					
	Bezeichnung	bzw. Anzahl	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α _{i.M.}	A _{i.M.} /m²	77,76					
Fußboden	Linoleum auf Beton																	erforderliches A/V ohne Personen				
		24,3	0,02	0	0,02	0	0,03	1	0,03	1	0,04	1	0,04	1	0,03	1	≥ 0,22					
Wand/Fassade	GK - Trennwand mit Dämmung																					
		56,2	0,20	11	0,14	8	0,09	5	0,06	3	0,05	3	0,10	6	0,11	6						
Wand/Fassade	Tür, Holz, lackiert																	Frequenz/Hz		A/V (soll)	A/V (ist)	T _{ber.o.P./s}
		2,5	0,10	0	0,08	0	0,06	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0,07	0	63	0,00	0,00			
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)																	125	0,00	0,22	0,71	
		4,0	0,28	1	0,20	1	0,11	0	0,06	0	0,03	0	0,02	0	0,12	0	250	0,22	0,21			
Decke	Gk-Unterdecke geschl. mit 3 cm MF, h= 20 cm																	500	0,22	0,21	0,74	
		7,3	0,20	1	0,12	1	0,07	1	0,05	0	0,06	0	0,13	1	0,11	1	1000	0,22	0,22			
																	2000	0,22	0,23			
																	4000	0,00	0,28			
																	8000	0,00	0,00			
Decke	Holzlamellen 27/46, 3 cm MiWo																					
		17,0	0,15	3	0,35	6	0,56	10	0,70	12	0,75	13	0,70	12	0,54	9						
								</														



Objekt:	ASS Oelde															Raum:								
U25-0016	Raumakustische Ausstattungen für verschiedene Räume der Gruppe B nach DIN 18041 (3-2016)															Schulleitung 01.26								
Nr.:	Raumgr.	Bezeichnung															geplante Raumgruppe:							
1	RG B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität (Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser als reine Verkehrsfläche)															(Nr. 1 -5)							
2	RG B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen (Ausstellungsräume, RG B1 mit Aufenthaltsqu., Schalterhallen)															4							
3	RG B3	Räume zum längerfristigen Verweilen (z.B. interakt. Ausstellungsräume etc.) und Einzelbüros															Grundrissfläche /m²:							
4	RG B4	Räume mit Bedarf an Lärminderung und Komfort (für Arbeitsräume und Callcenter VDI 2569 beachten)															27							
5	RG B5	Räume mit besonderen Anforderungen an Lärminderung und Raumkomfort															mittlere Raumhöhe /m							
																			3,3					
Flächenart		Fläche in m²	125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		Mittelwert		Raumvolumen/m³							
	Bezeichnung	bzw. Anzahl	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α/A _{obj}	A/m²	α _{i,M}	A _{i,M} /m²	89,1							
Fußboden	Linoleum auf Beton															erforderliches A/V ohne Personen								
		27,0	0,02	1	0,02	1	0,03	1	0,03	1	0,04	1	0,04	1	0,03	1	≥ 0,22							
Wand/Fassade	GK - Trennwand mit Dämmung																							
		21,5	0,20	4	0,14	3	0,09	2	0,06	1	0,05	1	0,10	2	0,11	2								
Wand/Fassade	Tür, Holz, lackiert															Toleranzbereich								
		2,1	0,10	0	0,08	0	0,06	0	0,05	0	0,05	0	0,05	0	0,07	0	Frequenz/Hz	A/V (soll)	A/V (ist)	T _{ber.o.P./s}				
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)															63				0,00	0,00			
		7,7	0,28	2	0,20	2	0,11	1	0,06	0	0,03	0	0,02	0	0,12	1	125	0,00	0,17	0,95				
Decke	Gk-Unterdecke geschl. mit 3 cm MF, h= 20 cm															250				0,22	0,23	0,67		
		8,1	0,20	2	0,12	1	0,07	1	0,05	0	0,06	0	0,13	1	0,11	1	500	0,22	0,22	0,70				
Wand/Fassade	Beton glatt, Werksteinpl.															1000				0,22	0,20	0,78		
		38,7	0,01	0	0,01	0	0,02	1	0,02	1	0,03	1	0,04	2	0,02	1	2000	0,22	0,21	0,74				
																	4000	0,00	0,25	0,63				
																	8000	0,00	0,00					
Decke	Holzlamellen 27/46, 3 cm MiWo																							
		18,9	0,30	6	0,75	14	0,77	15	0,73	14	0,73	14	0,73	14	0,67	13								



Objekt:	ASS Oelde															Raum:															
U25-0016	Raumakustische Ausstattungen für verschiedene Räume der Gruppe B nach DIN 18041 (3-2016)															Speisesaal 01.20															
Nr.:	Raumgr.	Bezeichnung															geplante Raumgruppe:														
1	RG B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität (Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser als reine Verkehrsfläche)															(Nr. 1 -5)														
2	RG B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen (Ausstellungsräume, RG B1 mit Aufenthaltsqu., Schalterhallen)															5														
3	RG B3	Räume zum längerfristigen Verweilen (z.B. interakt. Ausstellungsräume etc.) und Einzelbüros															Grundrissfläche /m ² :														
4	RG B4	Räume mit Bedarf an Lärminderung und Komfort (für Arbeitsräume und Callcenter VDI 2569 beachten)															256,47														
5	RG B5	Räume mit besonderen Anforderungen an Lärminderung und Raumkomfort															mittlere Raumhöhe /m														
																	3,2														
Flächenart		Fläche in m ²	125 Hz		250 Hz		500 Hz		1000 Hz		2000 Hz		4000 Hz		Mittelwert		Raumvolumen/m ³														
	Bezeichnung	bzw. Anzahl	α/A_{obj}	A/m ²	α/A_{obj}	A/m ²	α/A_{obj}	A/m ²	α/A_{obj}	A/m ²	α/A_{obj}	A/m ²	α/A_{obj}	A/m ²	$\alpha_{i,M}$	A _{i,M} /m ²	820,704														
Fußboden	Linoleum auf Beton																erforderliches A/V ohne Personen														
		256,5	0,02	5	0,02	5	0,03	8	0,03	8	0,04	10	0,04	10	0,03	8	$\geq 0,26$		0,00												
Wand/Fassade	GK - Trennwand mit Dämmung																		0,00												
		147,9	0,20	30	0,14	21	0,09	13	0,06	9	0,05	7	0,10	15	0,11	16	Toleranzbereich														
Wand/Fassade	Tür, Holz, lackiert																Frequenz/Hz	A/V (soll)	A/V (ist)	T _{ber.o.P./s}											
		10,0	0,10	1	0,08	1	0,06	1	0,05	1	0,05	1	0,05	1	0,07	1	63	-	-												
Fenster/Glas	Fenster (Isolierverglasung DIN 18041)																125	-	0,16	0,97											
		29,0	0,28	8	0,20	6	0,11	3	0,06	2	0,03	1	0,02	1	0,12	3	250	0,26	0,26	0,58											
Decke	Gk-Unterdecke geschl. mit 3 cm MF, h= 20 cm																500	0,26	0,26	0,59											
		5,5	0,20	1	0,12	1	0,07	0	0,05	0	0,06	0	0,13	1	0,11	1	1000	0,26	0,24	0,63											
																	2000	0,26	0,25	0,61											
																	4000	-	0,27	0,55											
																	8000	-	-												
																	mittlere Nachhallzeit(250-2000Hz) in s		0,60												
																															
Decke	Holzlamelle 27/46, 6 cm MiWo																205,0	0,30	62	0,75	154	0,77	158	0,73	150	0,73	150	0,73	150	0,67	137
Wand/Fassade	Durchgang																38,4	0,30	12	0,30	12	0,30	12	0,30	12	0,30	12	0,30	12		
Decke	Öffnung Treppe																46,0	0,30	14	0,30	14	0,30	14	0,30	14	0,30	14	0,30	14		
Gesamt/m ²		738,2		132		212		208		194		194		202																	