

Neubau Verwaltungsgebäude WSA Vorsfelde Raumakustische Untersuchung

Auftraggeber:	BothmerHübner Partnerschaft mbB Hetendorf 47 29320 Südheide
Objekt:	WSA Vorsfelde Westpreußenstraße 7 38448 Wolfsburg
Bearbeiter:	B.A. Felix Böttcher Dipl.-Ing. Kristoffer Wasserberg
Datum:	18. Juni 2025
Berichtsnummer:	230403-RA
Umfang:	13 Seiten DIN A4

akustikwerkstatt
Ingenieurbüro für Akustik und Studiodesign

Inh. Dipl.-Ing. Kristoffer Wasserberg
Im Winkel 5
29352 Adelheidsdorf
Tel.: 05141 / 4099880
Mail: info@akustikwerkstatt.com

Adelheidsdorf, 18. Juni 2025

INHALTSVERZEICHNIS

1. Aufgabenstellung	3
2. Verwendete Unterlagen	3
2.1. PLÄNE	3
2.2. NORMEN & RICHTLINIEN	3
3. Grundlagen	4
3.1. RAUMAKUSTISCHE KENNGRÖßEN	4
3.2. RAUMAKUSTISCHE ANFORDERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN NACH DIN 18041	5
4. Raumakustische Untersuchung	7
4.1. RÄUME DER RAUMGRUPPE A NACH DIN 18041	7
4.1.1. UNTERSUCHUNGSERGEBNIS BESPRECHUNGSRaum (R-0.03)	7
4.2. RÄUME DER RAUMGRUPPE B NACH DIN 18041	8
4.2.1. UNTERSUCHUNGSERGEBNIS AZUBI/PRAKTIKANT R-0.02	8
4.2.2. UNTERSUCHUNGSERGEBNIS UMKLEIDEKABINE (H) (R-0.10)	9
4.2.3. UNTERSUCHUNGSERGEBNIS RUHE UND MEHRZWECKRAUM (R-0.14)	10
4.2.4. UNTERSUCHUNGSERGEBNIS LEITUNG ABZ. (R-1.04)	11
4.2.5. UNTERSUCHUNGSERGEBNIS KOLONNENFÜHRER, VORARBEITER (R-1.05)	12
4.2.6. UNTERSUCHUNGSERGEBNIS AUFENTHALTSRAUM MIT KÜCHE (R-1.07)	13

1. AUFGABENSTELLUNG

Die *BothmerHübner Partnerschaft mbB* plant und errichtet den Neubau des WSA Verwaltungsgebäudes in Vorsfelde. Im Zuge der Ausführungsplanung sollen die bislang geplanten Raumakustikmaßnahmen vor dem Hintergrund der Anforderung der DIN 18041 und der ASR 3.7 untersucht und bewertet werden. Bei Bedarf sind ergänzende Maßnahmen zur Erreichung der Soll-Werte zu empfehlen.

Die akustikwerkstatt wurde mit der Beratung zur Raumakustik beauftragt. Der vorliegende Bericht dokumentiert die geplanten raumakustischen Maßnahmen für exemplarisch untersuchten Räume sowie die damit rechnerisch erreichbaren Nachhallzeiten. Die Ergebnisse sind prinzipiell auf Räume vergleichbarer Größe und Nutzung übertragbar.

2. VERWENDETE UNTERLAGEN

Die folgenden Unterlagen wurden bei der Bearbeitung zugrunde gelegt.

2.1. Pläne

GRUNDRISSSE

- Grundriss EG, Maßstab 1:50, Ausführungszeichnung, Stand 06.02.2025, BothmerHübner Architekten
- Grundriss 1. OG, Maßstab 1:50, Ausführungszeichnung, Stand 06.02.2025, BothmerHübner Architekten

SCHNITTE

- Schnitte A-A, B-B, C-C, Maßstab 1:50, Ausführungszeichnung, Stand 06.02.2025, BothmerHübner Architekten

2.2. Normen & Richtlinien

- DIN 18041:2016, „Hörsamkeit in Räumen - Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung“, Beuth Verlag
- DIN EN 12354-6:2004, „Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften - Teil 6: Schallabsorption in Räumen“, Beuth Verlag
- ASR 3.7:2021, „Technische Regeln für Arbeitsstätten - Lärm“

3. GRUNDLAGEN

3.1. Raumakustische Kenngrößen

In der Raumakustik werden die akustischen Eigenschaften von Räumen und ihr Einfluss auf das Schallereignis innerhalb eines Raumes behandelt. Aus akustischer Sicht sollen Räume eine für die Nutzung geeignete Hörsamkeit aufweisen. Darunter wird die Eignung des Raumes für bestimmte Schalldarbietungen verstanden, also beispielsweise eine gute Sprachverständlichkeit bei Unterrichts- und Besprechungsräumen oder reduzierte Halligkeit in Spielfluren oder Eingangshallen. Maßgeblich bestimmt wird die Raumakustik durch die geometrischen Abmessungen sowie durch die akustischen Eigenschaften der Raumbegrenzungsflächen und der Einrichtungsgegenstände.

Eine der wichtigsten Kenngrößen in der Raumakustik ist die Nachhallzeit T . Die Nachhallzeit beschreibt den Zeitraum, in dem der Schalldruck nach dem Abschalten einer Schallquelle auf eintausendstel seines Ursprungswertes bzw. um 60 dB abgefallen ist. Sie ist damit ein Maß für die Halligkeit eines Raumes und wird frequenzabhängig entweder in Oktav- oder Terzbandbreite betrachtet.

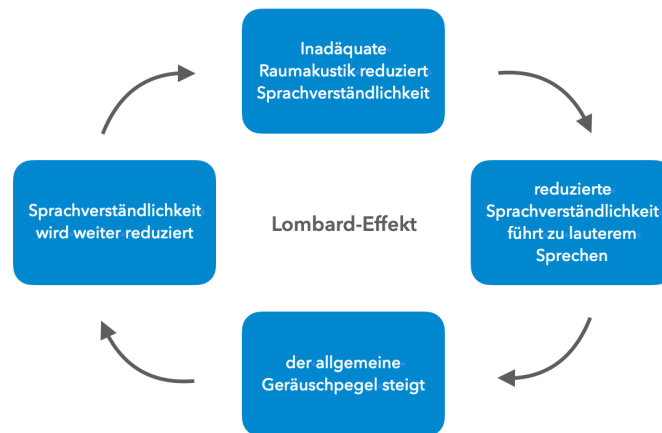
Die Nachhallzeit ist in der Regel umso länger, je größer das Raumvolumen V bei gleichbleibender Schallabsorptionsfläche A innerhalb eines Raumes ist. Die äquivalente Schallabsorptionsfläche A beschreibt eine theoretische Fläche, die die auftreffenden Schallwellen vollständig absorbiert und damit einen Schallabsorptionsgrad von $\alpha = 1$ aufweist. Der Schallabsorptionsgrad α bemisst das frequenzabhängige Absorptionsvermögen von Oberflächen und liegt üblicherweise zwischen $\alpha = 0$ (vollständige Reflexion) und $\alpha = 1$ (vollständige Absorption).

Die Nachhallzeit lässt sich sowohl messtechnisch als auch rechnerisch bestimmen. Die rechnerische Prognose der Nachhallzeit kann entweder auf Basis einer statistischen Nachhallzeitberechnung oder durch eine Computer-Simulationen erfolgen. Die Prognose ist dabei umso genauer, je gleichmäßiger die Schallabsorptionsfläche im Raum verteilt ist. Ist die Absorptionsfläche dagegen sehr ungleich verteilt, beispielsweise nur an der Decke, kann sich messtechnisch eine wesentlich längere Nachhallzeit gegenüber der Prognose ergeben.

Neben der Nachhallzeit spielen auch das Schallreflexionsverhalten und der Gesamtstörschalldruckpegel eine Rolle für die akustische Qualität eines Raumes. Insbesondere in Aufenthaltsräumen hat die raumakustische Qualität maßgeblich einen Einfluss auf den akustischen Komfort und die Sprachverständlichkeit und damit auch auf das Verhalten der anwesenden Personen.

Eine für die Nutzung ungünstige Raumakustik verschlechtert die Sprachverständlichkeit. Die reduzierte Sprachverständlichkeit führt unbewusst dazu, dass die anwesenden Personen ihre Sprechlautstärke und Tonhöhe anheben, wodurch gerade in Räumen, in denen viele Leute kommunizieren, wie beispielsweise in Mensen oder auch in Gruppenarbeitsräumen, der Grundgeräuschpegel weiter steigt. Durch den erhöhten Geräuschpegel sinkt die Sprachverständlichkeit weiter, so dass die Personen unbewusst weiter ihre Sprechstimme erhöhen. Diese Lärmspirale wird als Lombard-Effekt bezeichnet und lässt sich durch ein für die Nutzung optimierte Raumakustik unterbrechen oder zumindest reduzieren.

Abbildung 1: Lärmspirale (Lombard-Effekt)



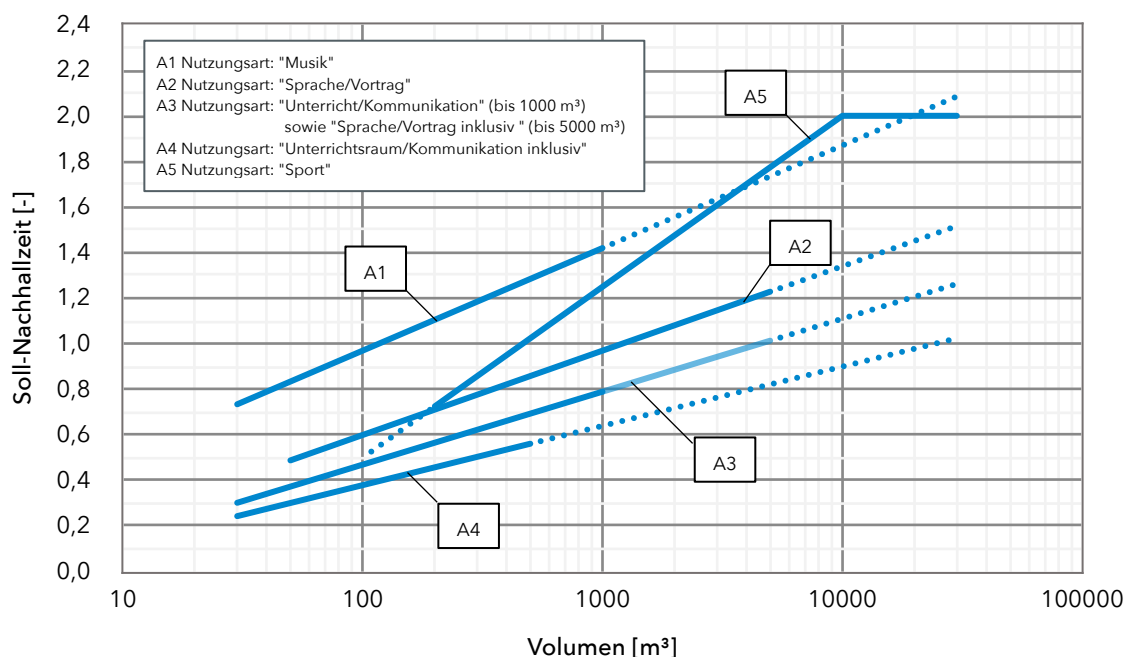
3.2. Raumakustische Anforderungen und Empfehlungen nach DIN 18041

Die nutzungsabhängigen Anforderungen und Empfehlungen der DIN 18041 gelten im Bereich der Raumakustik als allgemein anerkannte Regel der Technik und sollten daher bei Neubauten oder Sanierungen beachtet werden. Die Norm unterscheidet zunächst zwischen Räumen der Gruppe A, in denen über eine mittlere und größere Entfernung eine gute Hörsamkeit (z.B. hohe Sprachverständlichkeit) erreicht werden soll, und Räumen der Gruppe B, in denen vorrangig Maßnahmen zur Lärmreduzierung empfohlen werden.

GRUPPE A NACH DIN 18041

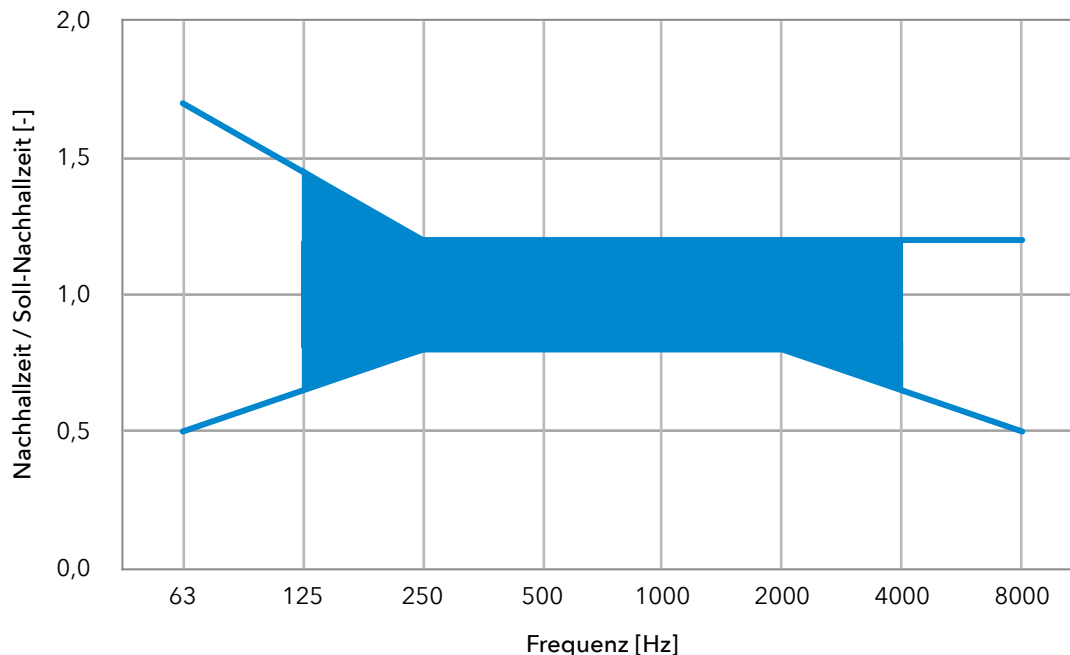
Für die Gruppe A werden in der Norm Soll-Nachhallzeiten T_{soll} in Abhängigkeit von der Nutzung und dem Volumen des Raumes definiert. In der folgenden Abbildung sind die Soll-Nachhallzeiten der fünf unterschiedenen Nutzungsarten dargestellt.

Abbildung 1: Soll-Nachhallzeiten nach DIN 18041 für die Nutzungsarten A1 bis A5



Die Soll-Nachhallzeit gilt dabei für den teilbesetzten Zustand (80 % Besetzungsgrad) und soll sich zwischen 125 Hz bis 4000 Hz innerhalb der Toleranzen gemäß nachfolgender Abbildung bewegen. Für die Nutzungsart „Sport“ der Raumgruppe A5 gilt die Nachhallzeitanforderung im Frequenzbereich von 250 Hz bis 2000 Hz.

Abbildung 2: Toleranzbereich der Nachhallzeit für die Nutzungsarten A1 bis A4 nach DIN 18041



GRUPPE B NACH DIN 18041

Für die Gruppe B wird je nach Nutzung ein minimales Verhältnis der äquivalenten Absorptionsfläche A zum Raumvolumen V (das sogenannte A/V -Verhältnis) in der Norm empfohlen. Je länger sich Personen typischerweise in Räumen der Gruppe B aufhalten, desto höher ist der Bedarf an lärmindernden Maßnahmen.

Den höchsten Bedarf haben Räume der Gruppe B5, wie z.B. Schulmensen oder Spielfläure in Kitas. Für Räume der Gruppe B1, die nicht zum Aufenthalt gedacht sind, wie z.B. Lager- oder Technikräume, sind entsprechend keine raumakustischen Maßnahmen erforderlich.

Zur Bewertung und besseren Vergleichbarkeit von Räumen der Gruppe B lässt sich aus dem A/V -Verhältnis näherungsweise eine obere Ziel-Nachhallzeit ableiten.

ASR 3.7

Die raumakustischen Anforderungen der ASR 3.7 zum Arbeitsschutz für Gruppenräume bleiben hinter den Anforderungen der DIN 18041 zurück, die Maßnahmen nicht nur zur Lärmreduzierung sondern auch zum Anheben der Sprachverständlichkeit vorsieht. Für Kommunikationsräume wird die ASR daher nicht angewendet. Für die Einzelbüros sind in der ASR aber maximal zulässige Nachhallzeiten definiert, die nicht überschritten werden sollen:

Ein- und Zweipersonenbüro: $T \leq 0,8$ s

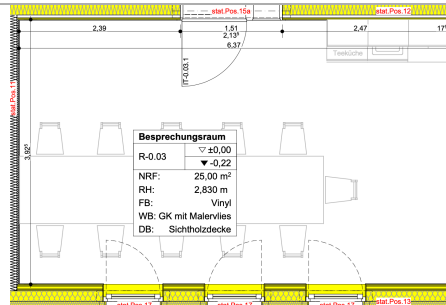
4. RAUMAKUSTISCHE UNTERSUCHUNG

4.1. Räume der Raumgruppe A nach DIN 18041

4.1.1. Untersuchungsergebnis Besprechungsraum (R-0.03)

RAUMDATEN

Grundfläche:	ca. 25 m ²
Raumhöhe:	ca. 2,83 m
Raumvolumen:	ca. 71 m ³
Nutzung:	Besprechungsraum
Zustand:	möbliert
Norm:	DIN 18041
Raumgruppe:	A3
Soll-Nachhallzeit:	0,42 s

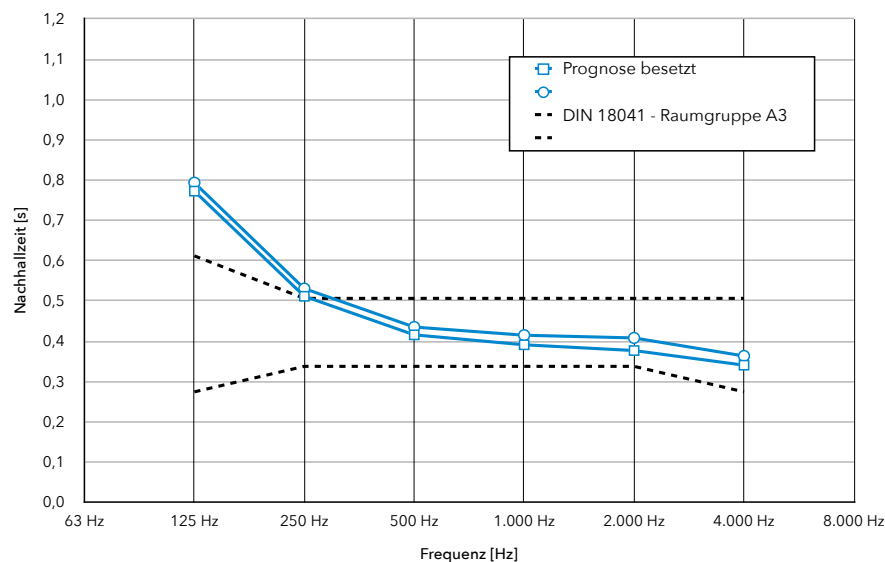


RAUMAKUSTISCH WIRKSAME FLÄCHEN

- Boden:**
- Vinyl
- Decke:**
- 6 x Holzwoleseegel, 2400x1200x125; d = 25 mm, tKh = 200 mm, 50 mm Mineralfaserauflage (längenbezogener Strömungswiderstand $10 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$), z.B. Knauf AMF Heradesign Sonic modular superfine
- Wände:**
- Nicht geplant

Die genannten Produkte sind exemplarisch und können durch akustisch vergleichbare Fabrikate ersetzt werden.

STATISTISCHE NACHHALLZEITPROGNOSE



Frequenz	unbesetzt	teilbesetzt
125 Hz	0,79 s	0,94 s
250 Hz	0,53 s	0,51 s
500 Hz	0,44 s	0,42 s
1000 Hz	0,41 s	0,39 s
2000 Hz	0,41 s	0,37 s
4000 Hz	0,36 s	0,33 s

Für die Umrechnung auf den teilbesetzten Zustand wurden 9 Erwachsene angesetzt.

BEWERTUNG

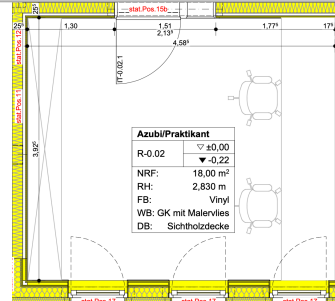
Mit den geplanten akustisch wirksamen Maßnahmen werden die Anforderungen der DIN 18041 für einen Besprechungsraum rechnerisch bis circa 250 Hz erfüllt.

4.2. Räume der Raumgruppe B nach DIN 18041

4.2.1. Untersuchungsergebnis Azubi/Praktikant R-0.02

RAUMDATEN

Grundfläche:	ca. 18 m ²
Raumhöhe:	ca. 2,83 m
Raumvolumen:	ca. 126 m ³
Nutzung:	Büro
Zustand:	Möbliert
Norm:	DIN 18041
Raumgruppe:	B3
empf. Nachhallzeit:	0,86 s

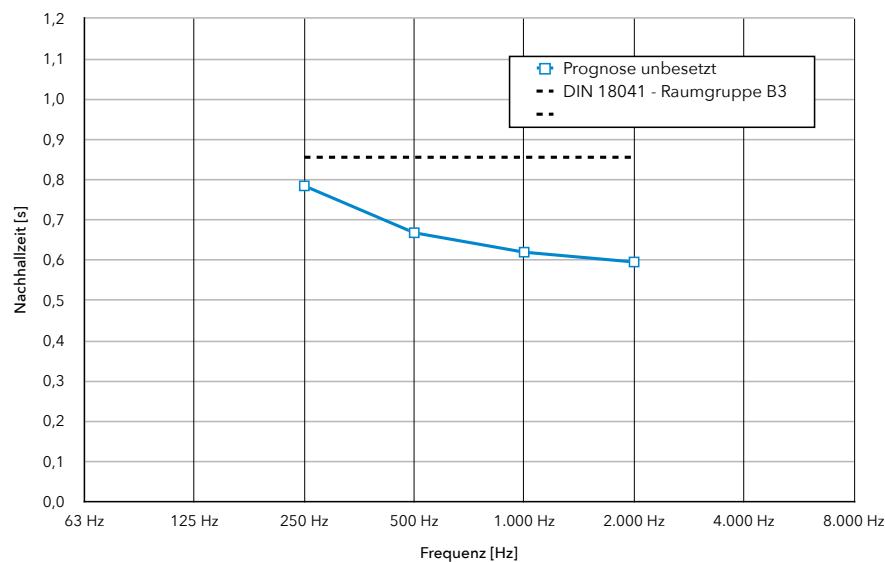


RAUMAKUSTISCH WIRKSAME FLÄCHEN

- Boden:
- Vinyl
- Decke:
- 3 x Holzwollesegel, 2400x1200x125; d = 25 mm, tKh = 200 mm, 50 mm Mineralfaserauflage (längenbezogener Strömungswiderstand $10 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$), z.B. *Knauf AMF Heradesign Sonic modular superfine*
 - Rest der Deckenfläche schallharte Einbauten wie Einbauleuchten, Lüftungsöffnungen etc.
- Wände:
- Nicht geplant

Die genannten Produkte sind exemplarisch und können durch akustisch vergleichbare Fabrikate ersetzt werden.

STATISTISCHE NACHHALLZEITPROGNOSE



Frequenz	unbesetzt	teilbesetzt
125 Hz	-	-
250 Hz	0,78 s	-
500 Hz	0,67 s	-
1000 Hz	0,62 s	-
2000 Hz	0,60 s	-
4000 Hz	-	-

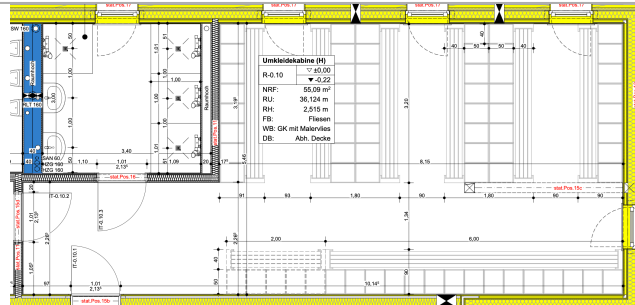
BEWERTUNG

Mit den geplanten akustisch wirksamen Maßnahmen werden die Empfehlungen der DIN 18041 an die schallabsorbierende Mindestfläche für Büroräume rechnerisch erfüllt.

4.2.2. Untersuchungsergebnis Umkleidekabine (H) (R-0.10)

RAUMDATEN

Grundfläche:	ca. 55 m ²
Raumhöhe:	ca. 2,52 m
Raumvolumen:	ca. 138 m ³
Nutzung:	Umkleidekabine
Zustand:	Möbliert
Norm:	DIN 18041
Raumgruppe:	B2
empf. Nachhallzeit:	1,09 s

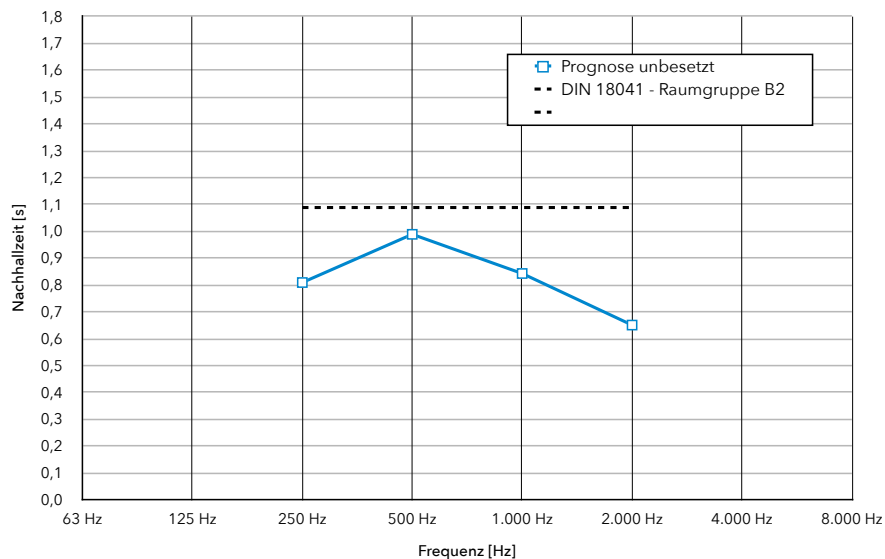


RAUMAKUSTISCH WIRKSAME FLÄCHEN

Boden:	Fliesen
Decke:	- ca. 50 m² Holzwolledecke, d = 15 mm, tKh = 300 mm, aw = 0,50, z.B. Knauf AMF HERADESIGN superfine - Rest der Deckenfläche schallharte Einbauten wie Einbauleuchten, Lüftungsöffnungen etc.
Wände:	Nicht geplant

Die genannten Produkte sind exemplarisch und können durch akustisch vergleichbare Fabrikate ersetzt werden.

STATISTISCHE NACHHALLZEITPROGNOSE



Frequenz	unbesetzt	teilbesetzt
125 Hz	-	-
250 Hz	0,81 s	-
500 Hz	0,99 s	-
1000 Hz	0,84 s	-
2000 Hz	0,65 s	-
4000 Hz	-	-

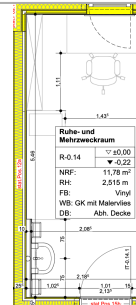
BEWERTUNG

Mit den geplanten akustisch wirksamen Maßnahmen werden die Empfehlungen der DIN 18041 an die schallabsorbierende Mindestfläche für Umkleidekabinen rechnerisch erfüllt.

4.2.3. Untersuchungsergebnis Ruhe und Mehrzweckraum (R-0.14)

RAUMDATEN

Grundfläche:	ca. 12 m ²
Raumhöhe:	ca. 2,52 m
Raumvolumen:	ca. 30 m ³
Nutzung:	Pausenraum
Zustand:	Möbliert
Norm:	DIN 18041
Raumgruppe:	B3
empf. Nachhallzeit:	0,82 s

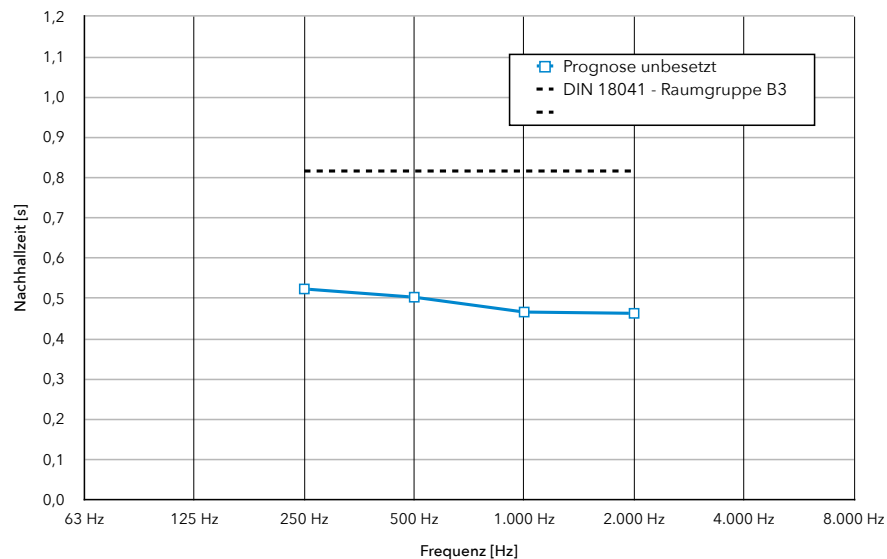


RAUMAKUSTISCH WIRKSAME FLÄCHEN

Boden:	• Vinyl
Decke:	• ca. 10 m ² Holzwolledecke, d = 15 mm, tKh = 300 mm, 40 mm Mineralfaserauflage (längenbezogener Strömungswiderstand $10 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$), bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 1$ bei tKH = 200 mm, z.B. <i>Knauf AMF Heradesign superfine</i> , <i>Troldekt ultrafein</i>
Wände:	• Nicht geplant

Die genannten Produkte sind exemplarisch und können durch akustisch vergleichbare Fabrikate ersetzt werden.

STATISTISCHE NACHHALLZEITPROGNOSE



Frequenz	unbesetzt	teilbesetzt
125 Hz	-	-
250 Hz	0,52 s	-
500 Hz	0,50 s	-
1000 Hz	0,47 s	-
2000 Hz	0,46 s	-
4000 Hz	-	-

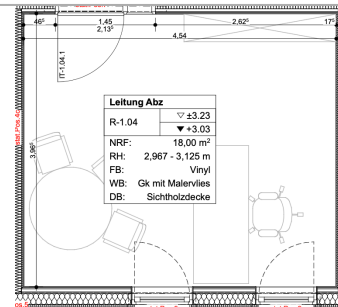
BEWERTUNG

Mit den geplanten akustisch wirksamen Maßnahmen werden die Empfehlungen der DIN 18041 an die schallabsorbierende Mindestfläche für Pausenräume rechnerisch erfüllt.

4.2.4. Untersuchungsergebnis Leitung Abz. (R-1.04)

RAUMDATEN

Grundfläche:	ca. 18 m ²
Raumhöhe:	ca. 3,05 m
Raumvolumen:	ca. 55 m ³
Nutzung:	Büro
Zustand:	Möbliert
Norm:	DIN 18041
Raumgruppe:	B3
empf. Nachhallzeit:	0,82 s

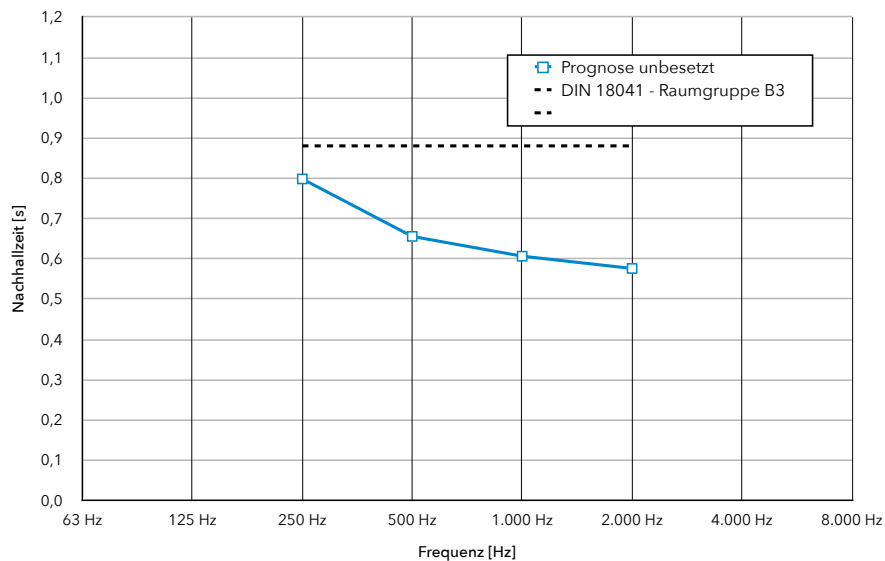


RAUMAKUSTISCH WIRKSAME FLÄCHEN

- Boden:
- Vinyl
- Decke:
- 3 x Holzwollesiegel, 2400x1200x125; d = 25 mm, tKh = 200 mm, 50 mm Mineralfaserauflage (längenbezogener Strömungswiderstand $10 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$), z.B. Knauf AMF Heradesign Sonic modular superfine
 - Rest der Deckenfläche schallharte Einbauten wie Einbauleuchten, Lüftungsöffnungen etc.
- Wände:
- Nicht geplant

Die genannten Produkte sind exemplarisch und können durch akustisch vergleichbare Fabrikate ersetzt werden.

STATISTISCHE NACHHALLZEITPROGNOSE



Frequenz	unbesetzt	teilbesetzt
125 Hz	-	-
250 Hz	0,80 s	-
500 Hz	0,66 s	-
1000 Hz	0,61 s	-
2000 Hz	0,58 s	-
4000 Hz	-	-

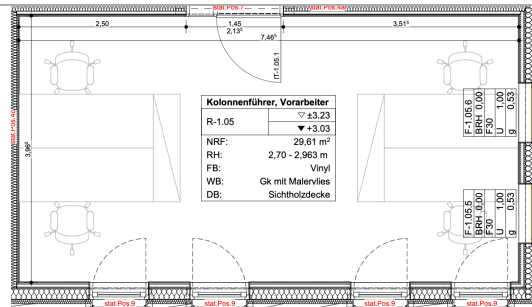
BEWERTUNG

Mit den geplanten akustisch wirksamen Maßnahmen werden die Empfehlungen der DIN 18041 an die schallabsorbierende Mindestfläche für Pausenräume rechnerisch erfüllt.

4.2.5. Untersuchungsergebnis Kolonnenführer, Vorarbeiter (R-1.05)

RAUMDATEN

Grundfläche:	ca. 30 m ²
Raumhöhe:	ca. 2,83 m
Raumvolumen:	ca. 84 m ³
Nutzung:	Büro
Zustand:	Möbliert
Norm:	DIN 18041
Raumgruppe:	B4
empf. Nachhallzeit:	0,69 s

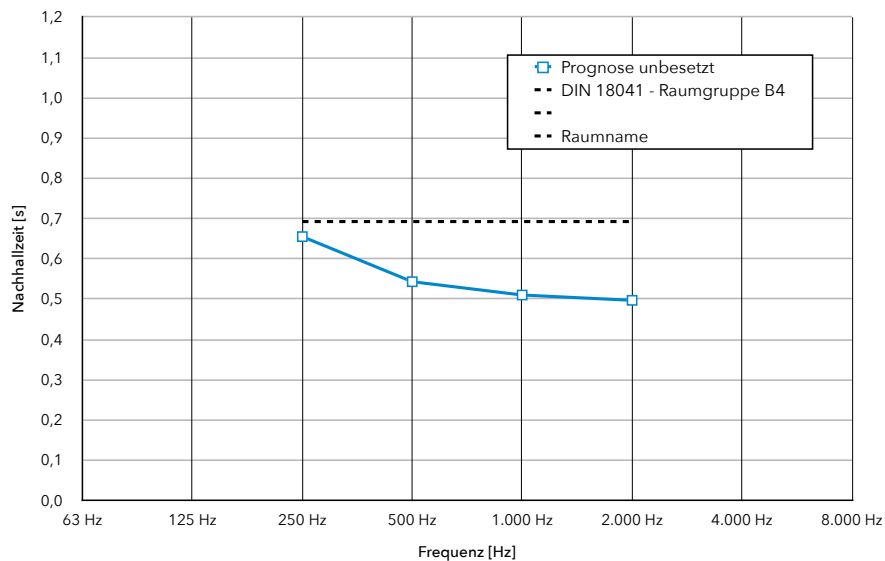


RAUMAKUSTISCH WIRKSAME FLÄCHEN

- Boden:
- Vinyl
- Decke:
- 6 x Holzwollesegel, 2400x1200x125; d = 25 mm, tKh = 200 mm, 50 mm Mineralfaserauflage (längenbezogener Strömungswiderstand $10 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$), z.B. *Knauf AMF Heradesign Sonic modular superfine*
 - Rest der Deckenfläche schallharte Einbauten wie Einbauleuchten, Lüftungsöffnungen etc.
- Wände:
- Nicht geplant

Die genannten Produkte sind exemplarisch und können durch akustisch vergleichbare Fabrikate ersetzt werden.

STATISTISCHE NACHHALLZEITPROGNOSE



Frequenz	unbesetzt	teilbesetzt
125 Hz	-	-
250 Hz	0,66 s	-
500 Hz	0,54 s	-
1000 Hz	0,51 s	-
2000 Hz	0,50 s	-
4000 Hz	-	-

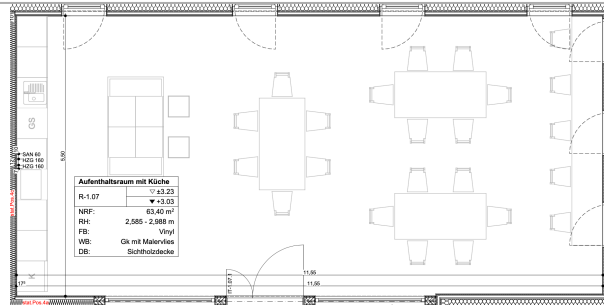
BEWERTUNG

Mit den geplanten akustisch wirksamen Maßnahmen werden die Empfehlungen der DIN 18041 an die schallabsorbierende Mindestfläche für Büroräume rechnerisch erfüllt.

4.2.6. Untersuchungsergebnis Aufenthaltsraum mit Küche (R-1.07)

RAUMDATEN

Grundfläche:	ca. 63 m ²
Raumhöhe:	ca. 2,79 m
Raumvolumen:	ca. 177 m ³
Nutzung:	Pausenraum
Zustand:	Möbliert
Norm:	DIN 18041
Raumgruppe:	B3
empf. Nachhallzeit:	0,85 s

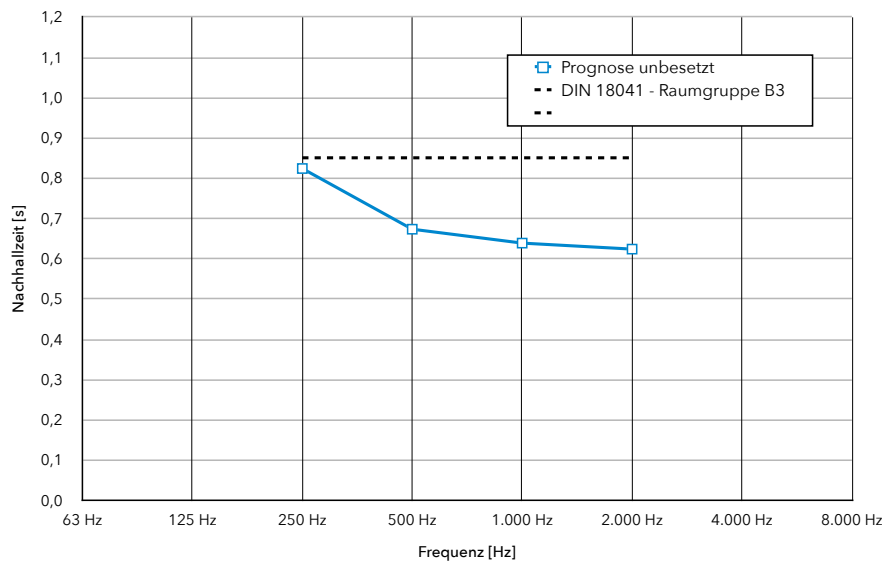


RAUMAKUSTISCH WIRKSAME FLÄCHEN

- Boden:
- Vinyl
- Decke:
- 9 x Holzwollesegel, 2400x1200x125; d = 25 mm, tKh = 200 mm, 50 mm Mineralfaserauflage (längenbezogener Strömungswiderstand $10 \text{ kPa s/m}^2 \leq r \leq 50 \text{ kPa s/m}^2$), z.B. *Knauf AMF Heradesign Sonic modular superfine*
 - Rest der Deckenfläche schallharte Einbauten wie Einbauleuchten, Lüftungsöffnungen etc.
- Wände:
- Nicht geplant

Die genannten Produkte sind exemplarisch und können durch akustisch vergleichbare Fabrikate ersetzt werden.

STATISTISCHE NACHHALLZEITPROGNOSE



Frequenz	unbesetzt	teilbesetzt
125 Hz	-	-
250 Hz	0,82 s	-
500 Hz	0,67 s	-
1000 Hz	0,64 s	-
2000 Hz	0,62 s	-
4000 Hz	-	-

BEWERTUNG

Mit den geplanten akustisch wirksamen Maßnahmen werden die Empfehlungen der DIN 18041 an die schallabsorbierende Mindestfläche für Pausenräume rechnerisch erfüllt.