

# Raumakustik

## Grundlagenermittlung / Vorplanung / Entwurfsplanung

**Projekt:**

ctt Lebach – Neubau des Caritas Krankenhauses  
Heeresstraße 49, 66822 Lebach

**Projektnummer:** 2022-0148

**Stand:** 09.07.2025

**Bauherr:**

Cusanus Trägergesellschaft Trier mbH  
Friedrich-Wilhelm-Str. 32  
54290 Trier

**Architekten:**

Hanßen Partnerschaft mbB Architekt  
und Beratender Ingenieur  
Max-Planck-Str. 5  
47608 Geldern

Architekturbüro Eckl  
Wöhrdstr. 53  
93059 Regensburg

**Umfang:**

26 Seiten Bericht, 1 Anlage

**Erstellt durch:**

**KEMPEN KRAUSE INGENIEURE GmbH**

## INHALTSVERZEICHNIS

## SEITE

<b>1. PROJEKT UND AUFGABENSTELLUNG .....</b>	<b>4</b>
1.1. Projektbeschreibung .....	4
1.2. Aufgabenstellung.....	4
<b>2. GRUNDLAGEN .....</b>	<b>6</b>
2.1. Auftragnehmer und Bearbeiter: .....	6
2.2. Planungsgrundlagen .....	6
2.3. Vorschriften und Regelwerke.....	6
2.4. Formelzeichen und Abkürzungen .....	6
<b>3. ERLÄUTERUNGEN ZUR RAUMAKUSTIK .....</b>	<b>7</b>
3.1. Räume der Gruppe A .....	7
3.2. Räume der Gruppe B .....	8
3.3. Allgemeine Planungshinweise nach DIN 18041 .....	9
3.4. ASR A3.7.....	10
3.5. Weitere Begriffserläuterungen .....	11
<b>4. BETRACHTETE RÄUME UND MAßNAHMEN.....</b>	<b>13</b>
<b>4.1. Raumakustische Maßnahmen bei Räumen der Gruppe A .....</b>	<b>14</b>
4.1.1. Besprechungsraum .....	15
<b>4.2. Raumakustische Maßnahmen bei Räumen der Gruppe B .....</b>	<b>16</b>
4.2.1. Eingangshalle .....	16
4.2.2. Küche Cafeteria - Ausgabe .....	17
4.2.3. Personalspeiseraum .....	18
4.2.4. Patientenwartebereich .....	19
4.2.5. Aufwachraum .....	20
4.2.6. Dienstraum.....	21

4.2.7.	Untersuchung CA.....	22
4.2.8.	Verkehrsfläche mit Aufenthaltsqualität .....	23
4.2.9.	2-Bettzimmer ITS .....	24
<b>5.</b>	<b>HINWEIS ZUR AUSFÜHRUNG .....</b>	<b>25</b>
<b>6.</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>25</b>
<b>ANLAGE 1: BERECHNUNGSBLÄTTER RAUMAKUSTIK.....</b>		<b>(10 SEITEN)</b>

## 1. Projekt und Aufgabenstellung

### 1.1. Projektbeschreibung

Die Trägergesellschaft Cusanus Trier mbH beabsichtigt, in Lebach die Erweiterung und Sanierung des Caritas-Krankenhauses. Der Erweiterungsbau umfasst im wesentlichen folgende Nutzungsbereiche:

**Tabelle 1.1**  
Übersicht Nutzungsbereiche

Etage	Nutzung
2. Untergeschoss	Lager, Technik, Personalräume
1. Untergeschoss	Lager, Technik, Personal-, Dienst- und Laborräume
Erdgeschoss	Personal-, Dienst-, Labor-, OP-, Patienten-, Behandlungs- und Untersuchungszimmer
1.Obergeschoss	Personal-, Dienst-, Patienten-, Behandlungs- und Untersuchungszimmer
2.Obergeschoss	Personal-, Dienst-, Patienten-, Behandlungs- und Untersuchungszimmer
3.Obergeschoss	Personal-, Dienst-, Patienten-, Behandlungs- und Untersuchungszimmer

Das Gebäude wird in Massivbauweise errichtet. Für die Wand- und Deckenelemente sind überwiegend Betonfertigteile vorgesehen. Für die Decken sind Spannbetonhohldielen geplant. Die Außenwände werden als Stahlbetonsandwichfassade mit Kerndämmung ausgeführt. Die oberen Gebäudeabschlüsse werden durch Flachdächer als Warmdächer mit Bekiesung gebildet. Der untere Abschluss der thermischen Gebäudehülle wird durch eine unterseitig gedämmte WU-Bodenplatte gebildet.

Das Gebäude wird in massive Bauweise errichtet. Die Aufteilung der Räume erfolgt durch Leichtbauwände oder massive Wände.

### 1.2. Aufgabenstellung

Akustische Eigenschaften von Räumen beeinflussen die Atmosphäre und die zweckmäßige Nutzung des Gebäudes. Es soll daher ein geeignetes akustisches Arbeitsumfeld für die Nutzer des Gebäudes realisiert werden. In dieser Bearbeitung werden die Anforderungen an die Raumakustik aufgezeigt und Maßnahmen vorgeschlagen, um diese einzuhalten. Als Anforderungsstandard für die raumakustisch relevanten Räume dient die DIN 18041 (Hörsamkeit in Räumen).

In den nachfolgenden rechnerischen Betrachtungen der raumakustischen Eigenschaften relevanter Räume werden entsprechend der Abstimmungen mit der architektonischen Planung exemplarische Materialien vorgeschlagen, die Verwendung finden können. Raumakustische Eigenschaften von Baustoffen und Einrichtungsgegenständen können der Fachliteratur oder entsprechenden Prüfzeugnissen der Hersteller entnommen werden.

Die Verwendung anderer Bauprodukte ist möglich, wenn diese ähnliche Absorptionseigenschaften aufweisen. Andernfalls ist eine Neuberechnung der Raumsituation mit dem gewünschten Alternativprodukt notwendig. Die Bestätigung der akustischen Eigenschaften anhand von Prüfzeugnissen ist dabei in beiden Fällen erforderlich.

## 2. Grundlagen

### 2.1. Auftragnehmer und Bearbeiter:

KEMPEN KRAUSE INGENIEURE GmbH

Ritterstr. 20

52072 Aachen

Bearbeiterin:

Annika Stahl, M. Eng.

### 2.2. Planungsgrundlagen

- Architektenpläne, Stand 02.06.2022 (Hanßen Partnerschaft mbB Architekt und Beratender Ingenieur und Architekturbüro Eckl)
- Abstimmung der exemplarischen Räume und Materialien mit Herrn Eckl (26.07.2022)

Die raumakustische Bearbeitung basiert auf dieser Planunterlage und hat somit nur für diesen Planstand Gültigkeit. Planungsänderungen, die in die raumakustischen Belange des Gebäudes eingreifen, können nur nach Überprüfung und mit ausdrücklicher Zustimmung durch den Verfasser erfolgen.

### 2.3. Vorschriften und Regelwerke

VDI 2569	02/2016	Schallschutz und akustische Gestaltung im Büro
DIN 18041	03/2016	Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung
ASR A3.7	03/2021	Technische Regeln für Arbeitsstätten – Lärm

### 2.4. Formelzeichen und Abkürzungen

A	äquivalente Schallabsorptionsfläche in m <sup>2</sup>
V	gesamtes Raumvolumen in m <sup>3</sup>
T	Nachhallzeit in s
$\alpha_w$	bewerteter Schallabsorptionsgrad [-]

### 3. Erläuterungen zur Raumakustik

Anforderungen und Empfehlungen an die Raumakustik werden in DIN 18041: „Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung“, Ausgabe März 2016, definiert. Sie legt die akustischen Anforderungen und Planungsrichtlinien zur Sicherung der Hörsamkeit vorrangig für die Sprachkommunikation einschließlich der dazu erforderlichen Maßnahmen fest.

Die DIN 18041 als Grundlage der raumakustischen Planung ist in Nordrhein-Westfalen nicht baurechtlich eingeführt, sie kann jedoch als a. a. R. d. T. angesehen werden. Die Einhaltung der Anforderungs- und Empfehlungswerte aus der Norm wird daher empfohlen.

In der DIN 18041 werden zwei Raumgruppen unterschieden:

#### 3.1. Räume der Gruppe A

In Räumen der Gruppe A ist die Hörsamkeit über mittlere und größere Entfernungen das Haupt-Bewertungskriterium. Die Hörsamkeit über kurze Entfernungen ist dabei miteingeschlossen. Beispielhaft sind hier große Konferenzräume, Unterrichtsräume, Seminarräume, Gruppenräume in Tagesstätten sowie Sport- und Schwimmhallen genannt. Die Bewertung erfolgt einerseits über Sollwerte der Nachhallzeit; welche eine wichtige Größe für die akustische Qualität des Raumes darstellt. Andererseits müssen langverzögerte energiereiche Reflexionen (Echos) sowie Störgeräusche weitgehend reduziert werden. Beide Aspekte sind durch die Art und Anordnung von raumakustischen Maßnahmen einzuhalten. Dadurch soll sich eine angemessene akustische Behaglichkeit einstellen. Insgesamt werden die folgenden Raumnutzungsarten unterschieden:

Tabelle 2 Nutzungsarten gemäß DIN 18041

Nutzungsart	Kurzbezeichnung und Beschreibung der Nutzungsart
A1	Musik Vorwiegend musikalische Darbietung
A2	Sprache/Vortrag Sprachliche Darbietungen stehen im Vordergrund, in der Regel von einer (frontalen) Position. Gleichzeitige Kommunikation zwischen mehreren Personen an verschiedenen Stellen im Raum wird selten durchgeführt.
A3	Sprache/Vortrag inklusiv Räume der Nutzungsart A2 für Personen, die in besonderer Weise auf ein gutes Sprachverstehen angewiesen sind. Erforderlich für inklusive Nutzung.

	Unterricht/Kommunikation inklusiv Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum.
A4	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 m³ und für musikalische Nutzungen ist diese Nutzungsart nicht geeignet. Erforderlich für inklusive Nutzung.
A5	Sport In Sport- und Schwimmhallen kommunizieren mehrere Gruppen (auch gleichzeitig) mit unterschiedlichen Inhalten.

### 3.2. Räume der Gruppe B

Für Räume der Gruppe B wird die Hörsamkeit lediglich über geringe Entfernungen gefordert. Die Hörsamkeit in diesen Räumen über größere Entfernungen ist eingeschränkt. Beispiele für diese Räume sind Verkaufsräume, Gaststätten, Mehrpersonen- und Großraumbüros, Foyers, Ausstellungsräume, Sprechzimmer, Behandlungsräume, Krankenzimmer, Büroräume, Werkräume oder auch Verkehrsflächen. Für diese Räume wird, abhängig von der mittleren lichten Raumhöhe, ein Verhältnis von äquivalenter Absorptionsfläche des Raumes (A) zum Volumen (V) vorgeschlagen. Im Folgenden werden Maßnahmen beschrieben, mit denen die Einhaltung dieses empfohlenen A/V-Verhältnisses erreicht werden kann. Diese Maßnahmen bewirken eine Erhöhung der Schallabsorption und dienen somit der Verringerung des Gesamtstörschalldruckpegels und der Reduzierung der Nachhallzeit, wodurch eine dem Zweck angepasste Sprachkommunikation über geringe Entfernungen ermöglicht wird. Insgesamt werden die folgenden Raumnutzungsarten unterschieden:

Tabelle 3 Nutzungsarten gemäß DIN 18041

Nutzungsart	Beschreibung der Nutzungsart
B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität
B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen
B3	Räume zum längerfristigen Verweilen
B4	Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort
B5	Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort



### 3.3. Allgemeine Planungshinweise nach DIN 18041

Die DIN 18041 gibt einige allgemeine Hinweise zur Positionierung akustisch wirksamer Flächen. Grundsätzlich ist es wünschenswert, die absorbierenden Flächen und Elemente gleichmäßig im Raum zu verteilen.

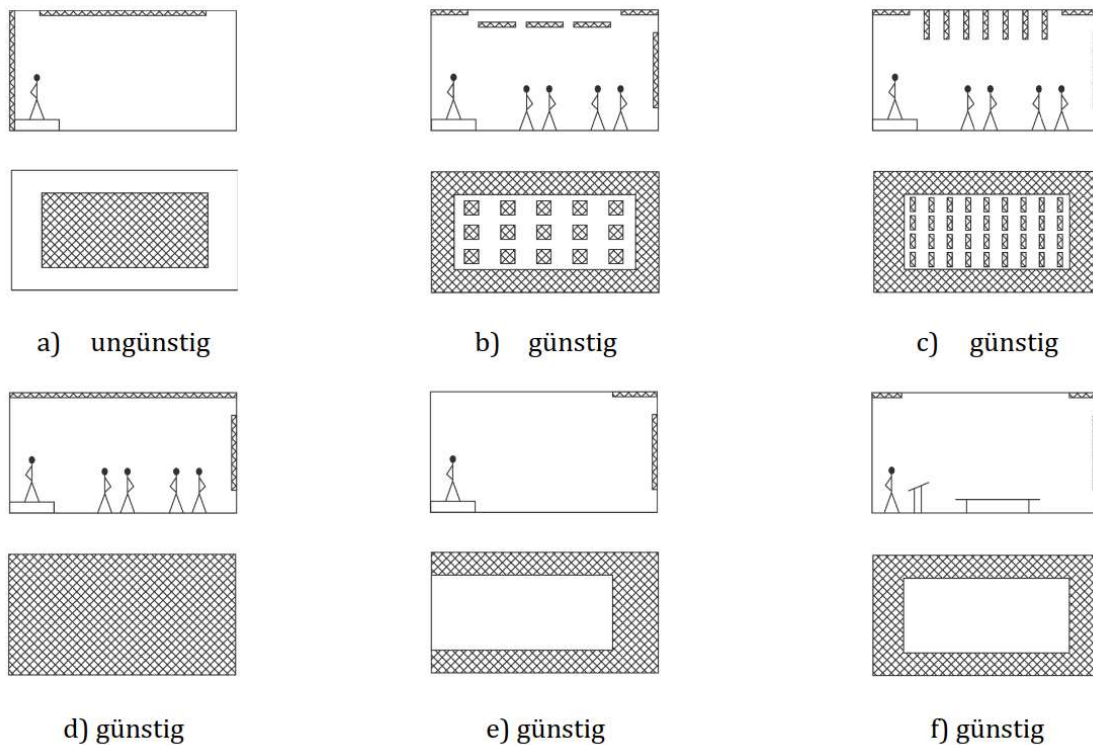


Abbildung 1: Anordnung von schallabsorbierenden Flächen für Räume kleiner bis mittlerer Raumgröße, z.B. Unterrichts- und Sitzungsräume (DIN 18041)

In Räumen mit einer Länge von mehr als 9 m können von der Rückwand direkt oder über Winkelreflexionen langverzögert Schallanteile in den vorderen Raumbereich gelenkt werden, die zu einer Minderung der Sprachverständlichkeit führen. Um dies zu vermeiden, müssen die Flächen entweder schallabsorbierend bekleidet oder so geneigt werden, dass der auftretende Schall als nützliche Verstärkung zu den von der Schallquelle entfernten Hörern hin reflektiert wird. Auch stark gegliederte schallstreuende Oberflächen (z.B. Bücherregale) sind zweckmäßig.

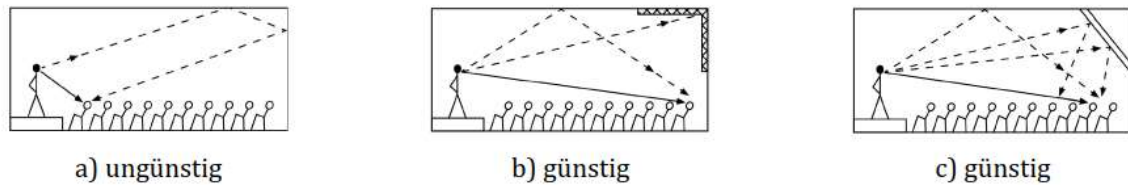


Abbildung 2: Anordnung Absorber – Schnitt (DIN 18041)

Bei parallelen Flächen besteht die Möglichkeit, dass sogenannte Flatterechos auftreten. Daher sollte zumindest eine der gegenüberliegenden Flächen gegliedert oder schallabsorbierend gestaltet werden. Dies gilt insbesondere bei größeren Räumen mit nicht ansteigender Bestuhlung. Auch eine Schrägstellung der Flächen um mindestens etwa  $5^\circ$  ist günstig.

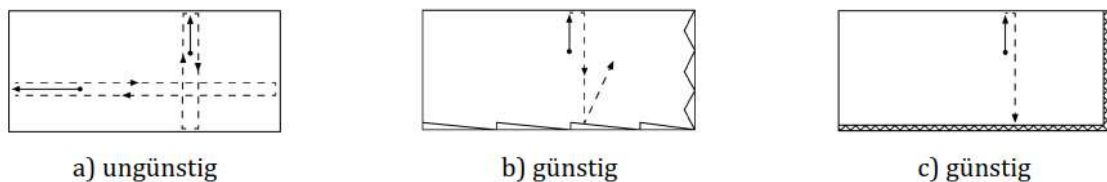


Abbildung 3: Anordnung Absorber – Grundriss (DIN 18041)

### 3.4. ASR A3.7

Die Technischen Regeln für Arbeitsstätten (ASR) spiegeln fachübergreifende Erkenntnisse für den Bau und den Betrieb von Arbeitsstätten wider. Dabei behandelt die ASR A3.7 das Thema Lärm.

Hinsichtlich der Raumakustik werden dabei in Abhängigkeit der Raumnutzung unterschiedliche Anforderungen definiert. Es wird dabei zwischen Büroräumen, Räumen in Bildungseinrichtungen und sonstigen Räumen mit Sprachkommunikation unterschieden.

Für Büroräume und Räume in Bildungseinrichtungen (z.B. Schulen) wird dabei eine Anforderung an die Nachhallzeiten im Frequenzbereich von 250 bis 2.000 Hz gestellt. Büroräume werden weitergehend in Mehrpersonen- / Großraumbüros und Ein- / Zweipersonenbüros unterteilt.

Sonstige Räume mit Sprachkommunikation werden über den mittleren Schallabsorptionsgrad beurteilt.

Die Einhaltung der Anforderungen der DIN 18041 stellt in vergleichbaren Projekten eine ausreichende raumakustische Qualität dar, die gleichzeitig zur Erfüllung der Anforderungen der ASR führt.

### 3.5. Weitere Begriffserläuterungen

Die Raumakustik wird zunächst durch die Abstimmung der **Nachhallzeit** als Hauptgröße geprägt. Die Nachhallzeit  $T$  ist die Zeit in Sekunden, in der nach Abschalten einer Schallquelle der Schallpegel um 60 dB abfällt, d.h., in der sich die Schallenergie auf  $1 / 1.000.000$  der Schallenergie vor Abschalten der Schallquelle verringert. Die Nachhallzeit  $T$  ist frequenzabhängig. In Abhängigkeit vom Raumvolumen und der zu erwartenden Nutzung des Raumes ergeben sich optimale mittlere Nachhallzeiten, die für die Hörsamkeit im Wesentlichen verantwortlich sind.

Die Absorptionseigenschaften der Oberflächen im Raum, also die Fähigkeit, Schallwellen zu absorbieren und weniger zu reflektieren, beeinflussen im Wesentlichen die Nachhallzeit und somit die raumakustischen Eigenschaften. Stark bedämpfte Räume (wie z.B. Tonstudios) weisen sehr kurze Nachhallzeiten auf. Große Räume mit geringen Absorptionsflächen (wie bspw. Kirchen oder große Hallen) weisen lange Nachhallzeiten auf. Hierdurch ergibt sich bei Anregung des Raumvolumens durch eine Schallquelle eine Erhöhung des Schalldruckpegels gegenüber stärker bedämpften Räumen. Eine Verdopplung der äquivalenten Schallabsorptionsfläche bewirkt demgegenüber eine Schallpegelreduzierung im Raum von 3 dB.

Unter der **äquivalenten Schallabsorptionsfläche**  $A$  versteht man diejenige gedachte Ersatzfläche mit dem Absorptionsgrad  $\alpha = 1$  (entsprechend 100 % Absorption), die die gleiche Absorption aufweist, wie die Summe aller schallabsorbierenden Elemente und Oberflächen des Raumes. Die raumakustische Planung befasst sich damit, die optimale Balance zwischen absorbierenden und reflektierenden Oberflächen zu finden, um für die geplante Nutzung des Raums eine möglichst ideale Basis zu schaffen.

Für bestimmte Nutzergruppen sind höhere Anforderungen an die Sprachverständlichkeit zu berücksichtigen. Von Personen mit Hörschäden (**Inklusivnutzung**) oder anderen Personen mit Bedarf nach erhöhter Sprachverständlichkeit (bspw. Nichtmuttersprachler) wird die raumakustische Situation für Sprachkommunikation umso günstiger empfunden, je kürzer die Nachhallzeit ist. Hier werden daher i. A. größere Absorberflächen erforderlich, als in vergleichbaren nicht inklusiv genutzten Räumen.

Bei Räumen mit **Mehrzwecknutzung** sollten an die jeweilige Nutzung angepasste, variable akustische Maßnahmen bevorzugt werden. Wo dies nicht möglich ist, können Zwischenwerte der Nachhallzeit zwischen den Sollwerten entsprechend der Wertigkeit der Hauptnutzung festgelegt werden.

#### 4. Betrachtete Räume und Maßnahmen

Für das vorliegende Projekt werden gemäß DIN 18041 Anforderungen und Empfehlungen für die nachfolgend aufgeführten Räume betrachtet. Dabei sind sowohl Räume der Gruppe A als auch Räume der Gruppe B vorhanden:




Raumbezeichnung (Raumnummer)	Raumgruppe (DIN 18041)
Besprechungsraum (UG1-NF-1006 4.01-08)	A4
Eingangshalle (EG0-VF-0027)	B2
Küche Cafeteria – Ausgabe (UG1-NF-1018)	B3
Personalspeiseraum (UG1-NF-1013 / 3.03-01)	B3
Patientenwartebereich (EG0-NF-1008 1.02.02-18)	B3
Aufwachraum (EG0-NF-2002 / 1.09.01-xx)	B5
Dienstraum (EG0-NF-1011/ 1.03.10.01-01)	B3
Untersuchung CA (EG0-NF-1024 / 1.03.04-03)	B3
Flur mit Aufenthaltsqualität (OG1-VF-0001 Flur 0)	B3
2-Bettzimmer ITS (EG0-NF-0035 / 2.03.01-01)	B5

Für weitere Räume des Gebäudes wurden keine besonderen raumakustischen Ansprüche festgelegt oder diese ähneln den Eigenschaften hier behandelter Räume, so dass die Grundprinzipien übernommen werden können.

In den Berechnungen sind Absorber gemäß der nachfolgenden Tabelle vorgesehen. Weitere Informationen, z. B. die Konstruktionstiefe, eventuelle Dämmschichten und Absorptionsgrade finden sich in den Berechnungen der Anlage wieder. Die raumakustisch relevanten Materialien sind in den Berechnungsblättern der Anlage **fett** dargestellt.

Es ist auf eine Gleichwertigkeit der in der Anlage hinterlegten frequenzabhängigen Schallabsorptionsgrade / äquivalente Absorptionsfläche zu achten. Bei einer Abweichung von über 5 % wird eine Neuberechnung notwendig.

**Material-Tabelle:**

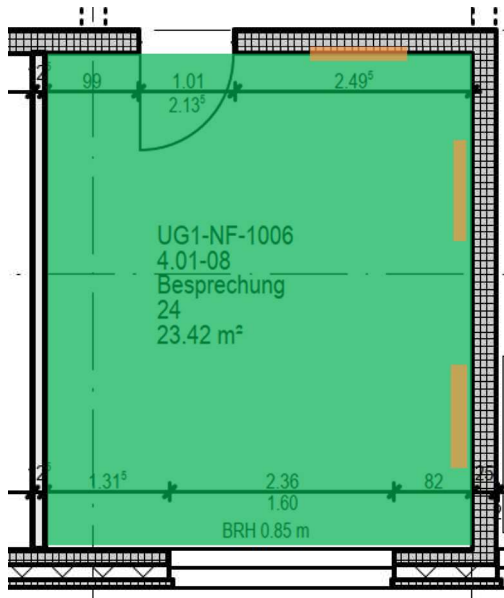
Farbe gemäß Übersichtsplan	Material
	Rasterdecke Mineralfaser dw = 200 mm
	Rasterdecke Mineralfaser dw = 200 mm
	Wandabsorber 1200x600x125 mm

**4.1. Raumakustische Maßnahmen bei Räumen der Gruppe A**

Für die Räume der Gruppe A werden absorbierende Flächen an der Decke und teilweise im Wandbereich empfohlen. Hier ist es wichtig störende Reflexionen zu unterbinden, welche negative Auswirkungen wie z. B. schlechte Hörsamkeit oder Flatterechos hervorrufen.

#### 4.1.1. Besprechungsraum

Untersucht wurde der Besprechungsraum (UG1-NF-1006 4.01-08) im Untergeschoss. Es werden raumakustische Maßnahmen gemäß der nachfolgenden Tabelle erforderlich. Die ausführlichen Berechnungen finden sich in Anlage 1 wieder.

Absorbermaterial	Erforderliche raumakustische Maßnahmen
<b>Raum</b> <b>UG1-NF-1006</b> <b>4.01-08</b>  Rasterdecke Mineralfaser  und Wandabsorber	Belegung der Decke: 95 % Belegung der Wände: 3,6 m <sup>2</sup> (1200x600 mm, 5 Stück)  

#### Bewertung:

Im Besprechungsraum können die Anforderungen an die Nachhallzeiten über fast alle Frequenzbereiche eingehalten werden. Im tieffrequenten Bereich werden die Anforderungen unterschritten. Aufgrund der Nutzung werden diese vernachlässigt. Die exemplarisch dargestellten Wandabsorber sind im Raum verteilt, auf einer Höhe von ca. 0,80 m bis 2,0 m anzuordnen. Durch diese Maßnahme können Flatterechos zwischen parallel angeordneten Wandflächen vermieden werden.

## 4.2. Raumakustische Maßnahmen bei Räumen der Gruppe B

### 4.2.1. Eingangshalle

Die Eingangshalle (EG0-VF-0027) wird nach DIN 18041 der Nutzungsart B2, *Räume zum kurzfristigen Verweilen* zugewiesen. Es werden raumakustische Maßnahmen gemäß der nachfolgenden Tabelle erforderlich. Die ausführlichen Berechnungen finden sich in Anlage 1 wieder.

Absorber-material	Erforderliche raumakustische Maßnahmen
<b>Raum</b> <b>EG0-VF-0027</b>  Rasterdecke Mineralfaser  und  Wandabsorber	Belegung der Decke 90 % 

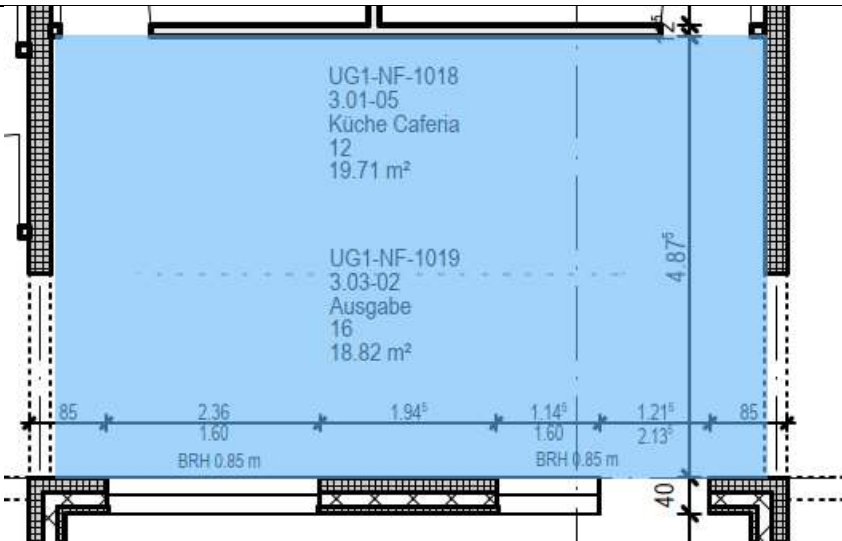
#### Bewertung:

Das angestrebte A/V-Verhältnis wird mit den geplanten Maßnahmen in allen Frequenzbereichen eingehalten. Für die Arbeitsplätze am Empfangsbereich sind neben den vorgesehenen Rasterdecken auch akustisch wirksame Materialien an Wand- und Thekenoberflächen zu empfehlen, die eine höhere raumakustische Qualität für die dort vorhandenen Arbeitsplätze gewährleisten.



#### 4.2.2. Küche Cafeteria - Ausgabe

Der Ausgabebereich der Cafeteria und die Küche der Cafeteria wird nach DIN 18041 der Nutzungsart B3, *Räume zum längerfristigen Verweilen* zugewiesen. Es werden raumakustische Maßnahmen gemäß der nachfolgenden Tabelle erforderlich. Die ausführlichen Berechnungen finden sich in Anlage 1 wieder.

Absorbermaterial	Erforderliche raumakustische Maßnahmen
<b>Raum</b>	Belegung der Decke: 90 %
<b>UG1-NF-1018 / 3.01-05</b> <b>UG1-NF-1019 / 3.03-02</b>  Rasterdecke Mineralfaser	

#### Bewertung:

Das angestrebte A/V-Verhältnis wird mit den geplanten raumakustischen Maßnahmen in allen Frequenzbereichen eingehalten.

### 4.2.3. Personalspeiseraum

Der untersuchte Personalspeiseraum wird ebenfalls der Nutzungsart B5, *Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort* nach DIN 18041 zugewiesen. Es werden raumakustische Maßnahmen gemäß der nachfolgenden Tabelle erforderlich. Die ausführlichen Berechnungen finden sich in Anlage 1 wieder.

Absorbermaterial	Erforderliche raumakustische Maßnahmen
<b>Raum</b> <b>UG1-NF-1013 / 3.03-01</b>  Rasterdecke Mineralfaser	Belegung der Decke: 95 % 

#### Bewertung:

Das angestrebte A/V-Verhältnis wird mit den geplanten raumakustischen Maßnahmen in fast allen Frequenzbereichen eingehalten. Im tieffrequenten Bereich wird das A/V-Verhältnis marginal unterschritten. Aufgrund dieser Geringfügigkeit kann die Unterschreitung vernachlässigt werden.

#### 4.2.4. Patientenwartebereich

Untersucht wurden exemplarisch die Patientenwartebereiche EG0-NF-1008 / 1.02.02-18 im Erdgeschoss. Diese werden der Nutzungsart B3, *Räume zum längerfristigen Verweilen* nach DIN 18041 zugewiesen. Es werden raumakustische Maßnahmen gemäß der nachfolgenden Tabelle erforderlich. Die ausführlichen Berechnungen finden sich in der Anlage 1 wieder.

Absorbermaterial	Erforderliche raumakustische Maßnahmen
<b>Raum</b> <b>EG0-NF-1008 / 1.02.02-18</b>  Rasterdecke Mineralfaser	Belegung der Decke: 90 % 

#### Bewertung:

Das angestrebte A/V-Verhältnis wird in allen Frequenzbereichen erfüllt.

#### 4.2.5. Aufwachraum

Untersucht wurde exemplarisch der Aufwachraum EG0-NF-2002 / 1.09.01. Dieser wird der Nutzungsart B5, *Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort* nach DIN 18041 zugewiesen. Es werden raumakustische Maßnahmen gemäß der nachfolgenden Tabelle erforderlich. Die ausführlichen Berechnungsblätter finden sich in der Anlage 1 wieder.

Absorbermaterial	Erforderliche raumakustische Maßnahmen
<b>Raum</b> <b>EG0-NF-2002 / 1.09.01</b>  Rasterdecke Mineralfaser	Belegung der Decke: 95 % 

#### Bewertung:

Das angestrebte A/V-Verhältnis wird in allen Frequenzbereichen eingehalten.

#### 4.2.6. Dienstraum

Untersucht wurde der exemplarische Dienstraum CA (EG0-NF-1011/ 1.03.10.01-01) im Erdgeschoss. Dieser wird der Nutzungsart B3, *Räume zum längerfristigen Verweilen* nach DIN 18041 zugewiesen. Es werden raumakustische Maßnahmen gemäß der nachfolgenden Tabelle erforderlich. Die ausführlichen Berechnungsblätter finden sich in der Anlage 1 wieder.

Absorbermaterial	Erforderliche raumakustische Maßnahmen
<b>Raum</b> <b>EG0-NF-1011/</b> <b>1.03.10.01-01</b>  Rasterdecke Mineralfaser	Belegung der Decke: 95 % 

#### Bewertung:

Das angestrebte A/V-Verhältnis wird in allen Frequenzbereichen eingehalten.

#### 4.2.7. Untersuchung CA

Untersucht wurde der exemplarische Untersuchungsraum CA (EG0-NF-1024 / 1.03.04-03) im Erdgeschoss. Dieser wird der Nutzungsart B3, *Räume zum längerfristigen Verweilen* nach DIN 18041 zugewiesen. Es werden raumakustische Maßnahmen gemäß der nachfolgenden Tabelle erforderlich. Die ausführlichen Berechnungsblätter finden sich in der Anlage 1 wieder.

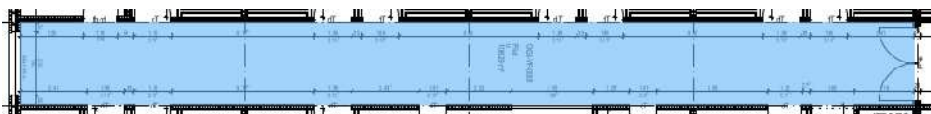
Absorbermaterial	Erforderliche raumakustische Maßnahmen
<b>Raum</b> <b>EG0-NF-1024 / 1.03.04-03</b>  Rasterdecke Mineralfaser	Belegung der Decke: 90 % 

#### Bewertung:

Das angestrebte A/V-Verhältnis wird in allen Frequenzbereichen eingehalten.

#### 4.2.8. Verkehrsfläche mit Aufenthaltsqualität

Untersucht wurde exemplarisch der Flur VF 4821 E01 im 1. Obergeschoss. Dieser wird der Nutzungsart B3, *Räume zum längerfristigen Verweilen* nach DIN 18041 zugewiesen. Es werden raumakustische Maßnahmen gemäß der nachfolgenden Tabelle erforderlich. Die ausführlichen Berechnungsblätter finden sich in der Anlage 1 wieder.

Absorbermaterial	Erforderliche raumakustische Maßnahmen
<b>Raum</b> <b>VF E01-4821</b> Metallkassetten-decke	Belegung der Decke: 80 % 

#### Bewertung:

Das angestrebte A/V-Verhältnis wird in allen Frequenzbereichen eingehalten.

#### 4.2.9. 2-Bettzimmer ITS

Untersucht wurde das exemplarische Bettzimmer im Intensivpflegebereich im Erdgeschoss (EG0-NF-0035 / 2.03.01-01). Dieser wird der Nutzungsart B5, *Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort* nach DIN 18041 zugewiesen. Es werden raumakustische Maßnahmen gemäß der nachfolgenden Tabelle erforderlich. Die ausführlichen Berechnungsblätter finden sich in der Anlage 1 wieder.

Absorbermaterial	Erforderliche raumakustische Maßnahmen
<b>Raum</b> <b>EG0-NF-0035 / 2.03.01-01</b>  Rasterdecke Mineralfaser	Belegung der Decke: 95 % 

#### Bewertung:

Das angestrebte A/V-Verhältnis wird mit den geplanten raumakustischen Maßnahmen in fast allen Frequenzbereichen eingehalten. Im tieffrequenten Bereich wird das A/V-Verhältnis marginal unterschritten. Aufgrund dieser Geringfügigkeit kann die Unterschreitung vernachlässigt werden.



## 5. Hinweis zur Ausführung

Abweichungen von den vorgeschlagenen akustischen Maßnahmen bedingen ggf. eine veränderte Nachhallzeit oder Reflexionen und beeinflussen die hier ideale, realisierbare akustische Umgebung negativ. Dennoch sind akustisch absorbierende Eigenschaften stark produktabhängig und erfüllen Vorabberechnungen nur annähernd. Die Wahl eines alternativen Produktes ist dann unkritisch, wenn die Absorptionseigenschaften nicht mehr als 5 % von denen der Berechnungen abweichen.

## 6. Zusammenfassung

In der vorliegenden Bearbeitung wurden die grundsätzlichen Anforderungen an die für die Raumakustik relevanten (exemplarischen) Räume definiert und Konzepte erstellt, um entsprechend der Nutzung, eine ausreichende Nachhallzeit / A/V-Verhältnis in den Räumen zu erreichen. Die vorgeschlagenen Maßnahmen für die einzelnen Räume sind im Kapitel 4 aufgeführt. Die Berechnungen finden sich im Anhang 1.

Änderungen oder Umplanungen, die in die bauphysikalischen Belange eingreifen, sind zwingend mit dem Aufsteller der vorliegenden Nachweise abzustimmen.

Köln, den 05.08.2022



Annika Stahl, M. Eng.

Energieeffizienz-Expertin für Förderprogramme  
des Bundes



Benedikt Aumann, M. A.



## Anlagen

### Berechnungsprotokolle:

1. Besprechungsraum
2. Eingangshalle
3. Küche Cafeteria - Ausgabe
4. Personalspeiseraum
5. Wartebereich
6. Aufwachbereich
7. Dienstraum
8. Untersuchung CA
9. Verkehrsfläche
10. 2-Bettzimmer ITS



**Projektname:** 2022-0148: Neubau Krankenhaus Lebach  
**Projektnummer:** 2022-0148

Raumbez. / Nr.: Besprechungsraum UG1-NF-1006 4.01-08  
 Raumnutzung: Besprechung  
 Raumtyp: A4: Unterricht / Kommunikation inklusiv  
 Raumgruppe: A  
 Hauptnutzung: Sprachdarbietung  
 (nur Gruppe A):

mittl. Raumhöhe: 3,56 m  
 Grundfläche: 23,42 m<sup>2</sup>  
 Volumen: 83,38 m<sup>3</sup>  
 max. Belegung: 10 Personen

#### Raumoberflächen:

Raumbegrenzungsflächen und -belegung			Absorptionsgrade / äquiv. Absorptionsfläche						Fläche / Anz.	Flächenanteil / Anzahl
Bauteil	Material	$\alpha_w$	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	m <sup>2</sup>	% / Stück
<b>Boden</b>										
	PVC-Belag auf Estrich oder Ähnliches gemäß Architekt		0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,05	23,42	
<b>Decke</b>										
Decke	Einbauleuchten		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	1,17	5%
Rasterdecke	dw = 200 mm	0,95	0,40	0,85	0,95	0,90	1,00	1,00	22,25	95%
<b>Wände</b>										
W1 Innenwand	Trennwand leicht zu Röntgendemonstration		0,20	0,12	0,08	0,06	0,08	0,10	18,55	
W2 Innenwand	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	13,85	
W3 Innenwand	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	13,55	
W3 Innenwand	Wandabsorber - 1200x600x125 mm		0,60	1,25	1,40	1,15	1,10	1,15	5,00	
W4 Außenwand	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	12,23	
Fenster in W4	Isolierglasscheibe		0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,02	3,78	
<b>Tür</b>										
Tür in W2	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	2,16	
Summe Raumflächen:									115,9 m <sup>2</sup>	
<b>Belegung/Personen</b>										
Bestuhlung	Person sitzend auf ungepolsterter Bestuhlung		0,15	0,30	0,40	0,45	0,55	0,55	8,00	
Summe äquivalente Absorptionsfläche Personen:									8,0 m <sup>2</sup>	

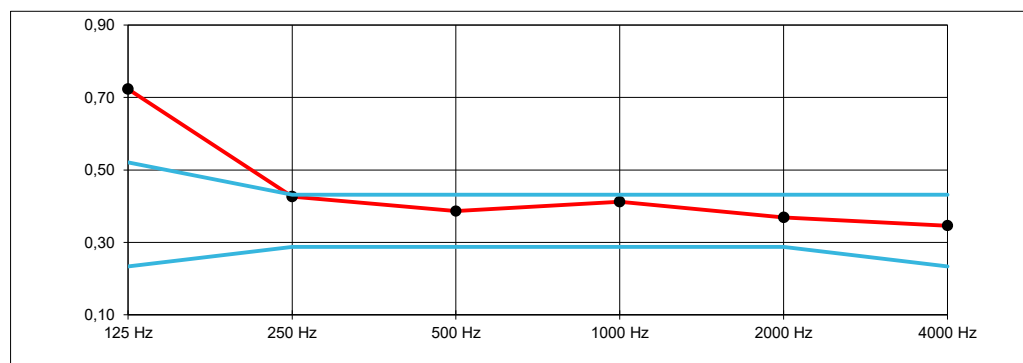
#### Ergebnisse:

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Mittelwert
Nachhallzeit T nach Sabine	0,72 s	0,43 s	0,39 s	0,41 s	0,37 s	0,35 s	0,44 s
Nachhallzeit T nach Eyring	0,66 s	0,37 s	0,33 s	0,35 s	0,31 s	0,29 s	0,38 s

Soll-Nachhallzeit T							0,36 s
oberer Toleranzbereich T	0,52 s	0,43 s	0,43 s	0,43 s	0,43 s	0,43 s	
unterer Toleranzbereich T	0,23 s	0,29 s	0,29 s	0,29 s	0,29 s	0,23 s	

Volumenkennzahl nach DIN 18041, 5.2:	8	angestrebte Volumenkennzahl:	4 bis 6
--------------------------------------	---	------------------------------	---------

#### Nachhallzeit-Diagramm





**Projektname:** 2022-0148: Neubau Krankenhaus Lebach  
**Projektnummer:** 2022-0148

Raumbez. / Nr.: Empfang / Eingangshalle / EG0-VF-0027

Raumnutzung: Räume zum kurzfristigen Verweilen / Verkehrsflächen mit Aufenthaltsqualität

Raumtyp: B2: Räume zum kurzfristigen Verweilen

Raumgruppe: B

Hauptnutzung:

(nur Gruppe A):

mittl. Raumhöhe: 3,56 m

Grundfläche: 200,00 m<sup>2</sup>

Volumen: 712,00 m<sup>3</sup>

max. Belegung: Personen

#### Raumoberflächen:

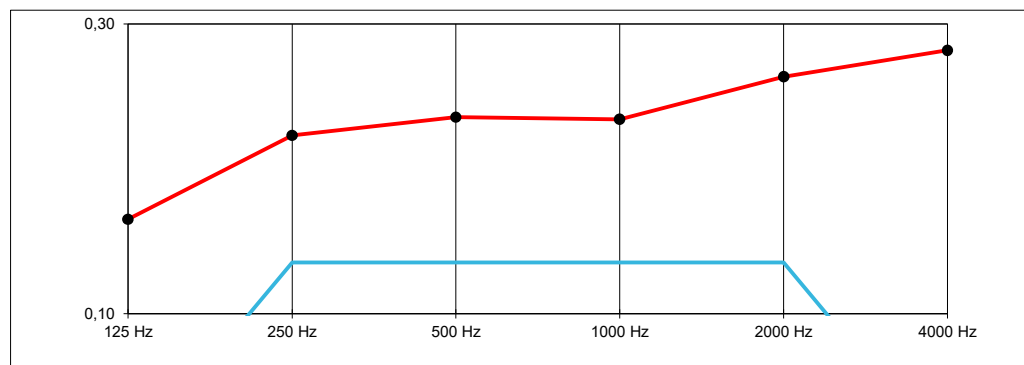
Raumbegrenzungsflächen und -belegung			Absorptionsgrade / äquiv. Absorptionsfläche						Fläche / Anz.	Flächenanteil / Anzahl
Bauteil	Material	$\alpha_w$	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	m <sup>2</sup>	% / Stück
<b>Boden</b>										
	PVC-Belag auf Estrich oder Ähnliches gemäß Architekt		0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	200,00	
<b>Decke</b>										
Decke	Einbauleuchten		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	20,00	10%
<b>Rasterdecke</b>	<b>dw = 200 mm</b>		<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>	<b>0,90</b>	<b>0,90</b>	180,00	90%
<b>Wände</b>										
W1 Außenwand (Nord)	Pfosten-Riegel-Fassade		0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,02	50,73	
W2 Innenwand (Ost)	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	49,98	
W3 Innenwand (Süd)	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	15,41	
W3 Trennwand (Süd)	Glasfassade		0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,02	29,28	
Luftraum	Luft		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	12,30	
W4 Innenwand (West)	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	68,70	
<b>Tür</b>										
Türen in W2	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	9,09	
Tür 4 in W4	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	6,24	
Summe Raumflächen:									641,7 m <sup>2</sup>	
<b>Personen</b>										
									0,00	
Summe äquivalente Absorptionsfläche Personen:									0,0 m <sup>2</sup>	

#### Ergebnisse:

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Mittelwert
Nachhallzeit T nach Sabine	0,99 s	0,73 s	0,69 s	0,70 s	0,62 s	0,58 s	<b>0,72 s</b>
Nachhallzeit T nach Eyring	0,89 s	0,64 s	0,60 s	0,60 s	0,53 s	0,50 s	<b>0,63 s</b>

vorrh. A/V-Verhältnis	0,17	0,22	0,24	0,23	0,26	0,28	<b>0,24</b>
angestrebtes A/V-Verhältnis ≥	-	0,14	0,14	0,14	0,14	-	
Zielwert erreicht	-	ja	ja	ja	ja	-	

#### Diagramm A/V-Verhältnis





**Projektname:** 2022-0148: Neubau Krankenhaus Lebach  
**Projektnummer:** 2022-0148

Raumbez. / Nr.: UG1-NF-1018 / 3.01-05 Küche Caferia - UG1-NF-1019 / 3.03-02 Ausgabe  
 Raumnutzung: Ausgabe  
 Raumtyp: B3: Räume zum längerfristigen Verweilen  
 Raumgruppe: B  
 Hauptnutzung:  
 (nur Gruppe A):

mittl. Raumhöhe: 3,64 m  
 Grundfläche: 38,53 m<sup>2</sup>  
 Volumen: 140,25 m<sup>3</sup>  
 max. Belegung: Personen

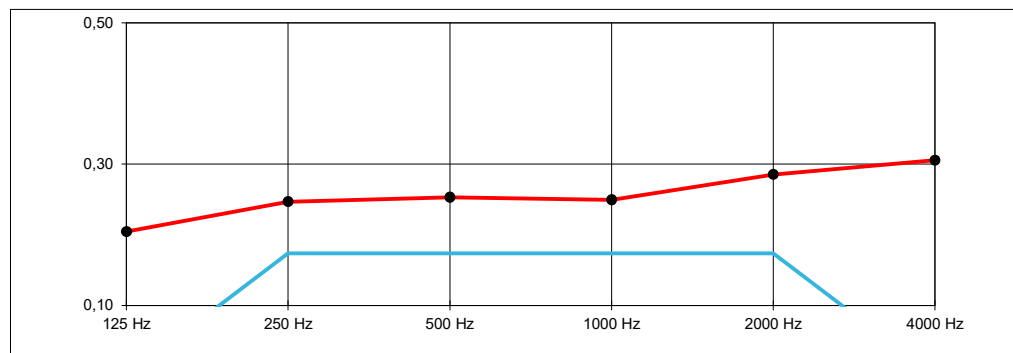
**Raumoberflächen:**

Raumbegrenzungsflächen und -belegung			Absorptionsgrade / äquiv. Absorptionsfläche						Fläche / Anz.	Flächenanteil / Anzahl
Bauteil	Material	$\alpha_w$	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	m <sup>2</sup>	% / Stück
<b>Boden</b>										
	Fliesen gemäß Architekt		0,01	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03	38,53	
<b>Decke</b>										
Decke	Einbauleuchten		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	3,85	10%
<b>Rasterdecke</b>	<b>dw = 200 mm</b>		<b>0,50</b>	<b>0,75</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>	<b>0,90</b>	<b>0,90</b>	<b>34,68</b>	<b>90%</b>
<b>Wände</b>										
W1 Innenwand (Nord)	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,20	0,12	0,08	0,06	0,08	0,10	24,41	7,89
W2 Innenwand (Ost)	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,20	0,12	0,08	0,06	0,08	0,10	9,56	
Wandöffnung 2 in W2	Luftaum		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	8,19	
W3 Außenwand (Süd)	TRH Wand, Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	20,52	
Fenster 1 in W3	Isolierglasscheibe		0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,02	3,78	
Fenster 2 in W3	Isolierglasscheibe		0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,02	4,43	
W4 Innenwand (West)	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,20	0,12	0,08	0,06	0,08	0,10	9,56	
Wandöffnung 1 in W3	Luftaum		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	8,19	
<b>Tür</b>										
Tür 1 in W1	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	2,16	
Tür 2 in W1	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	2,16	
Summe Raumflächen:									170,0 m <sup>2</sup>	
<b>Personen</b>										
									0,00	
Summe äquivalente Absorptionsfläche Personen:									0,0 m <sup>2</sup>	

**Ergebnisse:**

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Mittelwert
Nachhallzeit T nach Sabine	0,80 s	0,66 s	0,64 s	0,65 s	0,57 s	0,53 s	<b>0,64 s</b>
Nachhallzeit T nach Eyring	0,73 s	0,59 s	0,58 s	0,59 s	0,50 s	0,47 s	<b>0,58 s</b>

vorh. A/V-Verhältnis	0,20	0,25	0,25	0,25	0,29	0,31	<b>0,26</b>
angestrebtes A/V-Verhältnis $\geq$	-	0,17	0,17	0,17	0,17	-	
Zielwert erreicht	-	ja	ja	ja	ja	-	

**Diagramm A/V-Verhältnis**



**Projektname:** 2022-0148: Neubau Krankenhaus Lebach  
**Projektnummer:** 2022-0148

Raumbez. / Nr.: UG1-NF-1013 / 3.03-01 Personalspeiseraum  
 Raumnutzung: Speiseraum  
 Raumtyp: B5: Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort  
 Raumgruppe: B  
 Hauptnutzung:  
 (nur Gruppe A):

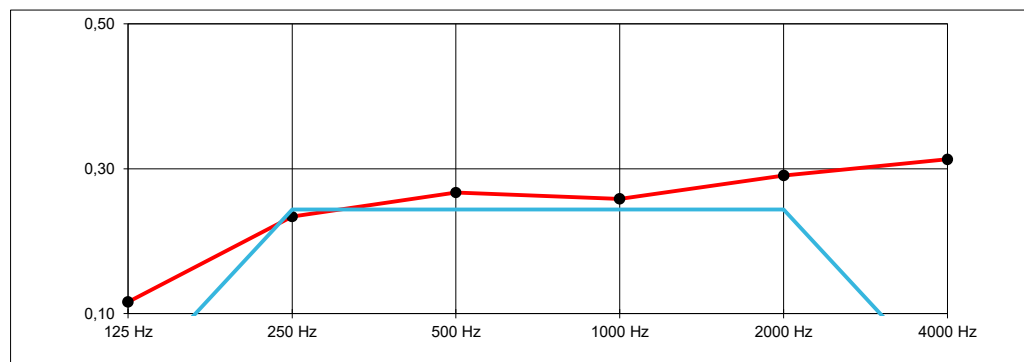
mittl. Raumhöhe: 3,64 m  
 Grundfläche: 110,94 m<sup>2</sup>  
 Volumen: 403,82 m<sup>3</sup>  
 max. Belegung: Personen

**Raumoberflächen:**

Raumbegrenzungsflächen und -belegung			Absorptionsgrade / äquiv. Absorptionsfläche						Fläche / Anz.	Flächenanteil / Anzahl
Bauteil	Material	$\alpha_w$	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	m <sup>2</sup>	% / Stück
<b>Boden</b>										
Boden	PVC-Belag auf Estrich oder Ähnliches gemäß Architekt		0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	110,94	
<b>Decke</b>										
Decke	Einbauleuchten		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	5,55	5%
Rasterdecke	dw = 200 mm	0,95	0,40	0,85	0,95	0,90	1,00	1,00	105,39	95%
<b>Wände</b>										
Innenwand W1 Nord	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	24,41	
Innenwand W2	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	46,92	
Außenwand W3	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	19,90	
Fenster 1 in W3	Isolierglasscheibe		0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,02	8,80	
Innenwand W4	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	43,02	
Durchgang in W4	Luft		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	8,19	
<b>Tür</b>										
Tür Speiseraum	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	4,29	
Tür 2 zu Flur	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	4,29	
Summe Raumflächen:									377,4 m <sup>2</sup>	
<b>Personen</b>										
Summe äquivalente Absorptionsfläche Personen:									0,0 m <sup>2</sup>	

**Ergebnisse:**

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Mittelwert
Nachhallzeit T nach Sabine	1,40 s	0,70 s	0,61 s	0,63 s	0,56 s	0,52 s	0,74 s
Nachhallzeit T nach Eyring	1,32 s	0,61 s	0,52 s	0,54 s	0,47 s	0,44 s	0,65 s
vorh. A/V-Verhältnis	0,12	0,23	0,27	0,26	0,29	0,31	0,26
angestrebtes A/V-Verhältnis ≥	-	0,24	0,24	0,24	0,24	-	
Zielwert erreicht	-	nein	ja	ja	ja	-	

**Diagramm A/V-Verhältnis**



**Projektname:** 2022-0148: Neubau Krankenhaus Lebach  
**Projektnummer:** 2022-0148

Raumbez. / Nr.: EG0-NF-1008 / 1.02.02-18 Warten  
 Raumnutzung: Wartebereich  
 Raumtyp: B3: Räume zum längerfristigen Verweilen  
 Raumgruppe: B  
 Hauptnutzung:  
 (nur Gruppe A):

mittl. Raumhöhe: 3,64 m  
 Grundfläche: 19,80 m<sup>2</sup>  
 Volumen: 72,07 m<sup>3</sup>  
 max. Belegung: Personen

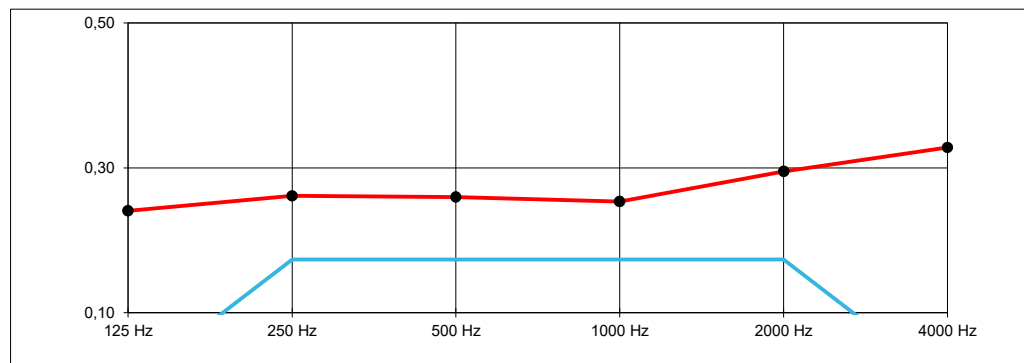
#### Raumoberflächen:

Raumbegrenzungsflächen und -belegung			Absorptionsgrade / äquiv. Absorptionsfläche						Fläche / Anz.	Flächenanteil / Anzahl
Bauteil	Material	$\alpha_w$	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	m <sup>2</sup>	% / Stück
<b>Boden</b>										
	PVC-Belag auf Estrich oder Ähnliches gemäß Architekt		0,02	0,02	0,03	0,04	0,05	0,05	19,80	
<b>Decke</b>										
Abhangdecke	Einbauleuchten		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	1,98	10%
Rasterdecke	dw = 200 mm		0,50	0,75	0,80	0,80	0,90	0,90	17,82	90%
<b>Wände</b>										
Innenwand W1	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	13,83	
Durchgang in W1	Luft		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	8,59	
Innenwand W2	Trennwand leicht zu Büro		0,20	0,12	0,08	0,06	0,08	0,10	18,96	
Außenwand W3	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	10,06	
Fenster 1 in W3	Isolierglasscheibe		0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,02	3,78	
Innenwand W4	Trennwand leicht zu U&B Neuro		0,20	0,12	0,08	0,06	0,08	0,10	18,96	
Summe Raumflächen:									113,8 m <sup>2</sup>	
<b>Personen</b>										
Summe äquivalente Absorptionsfläche Personen:									0,0 m <sup>2</sup>	

#### Ergebnisse:

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Mittelwert
Nachhallzeit T nach Sabine	0,68 s	0,62 s	0,63 s	0,64 s	0,55 s	0,50 s	0,60 s
Nachhallzeit T nach Eyring	0,62 s	0,57 s	0,57 s	0,59 s	0,50 s	0,45 s	0,55 s
vorh. A/V-Verhältnis	0,24	0,26	0,26	0,25	0,30	0,33	0,27
angestrebtes A/V-Verhältnis ≥	-	0,17	0,17	0,17	0,17	-	
Zielwert erreicht	-	ja	ja	ja	ja	-	

#### Diagramm A/V-Verhältnis





**Projektname:** 2022-0148: Neubau Krankenhaus Lebach  
**Projektnummer:** 2022-0148

Raumbez. / Nr.: EG0-NF-2002 / 1.09.01-xx Aufwachraum  
 Raumnutzung: Aufwachbereich  
 Raumtyp: B5: Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort  
 Raumgruppe: B  
 Hauptnutzung:  
 (nur Gruppe A):

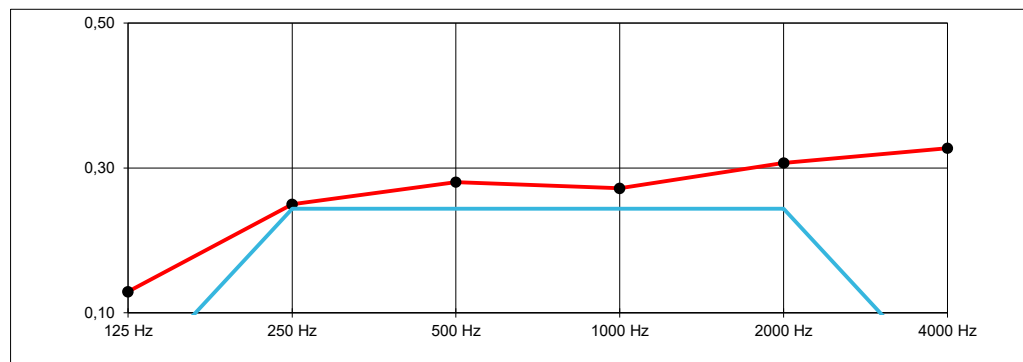
mittl. Raumhöhe: 3,64 m  
 Grundfläche: 83,50 m<sup>2</sup>  
 Volumen: 303,94 m<sup>3</sup>  
 max. Belegung: Personen

**Raumoberflächen:**

Raumbegrenzungsflächen und -belegung			Absorptionsgrade / äquiv. Absorptionsfläche						Fläche / Anz.	Flächenanteil / Anzahl
Bauteil	Material	$\alpha_w$	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	m²	% / Stück
Boden										
	PVC-Belag auf Estrich oder Ähnliches gemäß Architekt		0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,05	83,50	
Decke										
Decke	Einbauleuchten		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	8,35	10%
Rasterdecke	dw = 200 mm	0,95	0,40	0,85	0,95	0,90	1,00	1,00	79,33	95%
Wände										
Innenwand W1	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	24,15	
Innenwand W2	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	39,16	
Innenwand W3	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	16,84	
Luftraum in W3	Luftraum		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	8,37	
Innenwand W4	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	33,58	
Luftraum in W4	Luftraum		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	8,01	
Tür										
Tür in W1	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	3,22	
Tür in W2	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	2,42	
Tür in W3	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	2,16	
			Summe Raumflächen:						306,9 m²	
Personen										
			Summe äquivalente Absorptionsfläche Personen:						0,0 m²	

**Ergebnisse:**

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Mittelwert
Nachhallzeit T nach Sabine	1,26 s	0,65 s	0,58 s	0,60 s	0,53 s	0,50 s	0,69 s
Nachhallzeit T nach Eyring	1,18 s	0,57 s	0,50 s	0,52 s	0,45 s	0,42 s	0,61 s
vorh. A/V-Verhältnis	0,13	0,25	0,28	0,27	0,31	0,33	0,28
angestrebtes A/V-Verhältnis ≥	-	0,24	0,24	0,24	0,24	-	
Zielwert erreicht	-	ja	ja	ja	ja	-	

**Diagramm A/V-Verhältnis**





**Projektname:** 2022-0148: Neubau Krankenhaus Lebach  
**Projektnummer:** 2022-0148

Raumbez. / Nr.: EG0-NF-1011/ 1.03.10.01-01  
 Raumnutzung: DR CA (Büro)  
 Raumtyp: B4: Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort  
 Raumgruppe: B  
 Hauptnutzung:  
 (nur Gruppe A):

mittl. Raumhöhe: 3,64 m  
 Grundfläche: 20,84 m<sup>2</sup>  
 Volumen: 75,86 m<sup>3</sup>  
 max. Belegung: Personen

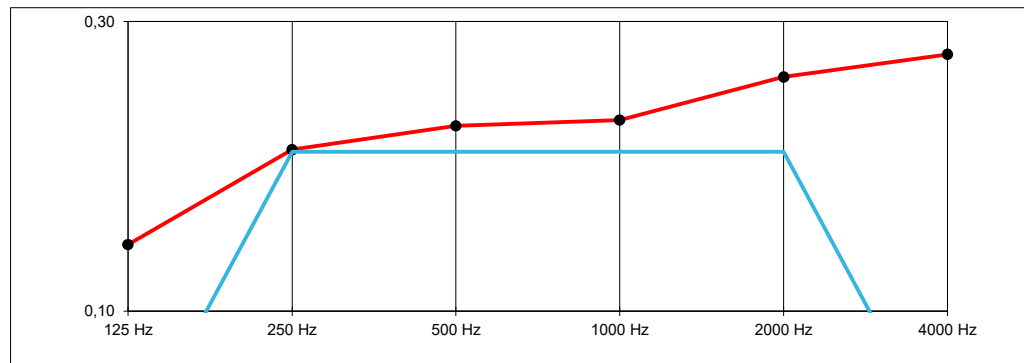
**Raumoberflächen:**

Raumbegrenzungsflächen und -belegung			Absorptionsgrade / äquiv. Absorptionsfläche						Fläche / Anz.	Flächenanteil / Anzahl
Bauteil	Material	$\alpha_w$	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	m <sup>2</sup>	% / Stück
<b>Boden</b>										
Boden	PVC-Belag auf Estrich oder Ähnliches gemäß Architekt		0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	20,84	
<b>Decke</b>										
Abhangdecke	Einbauleuchten		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	1,04	5%
Rasterdecke	dw = 200 mm		0,50	0,75	0,80	0,80	0,90	0,90	19,80	95%
<b>Wände</b>										
Außenwand W1	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	10,78	
Fenster in W1	Isolierglasscheibe		0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,02	3,78	
Innenwand W2	Trennwand leicht		0,20	0,12	0,08	0,06	0,08	0,10	18,96	
Innenwand W3	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	12,40	
W4 Innenwand	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	18,96	
<b>Tür</b>										
Tür 1 W1	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	2,16	
Summe Raumflächen:									108,7 m <sup>2</sup>	
<b>Belegung/Personen</b>										
Summe äquivalente Absorptionsfläche Personen: 0,0 m <sup>2</sup>										

**Ergebnisse:**

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Mittelwert
Nachhallzeit T nach Sabine	1,12 s	0,77 s	0,71 s	0,70 s	0,62 s	0,59 s	0,75 s
Nachhallzeit T nach Eyring	1,06 s	0,71 s	0,66 s	0,65 s	0,57 s	0,54 s	0,70 s

vorh. A/V-Verhältnis	0,15	0,21	0,23	0,23	0,26	0,28	0,23
angestrebtes A/V-Verhältnis ≥	-	0,21	0,21	0,21	0,21	-	
Zielwert erreicht	-	ja	ja	ja	ja	-	

**Diagramm A/V-Verhältnis**



**Projektname:** 2022-0148: Neubau Krankenhaus Lebach  
**Projektnummer:** 2022-0148

Raumbez. / Nr.: EG0-NF-1024 / 1.03.04-03  
 Raumnutzung: Untersuchung CA  
 Raumtyp: B3: Räume zum längerfristigen Verweilen  
 Raumgruppe: B  
 Hauptnutzung:  
 (nur Gruppe A):

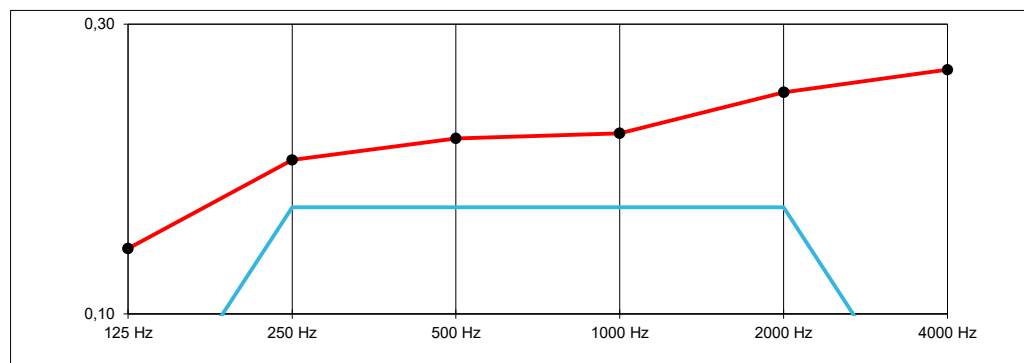
mittl. Raumhöhe: 3,64 m  
 Grundfläche: 16,05 m<sup>2</sup>  
 Volumen: 58,42 m<sup>3</sup>  
 max. Belegung: Personen

**Raumoberflächen:**

Raumbegrenzungsflächen und -belegung			Absorptionsgrade / äquiv. Absorptionsfläche						Fläche / Anz.	Flächenanteil / Anzahl
Bauteil	Material	$\alpha_w$	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	m <sup>2</sup>	% / Stück
<b>Boden</b>										
Boden	PVC-Belag auf Estrich oder Ähnliches gemäß Architekt		0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	16,05	
<b>Decke</b>										
Abhangdecke	Einbauleuchten		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	1,61	10%
Rasterdecke	dw = 200 mm		0,50	0,75	0,80	0,80	0,90	0,90	14,45	90%
<b>Wände</b>										
Außenwand W1	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	7,14	
Fenster W1	Isolierglasscheibe		0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,02	3,78	
Innenwand W2	Trennwand leicht		0,20	0,12	0,08	0,06	0,08	0,10	19,47	
Innenwand W3	Trennwand leicht		0,20	0,12	0,08	0,06	0,08	0,10	8,76	
Innenwand W4	Trennwand leicht		0,20	0,12	0,08	0,06	0,08	0,10	17,32	
<b>Tür</b>										
Tür 1 W3	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	2,16	
Tür 1 W4	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	2,16	
Summe Raumflächen:									92,9 m <sup>2</sup>	
<b>Belegung/Personen</b>										
Summe äquivalente Absorptionsfläche Personen: 0,0 m <sup>2</sup>										

Nachhallzeit T nach Sabine	1,12 s	0,79 s	0,74 s	0,73 s	0,64 s	0,61 s	0,77 s
Nachhallzeit T nach Eyring	1,07 s	0,74 s	0,69 s	0,67 s	0,59 s	0,56 s	0,72 s

vorh. A/V-Verhältnis	0,15	0,21	0,22	0,22	0,25	0,27	0,23
angestrebtes A/V-Verhältnis $\geq$	-	0,17	0,17	0,17	0,17	-	
Zielwert erreicht	-	ja	ja	ja	ja	-	

**Diagramm A/V-Verhältnis**



**Projektname:** 2022-0148: Neubau Krankenhaus Lebach  
**Projektnummer:** 2022-0148

Raumbez. / Nr.: OG1-VF-0001 Flur 0  
 Raumnutzung: Verkehrsfläche mit Aufenthaltsqualität  
 Raumtyp: B3: Räume zum längerfristigen Verweilen  
 Raumgruppe: B  
 Hauptnutzung:  
 (nur Gruppe A):

mittl. Raumhöhe: 3,56 m  
 Grundfläche: 106,29 m<sup>2</sup>  
 Volumen: 378,39 m<sup>3</sup>  
 max. Belegung: Personen

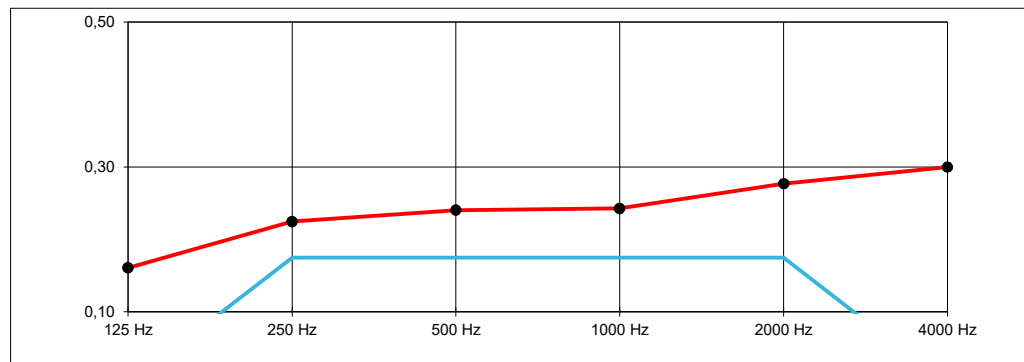
#### Raumoberflächen:

Raumbegrenzungsflächen und -belegung			Absorptionsgrade / äquiv. Absorptionsfläche						Fläche / Anz.	Flächenanteil / Anzahl
Bauteil	Material	$\alpha_w$	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	m <sup>2</sup>	% / Stück
<b>Boden</b>										
	PVC-Belag auf Estrich oder Ähnliches gemäß Architekt		0,02	0,03	0,03	0,04	0,06	0,05	106,29	
<b>Decke</b>										
Abhangdecke	Einbauleuchten		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	10,63	10%
Rasterdecke	dw = 200 mm		0,50	0,75	0,80	0,80	0,90	0,90	95,66	90%
<b>Wände</b>										
Innenwand W1	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	4,44	
Wand / Flurtür 1	Alu-Glas-Tür		0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,02	6,24	
Wandöffnung in W2	Luft		0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	12,55	
Außenwand W3	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	7,00	
Fenster W3	Isolierglasscheibe		0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,02	3,68	
Innenwand W4	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	99,24	
<b>Tür</b>										
Türen 1 in W2	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	15,75	
Türen 1 in W2	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	15,75	
Summe Raumflächen:									463,9 m <sup>2</sup>	
<b>Personen</b>										
									0,00	
Summe äquivalente Absorptionsfläche Personen:									0,0 m <sup>2</sup>	

#### Ergebnisse:

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Mittelwert
Nachhallzeit T nach Sabine	1,01 s	0,73 s	0,68 s	0,67 s	0,59 s	0,54 s	0,70 s
Nachhallzeit T nach Eyring	0,95 s	0,66 s	0,61 s	0,60 s	0,52 s	0,48 s	0,64 s
vorh. A/V-Verhältnis	0,16	0,22	0,24	0,24	0,28	0,30	0,25
angestrebtes A/V-Verhältnis ≥	-	0,17	0,17	0,17	0,17	-	
Zielwert erreicht	-	ja	ja	ja	ja	-	

#### Diagramm A/V-Verhältnis





**Projektname:** 2022-0148: Neubau Krankenhaus Lebach  
**Projektnummer:** 2022-0148

Raumbez. / Nr.: EG0-NF-0035/ 2.03.01-01

Raumnutzung: 2-Bettzimmer ITS

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

Raumgruppe: B

Hauptnutzung

(nur Gruppe A):

mittl. Raumhöhe:

3,56 m

Grundfläche:

43,20 m<sup>2</sup>

Volumen:

153,79 m<sup>3</sup>

max. Belegung:

Personen

#### Raumoberflächen:

Raumbegrenzungsflächen und -belegung			Absorptionsgrade / äquiv. Absorptionsfläche						Fläche / Anz.	Flächenanteil / Anzahl
Bauteil	Material	$\alpha_w$	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	m <sup>2</sup>	% / Stück
<b>Boden</b>										
Boden	PVC-Belag auf Estrich oder Ähnliches gemäß Architekt		0,04	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	43,20	
<b>Decke</b>										
Abhangdecke	Einbauleuchten		0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	2,16	5%
Rasterdecke	dw = 200 mm	0,95	0,40	0,85	0,95	0,90	1,00	1,00	41,04	95%
<b>Wände</b>										
Außenwand W1	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	20,93	
Fenster in W1	Isolierglasscheibe		0,20	0,15	0,10	0,05	0,03	0,02	7,55	
Innenwand W2	Trennwand leicht		0,20	0,12	0,08	0,06	0,08	0,10	19,22	
Innenwand W3	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	25,26	
W4 Innenwand	Putz (glatt), Gipsputz o.ä., direkt auf Mauerwerk oder Beton		0,01	0,01	0,02	0,02	0,02	0,04	19,22	
<b>Tür</b>										
Tür 1 W1	Tür		0,10	0,08	0,06	0,05	0,05	0,05	3,22	
Summe Raumflächen:									181,8 m <sup>2</sup>	
<b>Belegung/Personen</b>										
Summe äquivalente Absorptionsfläche Personen:										
										0,0 m <sup>2</sup>

#### Ergebnisse:

Frequenz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	Mittelwert
Nachhallzeit T nach Sabine	1,34 s	0,67 s	0,60 s	0,62 s	0,55 s	0,53 s	0,72 s
Nachhallzeit T nach Eyring	1,27 s	0,60 s	0,53 s	0,55 s	0,49 s	0,46 s	0,65 s
vorh. A/V-Verhältnis	0,12	0,24	0,27	0,26	0,29	0,31	0,27
angestrebtes A/V-Verhältnis ≥	-	0,25	0,25	0,25	0,25	-	
Zielwert erreicht	-	nein	ja	ja	ja	-	

#### Diagramm A/V-Verhältnis

