

NR.PA111025	Berechnung von Anforderungen zur Raumakustik	11.11.25
-------------	--	----------

Schalltechnische Stellungnahme zur Raumakustik:

Auftraggeber: Gemeinde Nalbach
Rathausplatz 1
66809 Nalbach

Ansprechpartner:

Kurzbeschreibung: Berechnung und Auslegung der erforderlichen Maßnahmen zur Raumakustik gemäß Vorgaben der aktuellen Norm und weiterer akustischer Erkenntnisse von 3 exemplarischen Räumen

Art der Messung: Rechenverfahren Raumakustik

**Maschinen-/
Objektdaten:** 8-Gruppige KITA
Hauptstr. 11, 66809 Nalbach

Datum/Uhrzeit: 22. Mai 2026

Norm, gesetzliche Grundlagen: DIN 18041

durchgeführt von:

NR.PA111025	Berechnung von Anforderungen zur Raumakustik	11.11.25
-------------	--	----------

Aufgabenstellung:

Die Aufgabenstellung ist die Beurteilung, der vorhandenen Nachhallzeit der oben aufgeführten Örtlichkeit und der durch die Einbauten erreichbaren Verbesserung der Raumakustik auf der Grundlage der aktuellen DIN 18041 - Hörsamkeit in Räumen - Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung, Ausgabedatum: 2016-03. Bei den Räumlichkeiten handelt es sich um 1 Gruppenraum, ein Bistro und das Foyer für Kindertagesstätte Hospiz Homburg.

Anforderungen:

Für die Auslegung der raumakustischen Maßnahmen wird zunächst die aktuelle DIN 18041 herangezogen. Darüber hinaus werden besondere Aspekte der Nutzung des Raumes, insbesondere für oben genannte Zwecke, berücksichtigt. Für die akustischen Belange eines insbesondere für diese Nutzung des Raumes ist die DIN 18041 gut geeignet. Weitere Kenntnisse zur Raumakustik und Überlegungen aus anderen Normen werden ebenfalls berücksichtigt.

Die in der DIN 18041 aufgeführten Anforderungen und Bemerkungen für sprachliche Anforderungen werden im Folgenden zunächst aufgeführt.

Anwendungsbereich der DIN 18041:

Diese Norm gilt für Räume mit einem Raumvolumen bis etwa 5 000 m³, für Sport- und Schwimmhallen bis 30 000 m³. Sie legt die raumakustischen Anforderungen, Empfehlungen und Planungsrichtlinien zur Sicherung der Hörsamkeit vorrangig für die Sprachkommunikation einschließlich der dazu erforderlichen Maßnahmen fest.

In der Norm werden zwei Anwendungen unterschieden, die der Hörsamkeit über

☐ *mittlere und größere Entfernungen (Räume der Gruppe A), wie z. B. Unterrichtsräume in Schulen, Gruppenräume in Kindertageseinrichtungen, Konferenzräume, Gerichts- und Ratssäle, Seminar-räume, Hörsäle, Tagungsräume, Räume in Seniorentagesstätten, Sport- und Schwimmhallen,*

und

☐ *geringe Entfernungen (Räume der Gruppe B), wie z. B. Verkehrsflächen mit Aufenthaltsqualität, Speiseräume, Kantinen, Spielfläure und Umkleiden in Schulen und Kindertageseinrichtungen, Ausstellungsräume, Eingangshallen, Schalterhallen, Büros.*

Zur Inklusion (hier nicht gefordert):

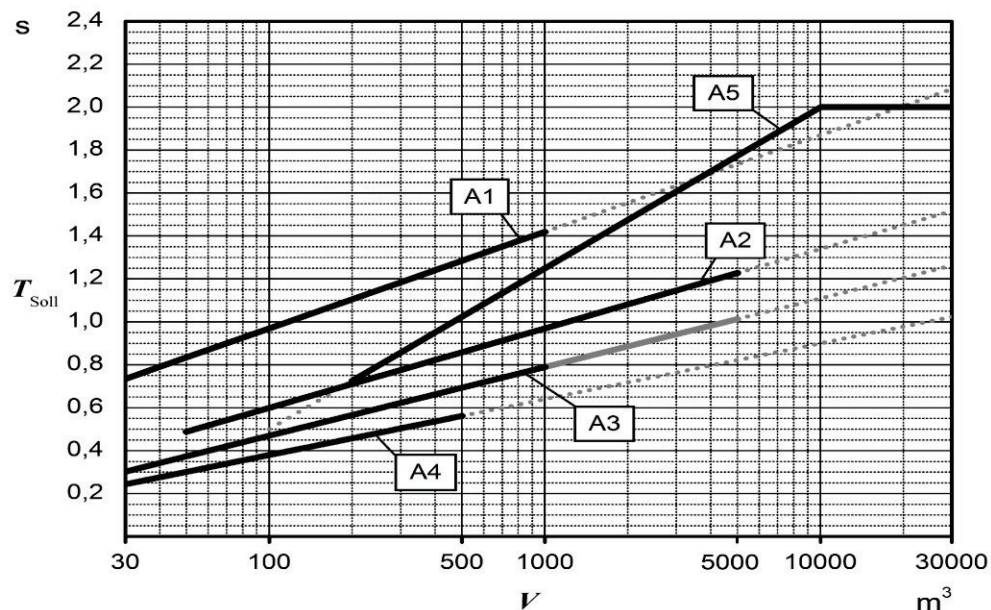
In dieser Norm werden die akustischen Bedingungen der Barrierefreiheit beschrieben. Im Sinne des inklusiven Bauens sind von Beginn der Planung an die Bedarfe von Personen mit eingeschränktem Hörvermögen zu berücksichtigen. Nicht nur die typischen „Veranstaltungsräume“ dienen der Kommunikation, sondern Kommunikation findet überall dort statt, wo sich Menschen begegnen, z. B. in Fluren, Foyers, Pausenhallen u. ä. Die Norm berücksichtigt den aktuellen Kenntnisstand bezüglich Hörsamkeit und Inklusion. Eine vollständig wissenschaftlich begründbare Ableitung für genaue numerische Anforderungswerte ist hierfür zurzeit nicht bekannt. Man weiß aber, dass sich eine angemessen starke Raumbedämpfung günstig auf die Hörsamkeit auswirkt.

Hier handelt es sich um Räume der Gruppe A. Die Norm unterscheidet weiterhin verschiedene Nutzungsarten. Die hier gestellten Anforderungen an die Räumlichkeit ist die Nutzungsart A4 *Unterricht/Kommunikation*. Auszugsweise ist Tabelle 1 der aktuellen DIN unten abgebildet.

NR.PA111025	Berechnung von Anforderungen zur Raumakustik	11.11.25
-------------	--	----------

<u>Nutzungsart</u>	<u>Kurzbezeichnung und Beschreibung der Nutzungsart</u>	<u>Subjektive Wahrnehmung</u>	<u>Beispiele</u>
A2	Kurzbezeichnung: „ <i>Sprache/Vortrag</i> “ 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.	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: „ <i>Sprache/Vortrag inklusiv</i> “ Räume der Nutzungsart A2 für Personen, die in besonderer Weise auf gutes Sprachverstehen angewiesen sind. Erforderlich für inklusive Nutzung Kurzbezeichnung: „ <i>Unterricht/Kommunikation</i> “ Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum	Sprachliche Darbietungen einzelner Sprecher erzielen eine hohe Sprachverständlichkeit, auch für Personen mit Höreinschränkungen oder bei z. B. fremdsprachlicher Nutzung. Sprachliche Kommunikation ist mit mehreren (teilweise gleichzeitigen) Sprechern möglich	Gerichts- und Ratssaal Gemeindesaal Hörsaal Versammlungsraum Schulaula Unterrichtsraum Differenzierungsraum Tagungsraum Besprechungsraum Konferenzraum Seminarraum Gruppenraum in Kindertageseinrichtungen, Pflegeeinrichtungen und Seniorenheimen
A4	Kurzbezeichnung: „ <i>Unterricht/Kommunikation inklusiv</i> “ 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	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: „ <i>Sport</i> “ 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

Aus Bild 1 der Norm, Sollwert T_{Soll} der Nachhallzeit für unterschiedliche Nutzungsarten, ergeben sich bei den gegebenen Raumvolumen die Anforderungen an die Nachhallzeit.



Aus obigem Diagramm und entsprechend den Formelvorgaben der DIN18041 ergeben sich für die verschiedenen Raumvolumen und -höhen, folgende Nachhallzeiten und dementsprechend die so genannten äquivalenten Absorptionsflächen.

Die erforderliche Nachhallzeit aus obigen Vorgaben auf der Basis der Nutzungsart A3 (Unterricht/Kommunikation) ergibt folgende Werte für die maximalen Nachhallzeiten der untersuchten Räume (eine inklusive Nutzung ist nicht Grundlage der Anforderung).

Gruppen-Regel-Raum:	0,53s
Bistro:	0,90s
Foyer:	0,65s

Tabelle 1: Zielwert der Nachhallzeit

Da zu diesem Zeitpunkt der Aufbau der absorbierenden Decken schon soweit besprochen und diskutiert wurde, wird in der folgenden Tabelle die erforderlichen Nachhallzeiten auf der Basis der Nutzungsart A3 (Unterricht/Kommunikation) exemplarisch für die verschiedenen Raumtypen Unterricht und Multifunktionsraum aufgezeigt und die erforderliche Fläche auf der Basis des - Systems angegeben.

Da die Gruppen/Unterrichtsräume ähnliche Grundflächen besitzen, wird nur ein Raum mit einer mittleren Grundfläche exemplarisch aufgeführt. Die Ergebniswerte können auf die weiteren Gruppenräume übertragen werden.

Die Anforderungen für den Raum „Bistro“ könnten grundsätzlich auch niedriger angesetzt werden. Es ist aber auch zu berücksichtigen, dass bei der allgemeinen Nutzung die Durchreiche zur Küche

NR.PA111025	Berechnung von Anforderungen zur Raumakustik	11.11.25
-------------	--	----------

höchstwahrscheinlich offen sein wird. Damit käme rein rechnerisch das Volumen der Küche hinzu und die Menge der Absorber entspricht dann dieser hier gestellten Anforderung. Grundsätzlich ist hier mit einem hohen Lärmpegel zu rechnen und von daher können auch größere Flächen an Absorbern eingebracht werden.

Die Gruppenräume sind annähernd quadratisch. Das hat zur Folge, dass so genannte Raumresonanzen in zwei Raumrichtungen ähnlich sind und daher verstärkt auftreten. Zur Minderung können in diesen Räumen zum Beispiel auch ein Teil der Absorber an einer Wand eingesetzt werden (optimaler Weise die Rückwand). Auch eine offene Regalstruktur auf einer Wandseite würde Abhilfe schaffen. Diese sollte aber dann mit Rücksprache geplant werden.

Raumtyp	Grundfläche in m ²	Höhe in m	Volumen in m ³	Erforderliche Nachhallzeit in s	äquivalente Absorptionsfläche in m ²
Gruppenraum	ca. 50	2,8	141	0,53	
Bistro	ca. 110	2,8	308	0,65	
Foyer	ca. 225	2,8	630	0,90	

Tabelle 1: Liste der Raumdaten und den erforderlichen Nachhallzeiten und den daraus resultierenden äquivalenten Absorptionsflächen.

Lösungsansatz:

Mit Hilfe der durchgeführten Berechnung der Nachhallzeit können Lösungsansätze entworfen und berechnet werden.

Die oben (DIN 18041) aufgeführte äquivalente Absorptionsfläche ergibt in der realen Umsetzung einen etwas größeren Wert für die einzubringenden Absorber, da deren Absorptionsfähigkeit immer kleiner als 100% ist. Die **äquivalente Absorptionsfläche** stellt einen theoretischen Wert dar, für einen Absorber mit 100 % Absorptionsfähigkeit. Aus den errechneten äquivalenten Absorptionsflächen lassen sich die Anforderungen an die real einzubringenden Absorberflächen errechnen.

Daraus ergibt sich folgende Mengenempfehlung für ein Material mit einem bewerteten Schallabsorptionskoeffizienten α_w .

einzusetzende Menge = äquival. Absorptionsfläche / α_w

und damit exemplarisch für ein mittleres $\alpha_w = 0,8$ und eine äquivalente Absorptionsfläche von 10m²: $10\text{m}^2/0,8=12,5\text{m}^2$ reale Absorptionsfläche

Raum	Zielwert	reale Absorptionsfläche
Gruppenraum	0,53	noch zu klären
Bistro	0,65	noch zu klären
Foyer	0,90	noch zu klären

Tabelle 3: Zielwert und Messergebnis der Nachhallzeit über alle Frequenzen in Terzbändern und sämtlicher Messpunkte und erforderliche äquivalente Absorptionsfläche.

NR.PA111025	Berechnung von Anforderungen zur Raumakustik	11.11.25
-------------	--	----------

Zusammenfassung:

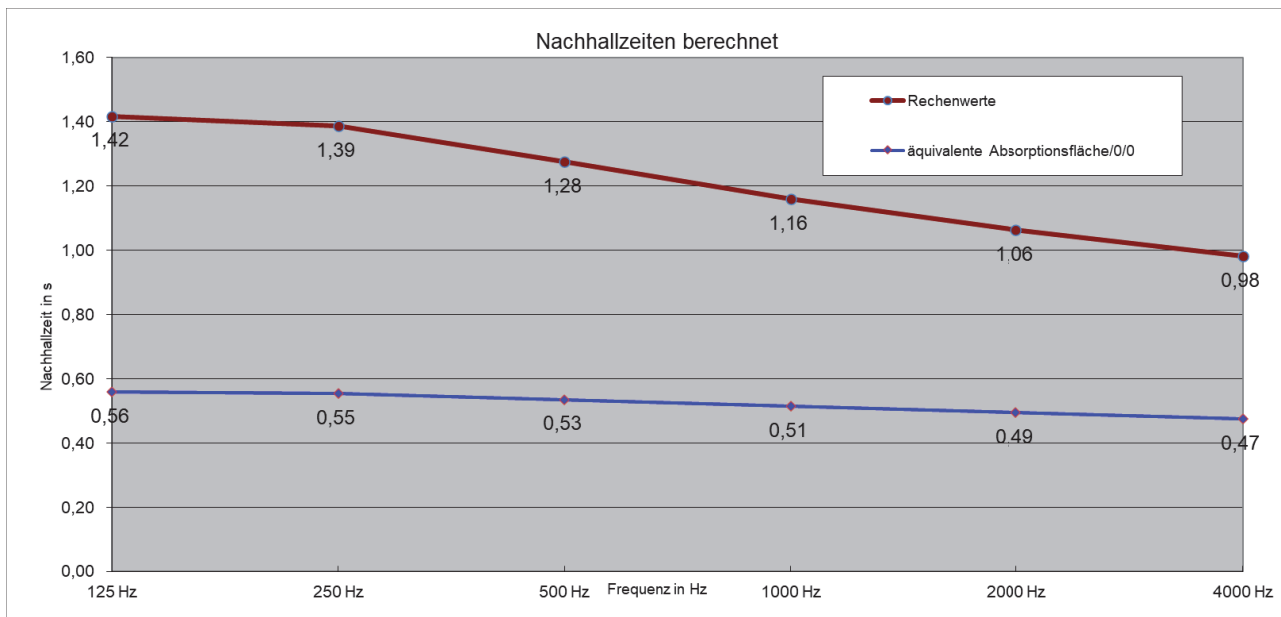
Die einzustellenden Nachhallzeiten sind mit entsprechenden Materialien und unter Ausnutzung der Gegebenheiten zu realisieren. Die Räume sind dazu unterschiedlich geeignet. Bezüglich der Frage, wo die Absorber platziert werden können, ist Klärungsbedarf. Die Positionen und Oberflächen müssen noch an Hand konkreter Produkte besprochen werden.

Anhang: berechnete Nachhallzeiten in den untersuchten Räumen

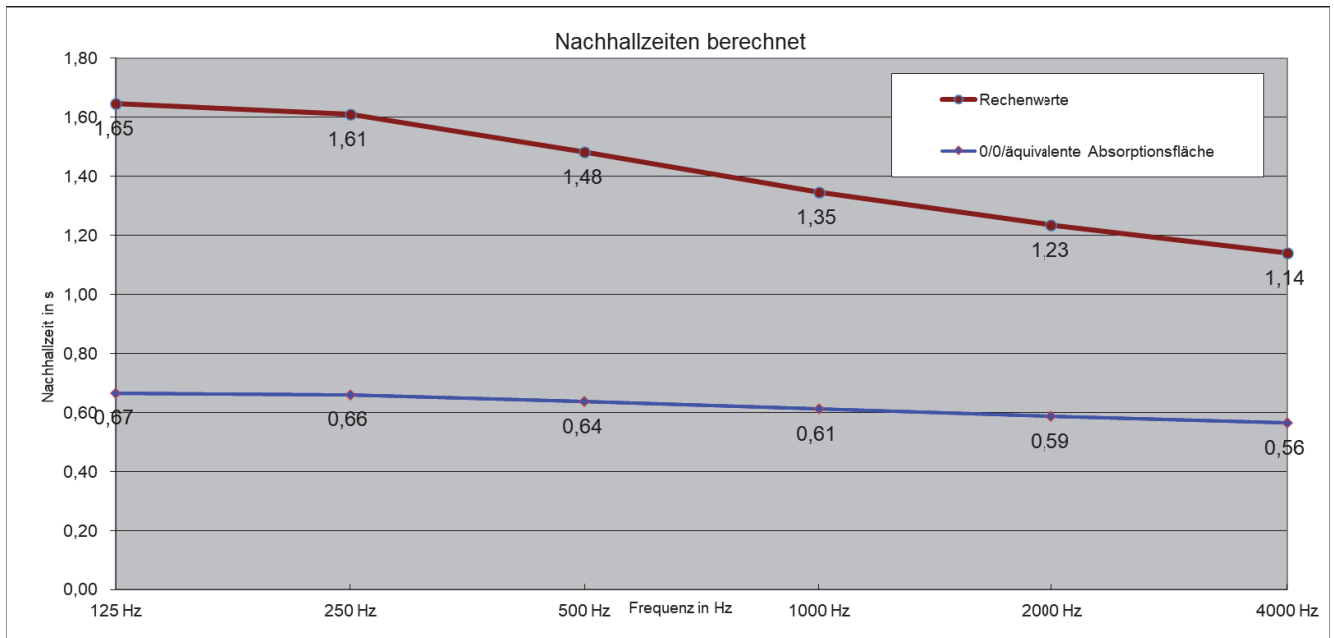
Lageplan der Räume mit der entsprechenden Nummerierung:

Nachhallzeitkurven:

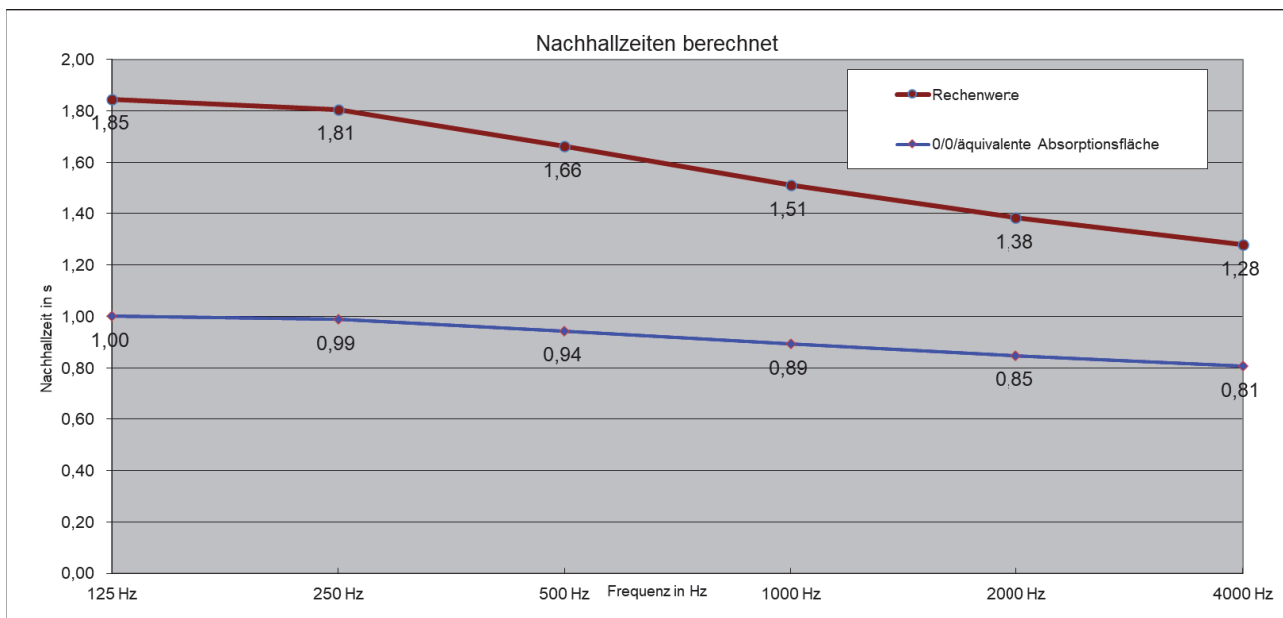
Die obere Kurve zeigt die Messung und die untere Kurve das Ergebnis nach Einsatz einer äquivalenten Absorptionsfläche (100% Absorption) dar. Diesen theoretischen Absorber gibt es in der Realität so nicht. Reale Absorber haben eine geringere Absorptionsfähigkeit. Unter den Diagrammen ist die Raumbezeichnung, die erforderliche äquivalente Absorptionsfläche und die damit zu erreichende Nachhallzeit aufgeführt.



Regel-Gruppen-Raum: Erforderliche äquivalente Absorptionsfläche: 25m² - erforderliche Nachhallzeit: 0,52s



Bistro: Erforderliche äquivalente Absorptionsfläche: 45m² - erforderliche Nachhallzeit:0,65s



Foyer: Erforderliche äquivalente Absorptionsfläche: 47m² - erforderliche Nachhallzeit:0,9s