

24.04.2025

NEUBAU KURPARKLIEGENSCHAFTEN BAD NEUENAH

Ausführungsplanung Raumakustik LP5+6

Projekt:	Neubau Kurparkliegenschaften Bad Neuenahr
Bauherr:	Stadt Bad Neuenahr-Ahrweiler Hauptstr. 116 53474 Bad Neuenahr-Ahrweiler Herr Bürgermeister Guido Orthen
Projekt-Nr.	19061

INHALTSVERZEICHNIS

1	Aufgabenstellung und Grundlagen.....	3
2	Raumsituation / Anforderungen	3
2.1	Konzertsaal	3
2.2	Periphere Bereiche	6
3	Anforderungen an die Nebengewerke	6
4	Raumakustische Maßnahmen Konzertsaal.....	7
4.1	Übersicht und Verortung	7
4.2	Oberflächen.....	10
5	Simulationsergebnisse Konzertsaal	15
5.1	Nachhallzeit RT60	15
5.2	Stärkemaß G.....	17
5.3	Klarheitsmaß C80.....	18
6	Raumakustische Maßnahmen Peripherie	19
6.1	Trinkhalle / Foyer 0.02.3	19
6.2	Touristeninformation / Ausstellung 0.01.1 / 0.02.1	20
6.3	Bibliothek 1.01.5 / 1.01.6	20
7	Zusammenfassung	21

ANLAGEN

Anlage 01:	Nachhallzeitberechnung Saal V1, Kammermusik, besetzt 250 Personen
Anlage 02:	Nachhallzeitberechnung Saal V2, Kammermusik, 250 Stühle unbesetzt
Anlage 03:	Nachhallzeitberechnung Saal V3, Kammermusik, Saal leer
Anlage 04:	Nachhallzeitberechnung Saal V4, Sprache, 450 Stühle unbesetzt + Akustikvorhänge
Anlage 05:	Nachhallzeitberechnung Saal V5, Sprache, besetzt 450 Personen + Akustikvorhänge
Anlage 06:	Nachhallzeitberechnung Trinkhalle / Foyer
Anlage 07:	Nachhallzeitberechnung Eingang / Touristeninfo / Ausstellung
Anlage 08:	Nachhallzeitberechnung Bibliothek

1 Aufgabenstellung und Grundlagen

Für das Projekt Neubau Kurparkliegenschaften Bad Neuenahr wurde das Büro [REDACTED] damit beauftragt, im Rahmen der raumakustischen Beratung durch eine exakte Dimensionierung und Auslegung der Oberflächen eine der Nutzung angepasste und zudem wirtschaftliche Planung der Raumakustik zu erarbeiten.

Es werden folgende, teils exemplarische Räume mit besonderen Anforderungen an die Raumakustik untersucht und dimensioniert:

- Konzertsaal 0.03.1
- Foyer inkl. Gastronomie 0.02.3
- Touristeninformation / Eingangsbereich inkl. Ausstellung 0.01.1 und 0.02.1
- Bibliothek 1.01.5 und 1.01.6

Zentraler Bestandteil dieser Bearbeitung ist der Konzertsaal, die anderen o.g. Räume werden fortan als „periphere Bereiche“ bezeichnet. Vergleichbare Räume (verhältnismäßige Abmessungen, gleiche Nutzung) sind sinngemäß einzuordnen und anzupassen.

Die raumakustische Dimensionierung basiert auf folgenden Grundlagen:

- Fortschreibung des Planungskonzeptes LP3 vom 29.01.2021
- Laufende Abstimmungen mit Büro [REDACTED]
- Planunterlagen LP5 Büro [REDACTED], Stand 31.10.2024
- DIN 18041:2016-03 "Hörsamkeit in Räumen"
- DIN 15996:2008-05 „Bild- und Ton-Bearbeitung“
- NS 8178:2014 „Acoustic criteria for rooms for music rehearsal and performance“

2 Raumsituation / Anforderungen

2.1 Konzertsaal

Der Konzertsaal weist einen rechteckigen Grundriss mit 23,1 m Breite und 21,5 m Länge auf. Die lichte Raumhöhe beträgt 7,85 m. Die sog. „Primärstruktur“ entspricht damit einem Quader mit einem akustisch wirksamen Raumvolumen von rund 3.900 m³. An der Bühnenwand, sowie an den Seitenwänden sind große Fensterflächen über die gesamte Raumhöhe geplant. An der Saalrückwand sind zwei Doppelflügeltüren mit Zugang zum Foyer vorgesehen.

In der Mitte der Bühnenwand befindet sich eine konkave, drehbare Muschel aus dem Bestand, die unter Denkmalschutz steht und in den Neubau integriert werden muss.

Das Nutzungsprofil des Konzertsaals umfasst folgende Veranstaltungsarten:

- 200 klassische Konzerte pro Jahr („Kurkonzerte“)
- 30 weitere Veranstaltungen (Comedy, Kabarett, Theater, Wein-Events)
- Weitere Tagungen, Messen, Fachvorträge

Im Nutzungsprofil wurde festgelegt, dass die Konzert-Nutzung priorisiert wird, und die Raumakustik demnach auf Kammermusik auszulegen ist. Für Sprachnutzungen soll die Nachhallzeit mittels mobilen / temporären Maßnahmen leicht reduziert werden. Verbleibende akustische Einschränkungen bei Sprachnutzungen werden dabei hingenommen.

Für die Kurkonzerte wird mit max. 250 Besuchern gerechnet, bei Sprachveranstaltungen kann der Saal für bis zu 450 Besucher bestuhlt werden. Diese unterschiedlichen Belegungsgrade werden im Folgenden für die Nachhallzeit-Berechnungen berücksichtigt.

Raumvolumen

Für unterschiedliche Nutzungen ist gemäß DIN 18041 ein optimaler Bereich des Raumvolumens pro Platz definiert (Volumenkennzahl k in m^3 / Person – inklusive Musiker). Für Musikdarbietungen liegt die Empfehlung bei **$k = 7$ bis max. 12 m^3 / Person**

Bei den hier gegebenen Randbedingungen für Kammermusikkonzerte mit 250 Besuchern ergibt sich eine Volumenkennzahl von rund $15,6 \text{ m}^3$ / Person. Die o.g. Empfehlung wird damit überschritten. Das bedeutet, dass zusätzliche Absorptionsflächen erforderlich werden, um eine zu lange Nachhallzeit zu vermeiden.

Nachhallzeit

Für **Kammermusik** genutzte Räume werden gemäß DIN 18041 der Raumgruppe „A“ und weiterhin der Nutzungsart „A1“ zugeordnet. Daraus, sowie aus dem o.g. Raumvolumen von 3.900 m^3 ergibt sich nach DIN 18041 für den Konzertsaal eine **Soll-Nachhallzeit von $T = 1,68$ Sekunden**.

Der Frequenzverlauf der Nachhallzeit sollte möglichst linear und annähernd frequenzunabhängig, mit einem leichten Anstieg zu tiefen Frequenzen sein, um einen ausgewogenen und warmen Klangeindruck zu erhalten.

Für **Sprachnutzungen** ist gem. DIN 18041 die Kategorie A3 anzuwenden, hierfür läge die **Soll-Nachhallzeit bei rund $1,0$ Sekunden** mit einer oberen Toleranzgrenze bei rund $1,2$ Sekunden.

Störende Reflexionen

In einem rechteckigen Saal, in dem Wandflächen und Boden und Decke parallel zueinander stehen, besteht die Gefahr von Mehrfachreflexionen, sog. Flatterechos. Auch einzelne Reflexionen, die im Raum sehr lange Laufwege zurücklegen und kaum Dämpfung erfahren, sind sehr kritisch, da sie als einzelnes Schallereignis, als Echo, hörbar werden. Diese beiden, sehr störenden Reflexions-Erscheinungen sind zwingend zu vermeiden.

Nützliche Reflexionen

Für die Kammermusiknutzung muss die Akustik des Saals dafür sorgen, dass die Musiker auf der Bühne sich gegenseitig sehr gut hören können und der Klang des Ensembles bestmöglich zu den Zuhörern transportiert wird. Anders als bei verstärkter Musik, bei der Mikrofone und Lautsprecher diese „Transport-Aufgabe“ übernehmen, müssen hier die Raumbooberflächen durch nützliche Reflexionen für die passende Schall-Weiterleitung sorgen. Aus diesem Grund sind Materialität, Geometrie und Ausrichtung der Raumbooberflächen von entscheidender Bedeutung.

Nützliche Reflexionen sind dabei solche, die kurz nach dem Direktschall beim Zuhörer eintreffen (max. 80 ms nach dem Direktschall). Solche frühen Reflexionen erhöhen die Klarheit und Durchsichtigkeit der musikalischen Darbietung. Insbesondere die Deckengestaltung muss dafür sorgen, dass diese frühen Reflexionen möglichst gleichmäßig in der gesamten Raumtiefe auftreten, damit auch in den hinteren Reihen ein klarer Klang erreicht wird.

Frühe Reflexionen, die seitlich beim Zuhörer eintreffen erhöhen den Räumlichkeitseindruck, auch „Umhüllung“ genannt, und die wahrgenommene Ausdehnung der Schallquelle. Aus diesem Grund müssen speziell die Seitenwände ausreichend Schallenergie reflektieren. Ohne ausreichende seitliche Reflexionen klingt ein Kammermusikensemble klein und ausdruckslos. Da das zeitliche Eintreffen dieser Reflexionen relevant ist, spielt auch die Breite des Saals eine Rolle. Die hier gegebene Saalbreite von 23,1 Metern stellt dabei bereits die absolute Obergrenze dar.

Die Rückwand trägt kaum zu den genannten nützlichen Reflexionen bei, sondern ist eher dazu geeignet, die vorgenannten störenden Echos zu erzeugen. Aus diesem Grund sollte die Rückwand stark schallstreuend und/oder z.T. auch schallabsorbierend ausgelegt werden.

Qualitätskriterien und Anforderungswerte

Für alle o.g. Nachhall- und Reflexions-Zusammenhänge gibt es raumakustische Qualitätskriterien, die in der weiteren Planungsphase simuliert und im realen Objekt messtechnisch überprüft werden können:

Kriterium	Abkürzung	Erläuterung	Richtwert
Nachhallzeit	T	Abklingzeit im Raum	1,68 Sekunden
Stärkemaß	G	Lautstärke des Raumklangs	+4 bis +8 dB
Bass-Ratio	BR	Verhältnis von tiefen zu mittleren Frequenzen (Wärme)	1,1 – 1,25
Klarheitsmaß	C80	Durchsichtigkeit von Musik	-1 bis +3 dB
Seitenschallgrad	LF	Stärke der seitl. Reflexionen, Umhüllung	≥ 20%
Echo Kriterium	EC	Echofreiheit	< 0,9

2.2 Periphere Bereiche

Da im KBN keine Sprachalarmanlage (SAA) gefordert ist, werden die peripheren Bereiche der Raumgruppe B nach DIN 18041 zugeordnet. Für diese Raumtypen wird ein mindestens zu erreichendes Verhältnis der gesamten Absorptionsfläche zum Raumvolumen empfohlen (A/V-Verhältnis). Daraus lässt sich auch ein Richtwert für die zu erreichende Nachhallzeit ableiten. Die Empfehlungen stellen sich demnach wie folgt dar:

Raum	Kategorie	A/V	Soll-Nachhallzeit
Foyer inkl. Gastronomie 0.02.3	B3	0,14	~ 1,20 s
Touristeninformation 0.01.1 und 0.02.1	B3	0,17	~ 0,85 s
Bibliothek 1.01.5 und 1.01.6	B3	0,19	~ 0,80 s

3 Anforderungen an die Nebengewerke

Zur Nutzung des Konzertssaals für jegliche rein akustische, unverstärkte Musik, klassische Musik, aber auch für Sprachveranstaltungen mit einem niedrigen Beschallungspegel ist es erforderlich, den Saal gegen Störgeräusche abzuschirmen. Dies betrifft den Schutz gegen Störgeräusche von außen (Verkehrslärm etc.), aus benachbarten Räumen, sowie von haus- und bühnentechnischen Anlagen.

Der maximal zulässige Störpegel im Saal wird anhand der **Grenzkurve GK25** nach DIN 15995 festgelegt.

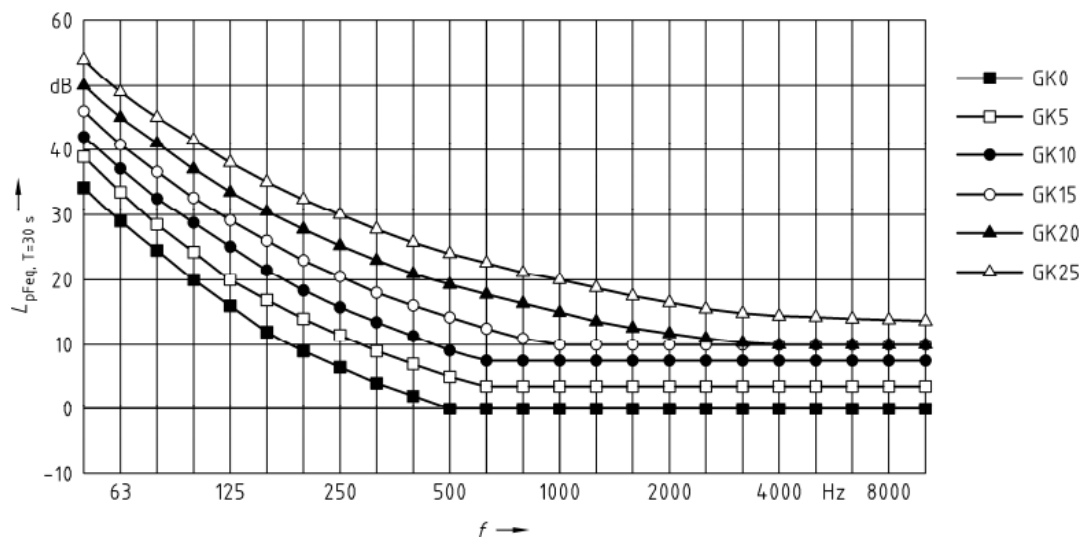


Abbildung 1: Grenzkurven Störpegel, Quelle: DIN 15996

Dies stellt die Anforderung an die Dimensionierung der haus- und bühnentechnischen Anlagen dar. **Sämtliche Störgeräusche aller Gewerke dürfen in der Summe den o.g. Störpegel nicht überschreiten.** Störgeräusche der Anlagen dürfen darüber hinaus keine frequenzmäßige Tonhaltigkeit o.ä. aufweisen.

Alle Konstruktionen und Einbauten im Saal sind gänzlich klapper- und rasselfrei auszuführen und dürfen auch durch hohe Pegel im Tieftonbereich nicht derart angeregt werden, dass hierdurch Störgeräusche entstehen. Dies gilt für alle Baukonstruktionen, Wand- und Deckenpaneele, Bühnenboden, Profile, Unterkonstruktionen, Verkleidungen etc., sowie für Lüftungskanäle, Lüftungsgitter, Kabeltrassen, Traversen, Scheinwerfer, etc.

Verschraubungen sind Steckverbindungen o.ä. vorzuziehen, Kontaktflächen zwischen schwingungsfähigen Elementen sind mit Gummi- oder Filz-Dämpfern zu versehen.

4 Raumakustische Maßnahmen Konzertsaal

4.1 Übersicht und Verortung

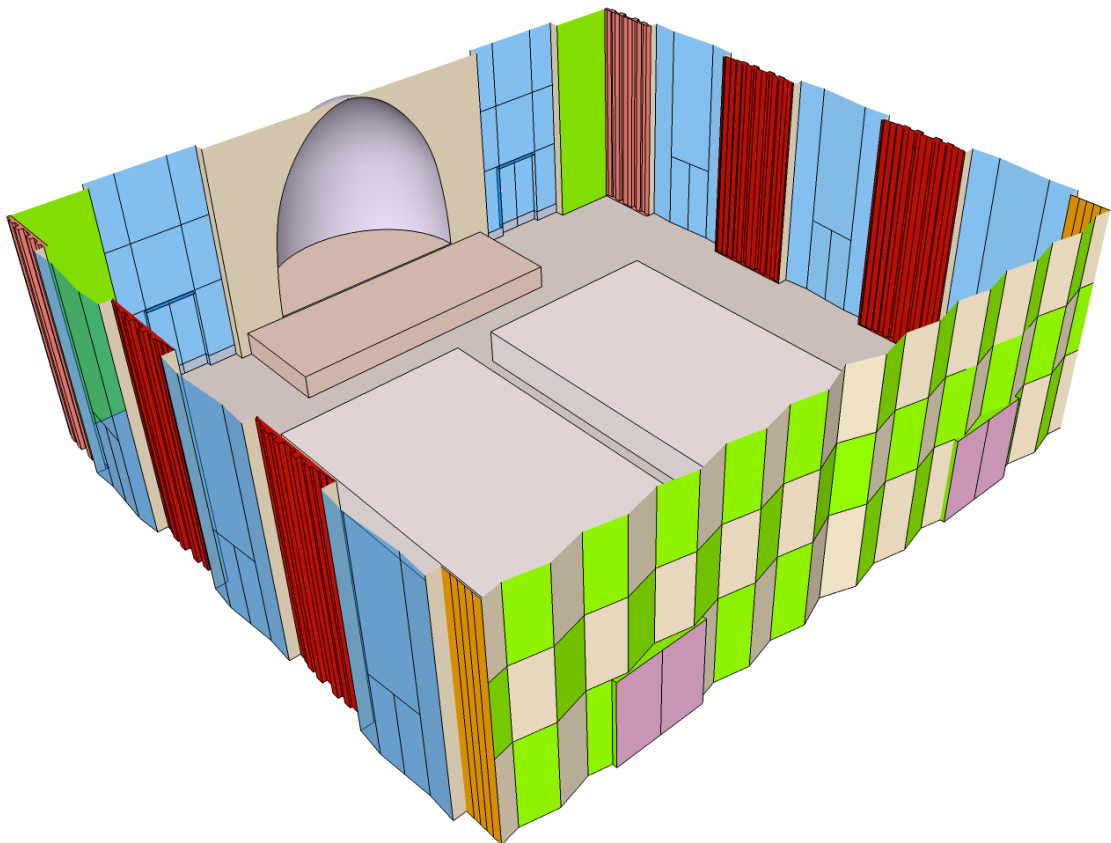


Abbildung 2: 3D-Simulations-Modell Saal (Farbcodierung der unterschiedlichen Oberflächen)

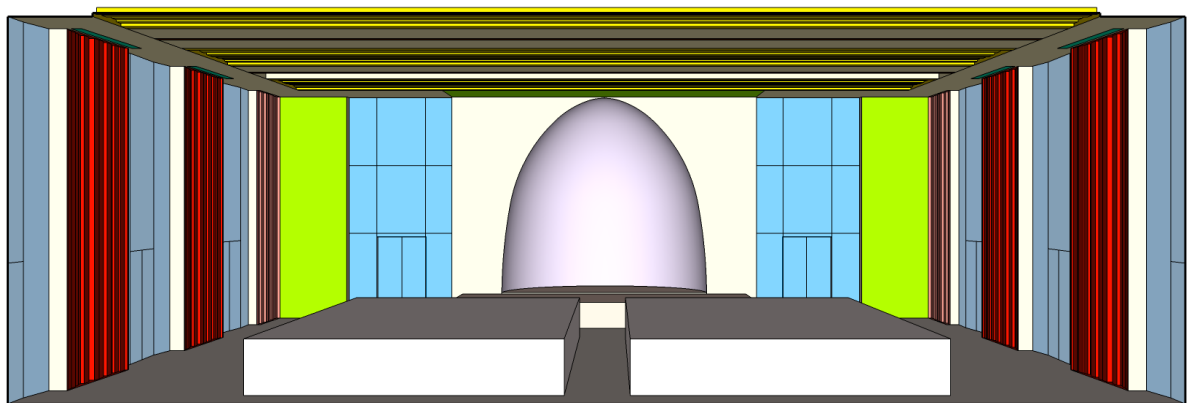


Abbildung 3: Ansicht Bühnenwand

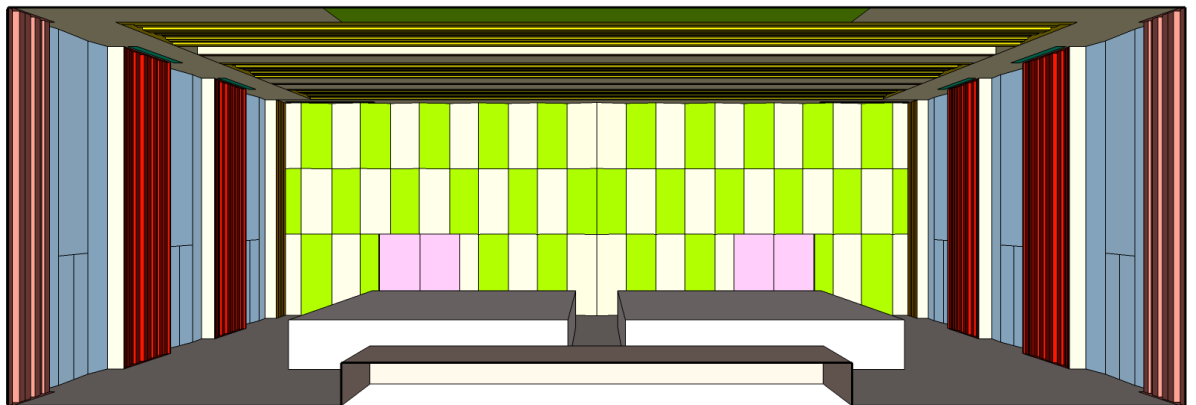


Abbildung 4: Ansicht Rückwand

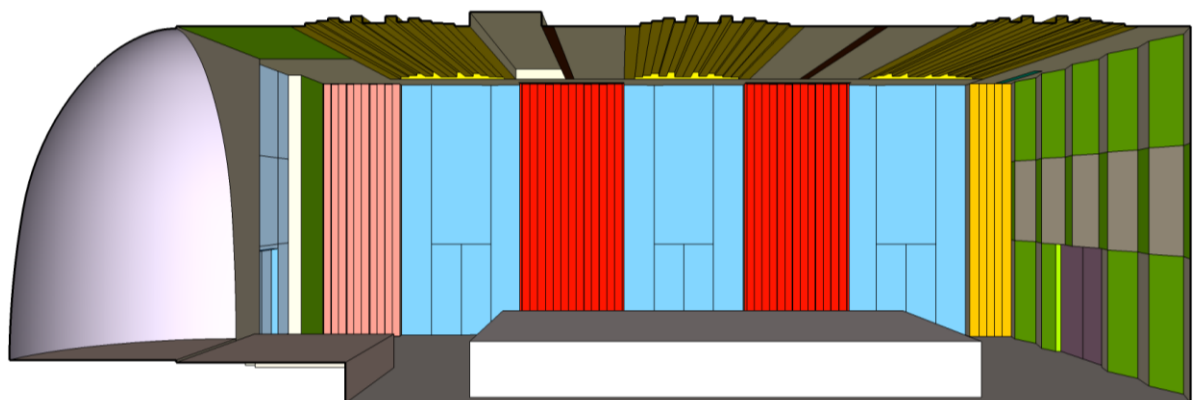


Abbildung 5: Ansicht Seitenwand

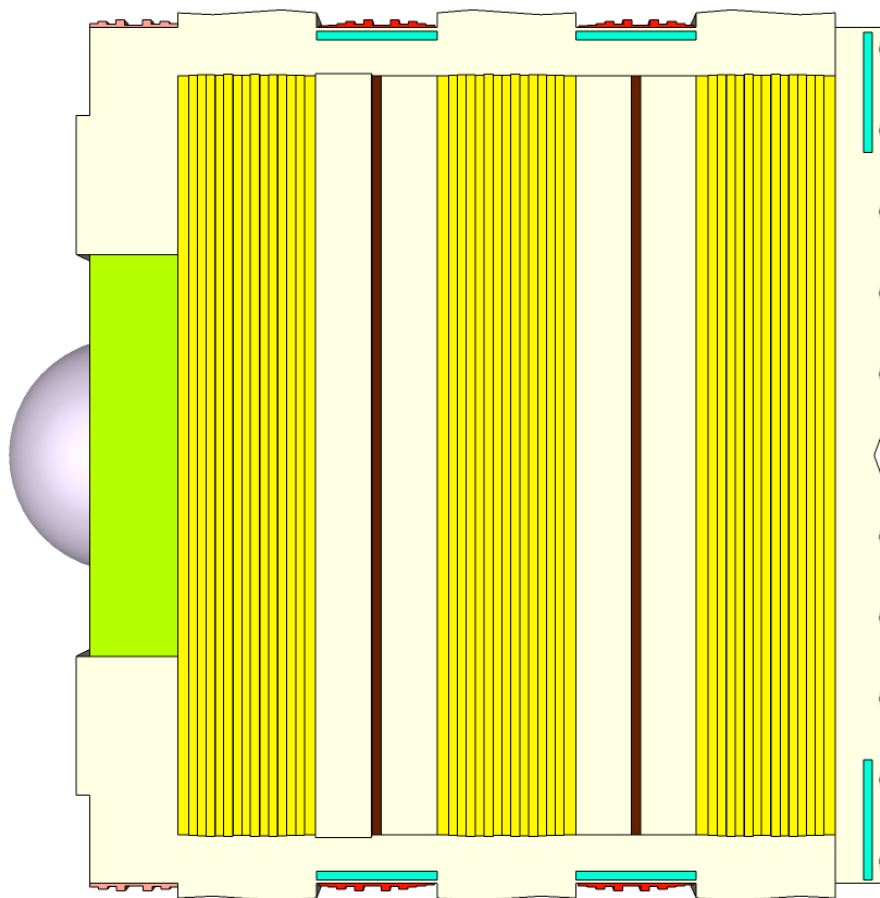


Abbildung 6: Deckenaufsicht

Legende Farbcodierung der Oberflächen:

	Nr. 1: Wand Holz glatt, 40 kg / m ² / Decke Holz glatt 20 kg / m ²
	Nr. 2: Wand-/Deckenverkleidung Holz mikroperforiert
	Nr. 3: Wand Lamellen-Diffusor Typ A, Seitenwand Bühne
	Nr. 4: Wand Lamellen-Diffusor Typ B, Seitenwand Mitte
	Nr. 5: Wand Lamellen-Diffusor Typ C, Seitenwand hinten
	Nr. 6: Decke Lamellen-Diffusor Typ D
	Nr. 7: Glasflächen Seitenwände, schräg gestellt
	Nr. 8: Saal-Türen Rückwand, mikroperforiert
	Nr. 9: Akustik-Vorhänge, motorisch

4.2 Oberflächen

Podium und Bühnenboden

Der Bühnenboden sollte nicht schwimmend verlegt werden und ein Gewicht von ca. 40 kg/m² aufweisen. Ggf. einzusetzende mobile Podeste sollten ebenfalls möglichst steif und schwer konstruiert sein, um störende Resonanzeffekte zu vermeiden.

Nr. 1 Wand / Decke Holz glatt

Sämtliche Wandverkleidungen aus glattem Holz müssen schwer und massiv mit einem Flächengewicht von ca. 40 kg/ m² ausgeführt werden.

An der Decke ist ein Flächengewicht von ca. 20 kg / m² zu realisieren.

Nr. 2 Wand / Decke Holz mikroperforiert

Schallabsorbierende Holzverkleidung mit Mikroperforation

Trägerplatte 16 mm MDF / Gipsfaser, gelocht

Sichtseite furniert / RAL/NCS lackiert / CPL beschichtet, nach architektonischen Vorgaben

Sichtseitige Mikroperforation, Lochdurchmesser 0,3 mm, Lochflächenanteil ca. 3,3%

Rückseitige Vlieskaschierung

Mineralfaserauflage 40 mm

Gesamtaufbau VK Rohwand bis VK Wandverkleidung ≥ 100 mm

Beispielprodukt: MAKustik Feinmikro FM300 oder gleichwertig

Schallabsorptionsgrad:

Frequenz	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
α_p	0,30	0,75	0,90	0,90	0,85	0,80	

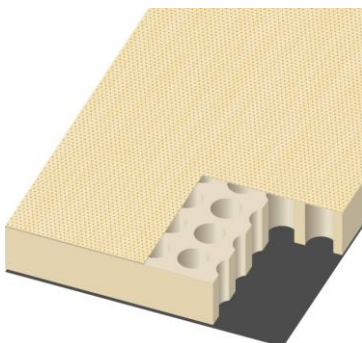
Vorgesehene Fläche:

69 m² an der Rückwand und in den Ecken der Bühnenwand

12 m² an der Decke über der Bühne

Anordnung im Schachbrettmuster mit glatten Holzpaneelen

Größe der einzelnen Paneele ca. 0,55 x 1,15 m (+/- 10 cm)

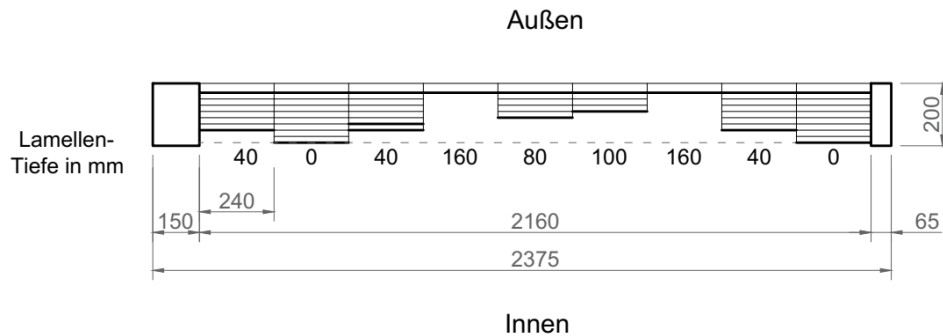


Nr. 3 Wand Lamellen-Diffusor Typ A

Schallstreuende Wandverkleidung in Anlehnung an 1D QRD Diffusor Prinzip

Material Holz 40 kg / m²

Vertikale Lamellen in unterschiedlichen Tiefen, Lamellenbreite 240 mm



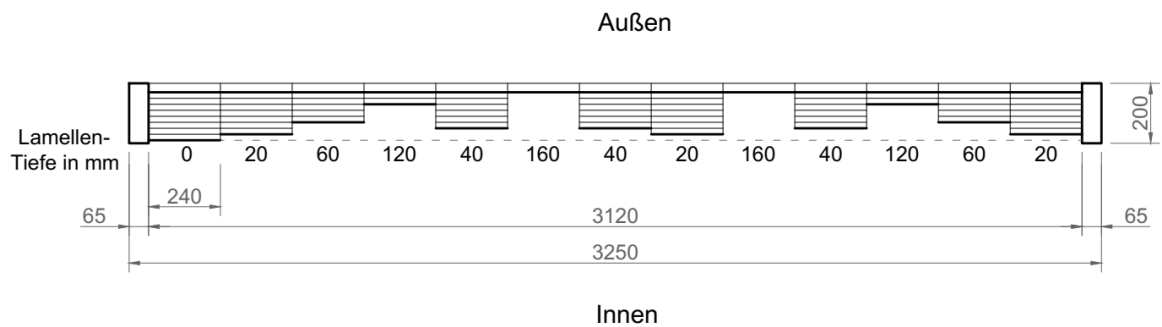
Vorgesehene Flächen: 2x Seitenwände, Saal-Ecken an der Bühne: ca. 33,9 m²

Nr. 4 Wand Lamellen-Diffusor Typ B

Schallstreuende Wandverkleidung in Anlehnung an 1D QRD Diffusor Prinzip

Material Holz 40 kg / m²

Vertikale Lamellen in unterschiedlichen Tiefen, Lamellenbreite 240 mm



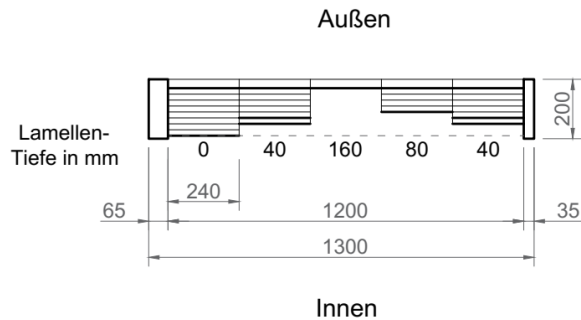
Vorgesehene Flächen: 4x Seitenwände, Saal-Mitte: ca. 98 m²

Nr. 5 Wand Lamellen-Diffusor Typ C

Schallstreuende Wandverkleidung in Anlehnung an 1D QRD Diffusor Prinzip

Material Holz 40 kg / m²

Vertikale Lamellen in unterschiedlichen Tiefen, Lamellenbreite 240 mm



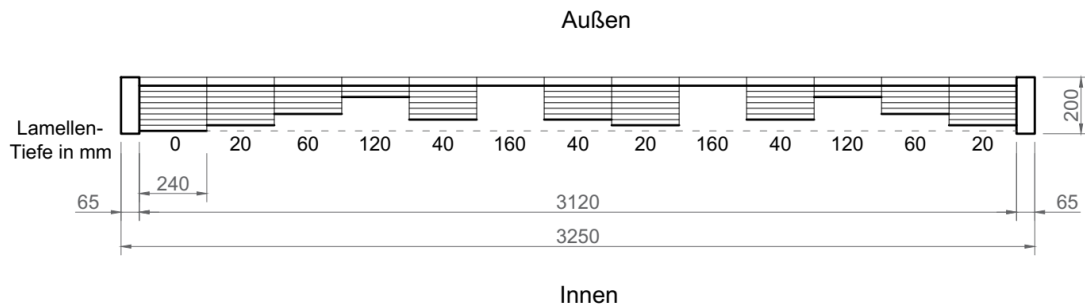
Vorgesehene Flächen: 2x Seitenwände, Saal-Ecken hinten: ca. 18,8 m²

Nr. 6 Decke Lamellen-Diffusor Typ D

Schallstreuende Wandverkleidung in Anlehnung an 1D QRD Diffusor Prinzip

Material Holz mind. 20 kg / m²

Vertikale Lamellen in unterschiedlichen Tiefen, Lamellenbreite 240 mm

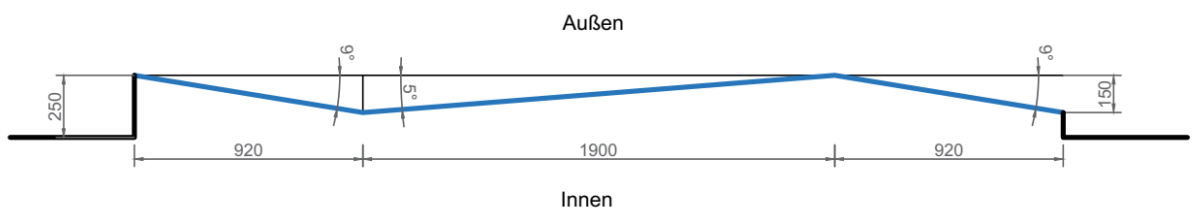


Vorgesehene Flächen: 3x Saal-Decke: ca. 230 m²

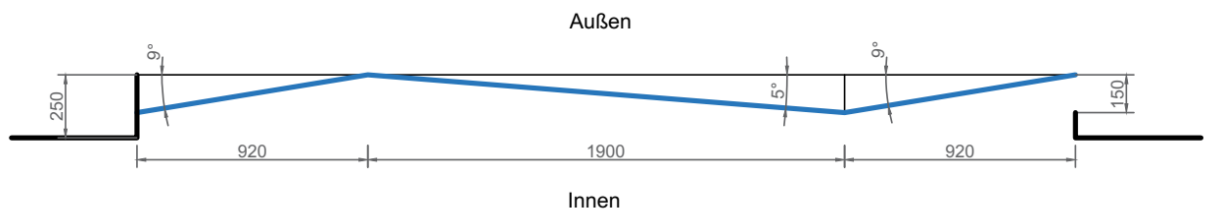
Nr. 7 Glasflächen schräg gestellt

Um Flatterechos zwischen den Glasflächen an den Seitenwänden zu verhindern, müssen diese schräg gestellt werden. Die Winkel der einzelnen Flächen sind wie folgt definiert, und stellen die Mindestanforderung dar:

Glasflächen neben der Bühne:



Glasflächen Saal-Mitte und hinten:



Nr. 8 Saaltüren mikroperforiert

Schallabsorbierende Aufdopplung der Saaltüren mit Mikroperforation

Trägerplatte 10 mm MDF / Gipsfaser, gelocht

Sichtseite furniert / RAL/NCS lackiert / CPL beschichtet, nach architektonischen Vorgaben

Sichtseitige Mikroperforation, Lochdurchmesser 0,3 mm, Lochflächenanteil ca. 3,3%

Rückseitige Vlieskaschierung

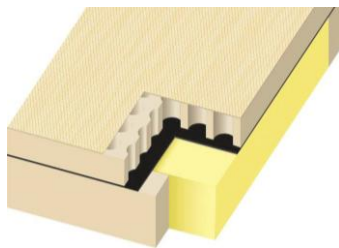
Rückseitiger Rahmen H 16 mm, mit Mineralfasereinlage 16 mm, Gesamtaufbau 26 mm

Beispielprodukt: MAKustik Feinmikro FM300 Vorwand-Element oder gleichwertig

Schallabsorptionsgrad mindestens:

Frequenz	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
α_p	0,10	0,15	0,55	0,80	0,70	0,40	

Vorgesehene Fläche: 18 m² auf den Saaltüren in der Rückwand



Nr. 9 Akustikvorhänge

Motorisch verfahrbare Akustikvorhänge zur Reduzierung der Nachhallzeit bei Sprach-Events:

Vertikal-Rollos, Doppel-lagiger Behang aus Trevira CS Breitgewebe

Abstand der Lagen ca. 150 mm, Abstand zur Wand ca. 100 mm

Schutzkasten mit Einbaurahmen zum Deckeneinbau, Abmessung ca. 31 cm x 59 cm (B x T)

Beschwerungsprofile fahren mit in den Schutzkasten

Steuerung in drei Gruppen

Abmessungen Behang je ca. 3,1 m x 7,8 m (B x H)

Beispielprodukt: Gerriets G-Sorber oder gleichwertig

Schallabsorptionsgrad:

Frequenz	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
α_p	0,15	0,50	0,80	0,95	0,95	0,95	

Vorgesehene Fläche: 4 Rollos an den Seitenwänden, 2 an der Rückwand, 145 m²

Nr. 10 Mobile Stellwände

Zur Vermeidung von störenden Schall-Fokussierungen durch die Muschel wird der Einsatz von mobilen Stellwänden empfohlen, welche innerhalb der Muschel aufgestellt werden können:

Mobile Stellwand auf Rollen, Abmessungen ca. 1,20 x 2,40 m (BxH)

Sichtseitige Holzoberfläche (Richtung Saal), konvex gewölbt, Höhe der Wölbung ca. 10 cm

Stärke der Holzplatte ca. 21 mm

Rückseitige Dämmstoffeinlage 40 mm mit Stoffbespannung (Richtung Muschel)

Bodenplatte ca. 30x120 cm mit Beschwerung und Rollen

Schallabsorptionsgrad ca:

Frequenz	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
α_p	0,20	0,55	0,80	0,90	0,90	0,90	

Vorgesehene Fläche: 4 Stellwände, insg. ca. 11,5 m²

Nr. 11 Bestuhlung

Mobile Bestuhlung, gepolsterte Schalensitze

20 mm Rückenpolster, 25 mm Sitzpolster, Stoffbezug Trevira CS

Beispielprodukt: Brunner Hero Plus oder gleichwertig

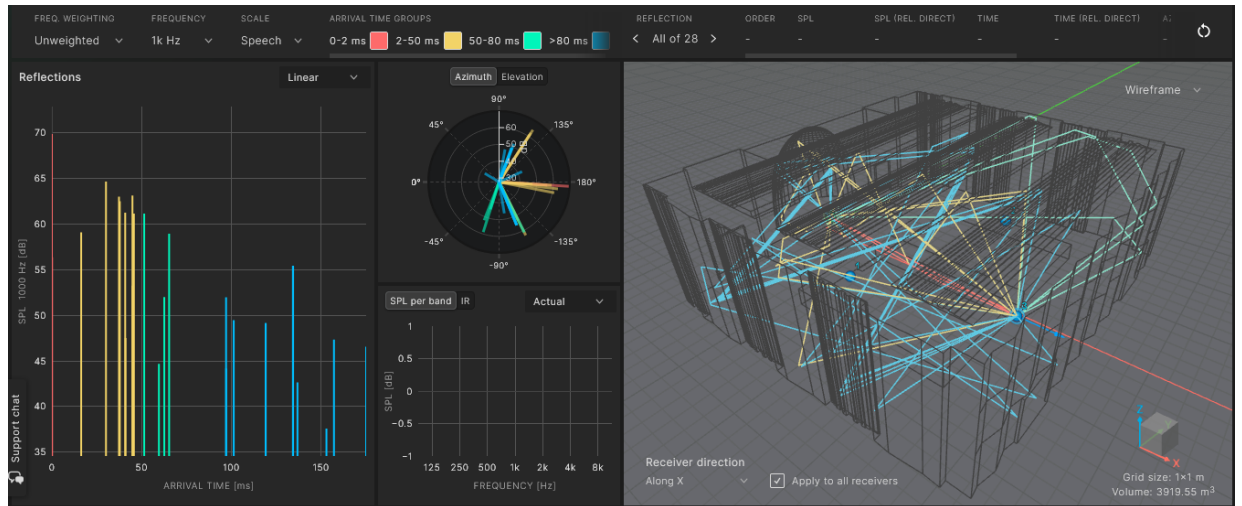
Äquivalente Schallabsorptionsfläche pro Stuhl mindestens

Frequenz	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
α_p	0,10	0,15	0,25	0,35	0,40	0,45	

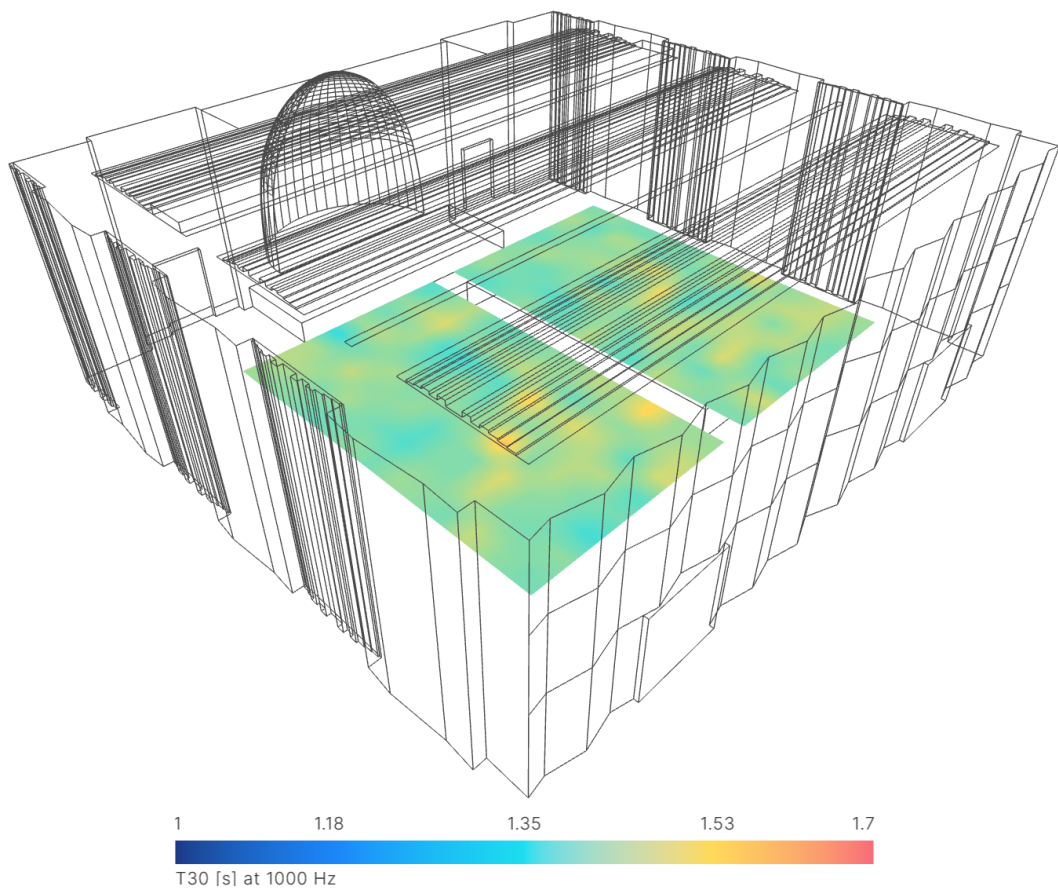
Kammermusik: 250 Stühle, Sprache: 450 Stühle

5 Simulationsergebnisse Konzertsaal

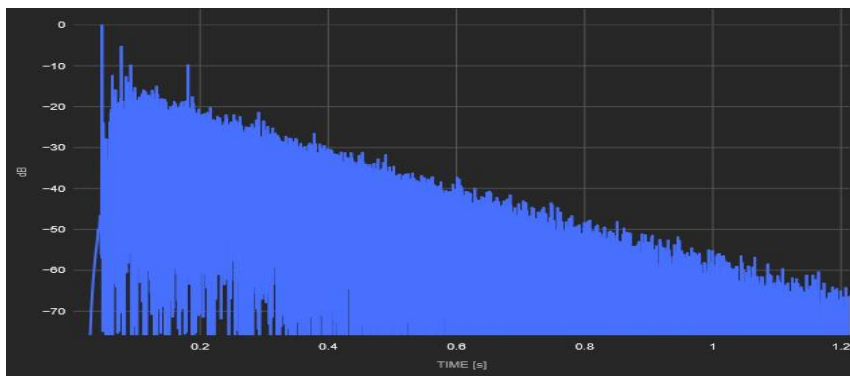
5.1 Nachhallzeit RT60



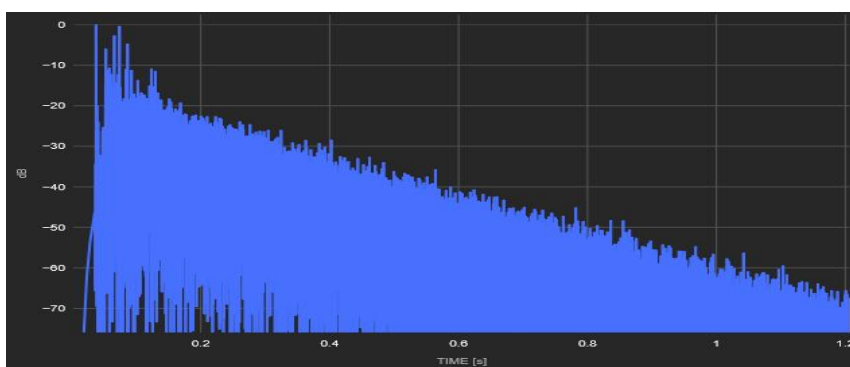
Reflexionsverfolgung im 3D-Simulationsmodell



Mapping der Nachhallzeit auf den Hörerflächen

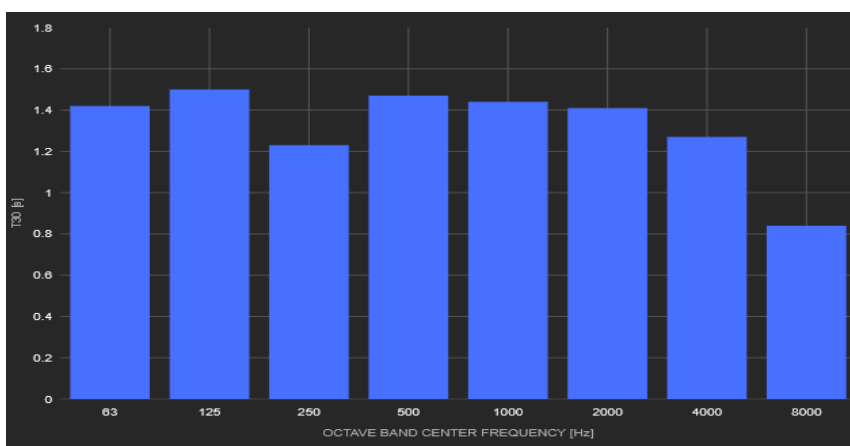


Reflektogramm an exemplarischer Position Publikum hinten links



Reflektogramm an exemplarischer Position Publikum vorne Mitte

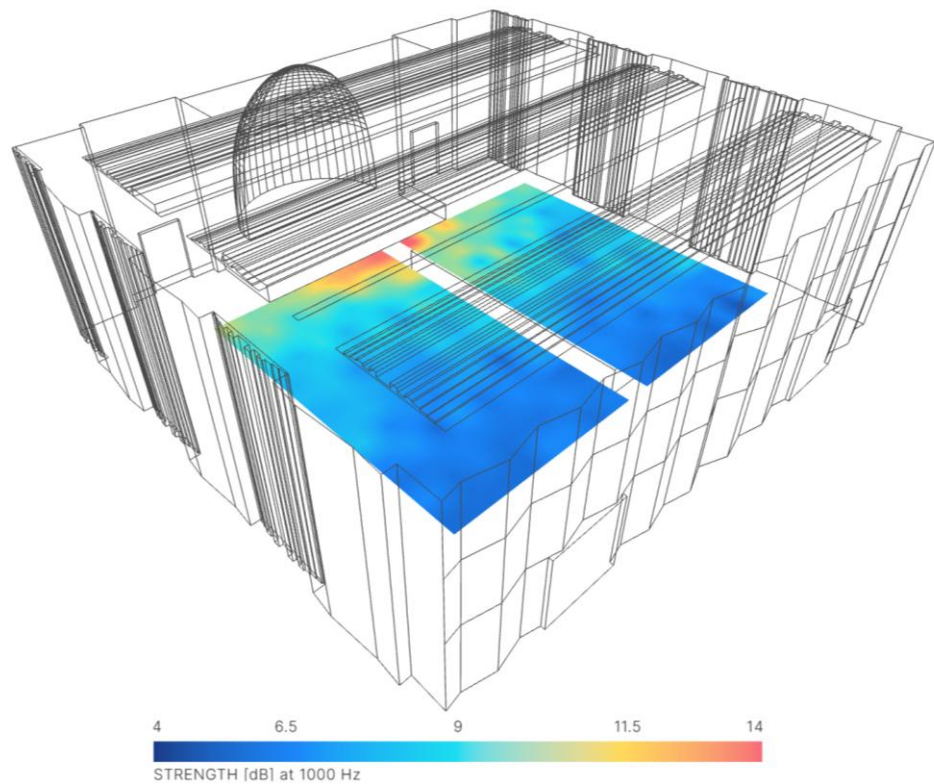
Die beiden Reflektogramme an exemplarischen Positionen zeigen einen gleichmäßiges Abklingverhalten, ohne Auffälligkeiten, wie z.B. pegelstark heraustretende Einzelreflexionen. Aus der Auswertung der Abklingkurven aller simulierter Messpunkte ergibt sich der Frequenzgang der Nachhallzeit für den gesamten Raum wie folgt:



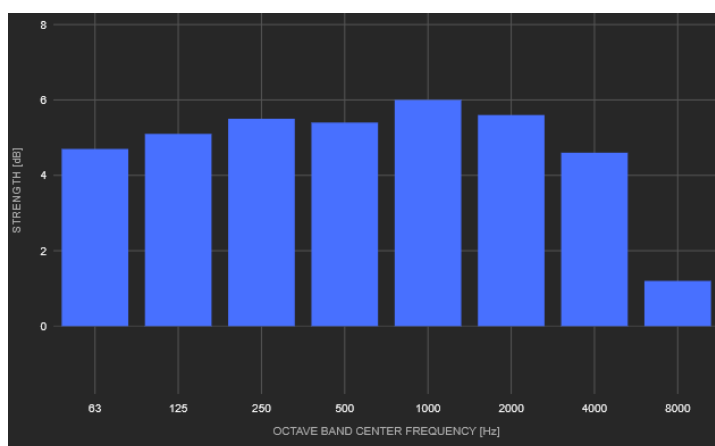
Frequenzgang der Nachhallzeit

Die mittlere Nachhallzeit beträgt 1,50 s. Der Richtwert (1,68 s) wird damit leicht unterschritten, der Nachhallzeitverlauf liegt jedoch vollständig im Toleranzbereich nach DIN 18041 (siehe auch beiliegende detaillierte Nachhallzeitberechnung im Anhang).

5.2 Stärkemaß G



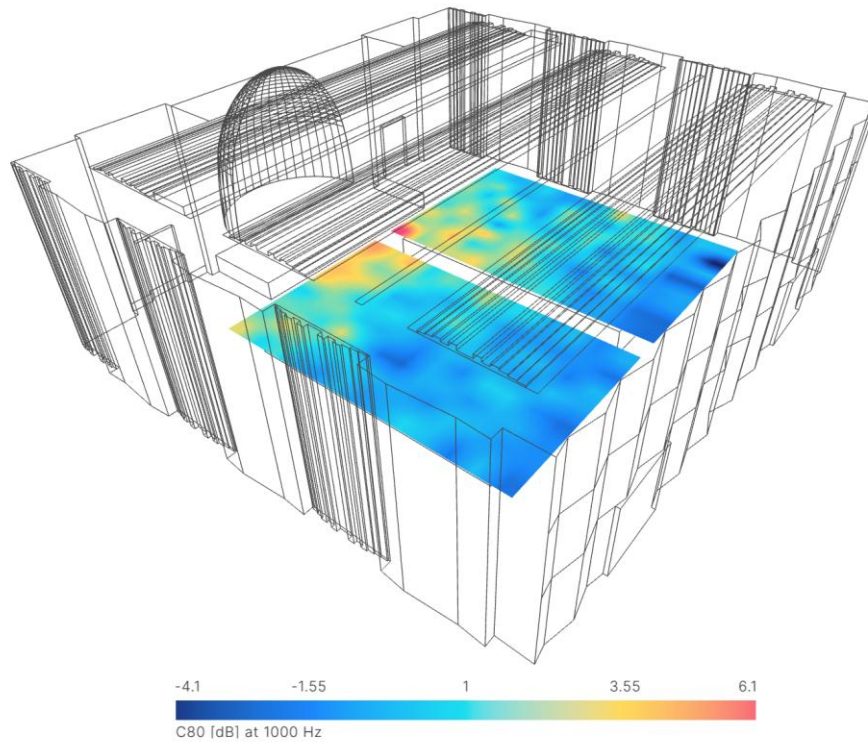
Mapping des Stärkemaßes G auf den Hörerflächen



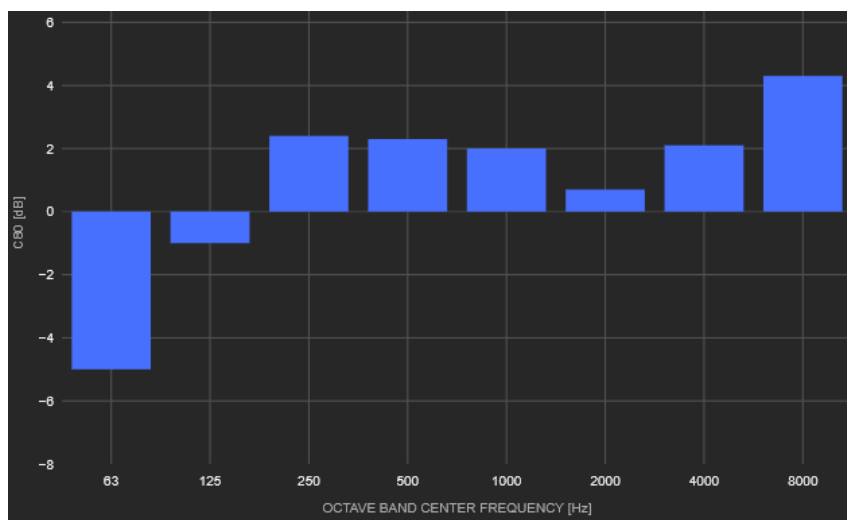
Frequenzgang des Stärkemaßes G

Das Stärkemaß G beträgt über alle Messpunkte im Mittel rund 9 dB. Damit werden die Orientierungswerte (+4 bis +7 dB) leicht überschritten. Praktisch bedeutet dies, dass der Saal sehr gut trägt und insgesamt eine etwas höhere Lautstärke bei akustischen Darbietungen zu erwarten ist. Für die hier relevanten kleineren Kammermusik-Besetzungen ist dies eher zuträglich.

5.3 Klarheitsmaß C80



Mapping des Klarheitsmaßes C80 auf den Hörerflächen



Frequenzgang des Klarheitsmaßes C80

Das Klarheitsmaß C80 erreicht im relevanten mittelfrequenzen Bereich Werte von -2 bis + 4 dB. Der Mittelwert liegt bei rund 1 dB. Die Werte liegen damit auf 95% der Hörerflächen im Optimalbereich der Durchsichtigkeit von Musik (-1 bis +3 dB).

6 Raumakustische Maßnahmen Peripherie

6.1 Trinkhalle / Foyer 0.02.3

Abhangdecke

Gipskarton-Lochplatte
Systemstärke 12,5 mm, Flächengewicht ca. 8,19 kg/m²
Quadratlochung 8x8 mm, Lochabstand 18 mm, Lochflächenanteil 19,8%
Rückseitiges Akustikvlies
Abhanghöhe ca. 400 mm
20 mm Mineralwollauflage

Beispielprodukt: Knauf Cleaneo Q8/18 oder gleichwertig

Schallabsorptionsgrad ca:

Frequenz	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
α_p	0,60	0,75	0,80	0,75	0,70	0,75	

Vorgesehene Fläche: Deckenfläche vollflächig abzgl. Einbauten
insg. ca. 297 m² netto

Wandabsorber

Wandabsorber auf Mineralfaserbasis
Stärke 40 mm
Sichtseitige Textil- / Glasfasergewebe-Bespannung mit Farbbeschichtung
Direktmontage mit verdeckter Unterkonstruktion

Beispielprodukt: Ecophon Akusto One Wandpaneel oder gleichwertig

Schallabsorptionsgrad ca:

Frequenz	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
α_p	0,20	0,75	0,90	0,95	0,95	0,95	

Vorgesehene Fläche: Stirnseiten / Theke Fläche insg. ca. 25 m²

Mit diesen Maßnahmen wird eine Nachhallzeit von rund 1,2 Sekunden erreicht. Die Empfehlungen nach DIN 18041 werden eingehalten.

6.2 Touristeninformation / Ausstellung 0.01.1 / 0.02.1

Abhangdecke

Gipskarton-Lochplatte

Systemstärke 12,5 mm, Flächengewicht ca. 8,19 kg/m²

Quadratlochung 8x8 mm, Lochabstand 18 mm, Lochflächenanteil 19,8%

Rückseitiges Akustikvlies

Abhanghöhe ca. 200 mm

20 mm Mineralwollauflage

Beispielprodukt: Knauf Cleaneo Q8/18 oder gleichwertig

Schallabsorptionsgrad ca:

Frequenz	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
α_p	0,55	0,70	0,75	0,70	0,70	0,75	

Vorgesehene Fläche: Deckenfläche vollflächig abzgl. Einbauten
insg. ca. 144 m² netto

Mit diesen Maßnahmen wird eine Nachhallzeit von rund 0,8 Sekunden erreicht. Die Empfehlungen nach DIN 18041 werden eingehalten.

6.3 Bibliothek 1.01.5 / 1.01.6

Gipskarton-Lochplatte

Systemstärke 12,5 mm, Flächengewicht ca. 8,19 kg/m²

Quadratlochung 8x8 mm, Lochabstand 18 mm, Lochflächenanteil 19,8%

Rückseitiges Akustikvlies

Abhanghöhe ca. 200 mm

20 mm Mineralwollauflage

Beispielprodukt: Knauf Cleaneo Q8/18 oder gleichwertig

Schallabsorptionsgrad ca:

Frequenz	125	250	500	1000	2000	4000	Hz
α_p	0,55	0,70	0,75	0,70	0,70	0,75	

Vorgesehene Fläche: mindestens ca. 60% der Deckenfläche
insg. ca. 81 m² netto

Mit diesen Maßnahmen wird eine Nachhallzeit von rund 0,7 Sekunden erreicht. Die Empfehlungen nach DIN 18041 werden eingehalten.

7 Zusammenfassung

Für den Neubau der Kurparkliegenschaften Bad Neuenahr wurden die raumakustischen Anforderungen sowie die erforderlichen raumakustischen Maßnahmen für den Konzertsaal und die peripheren Bereiche beschrieben. Die geplanten Konstruktionen sind mit allen relevanten Spezifikationen zur Übernahme in die entsprechenden Ausschreibungen definiert und mit der Architektur abgestimmt.

Mit den beschriebenen Maßnahmen wird im Konzertsaal bei einer Besetzung mit 250 Personen (Kammermusik-Konzert) eine Nachhallzeit von 1,5 Sekunden im Mittel erreicht. Bei einer Belegung mit 450 Personen und dem zusätzlichen Einsatz der Akustik-Vorhänge kann die Nachhallzeit weiter auf rund 1,1 Sekunden reduziert werden. Dies verbessert die Verständlichkeit bei Sprachveranstaltungen.

Im gänzlich leeren Saal ohne Bestuhlung und Personen beträgt die Nachhallzeit rund 2,2 Sekunden.

Im Foyer ist eine absorbierende Abhangdecke, sowie aufgrund des großen Raumvolumens zusätzlich rund 25 m² Wandabsorber erforderlich. Damit wird eine Nachhallzeit von rund 1,2 Sekunden erreicht und die Empfehlungen nach DIN 18041 umgesetzt.

In den weiteren peripheren Bereichen ist der Einsatz einer absorbierenden Abhangdecke zur Erfüllung der Empfehlungen nach DIN 18041 ausreichend. Es werden Nachhallzeiten zwischen ca. 0,70 bis 0,80 Sekunden erreicht.

Die hier vorgeschlagenen Materialien und raumakustisch wirksamen Oberflächen ergeben nur in der ausgearbeiteten Positionierung und Dimensionierung ein den Anforderungen entsprechendes Ergebnis. Falls bei der Umsetzung der beschriebenen Maßnahmen Änderungswünsche auftreten oder alternative Materialien, Positionierungen und Dimensionierungen erforderlich werden, bitten wir um Abstimmung, um die anzustrebende raumakustische Güte gewährleisten zu können.

Bei Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen