

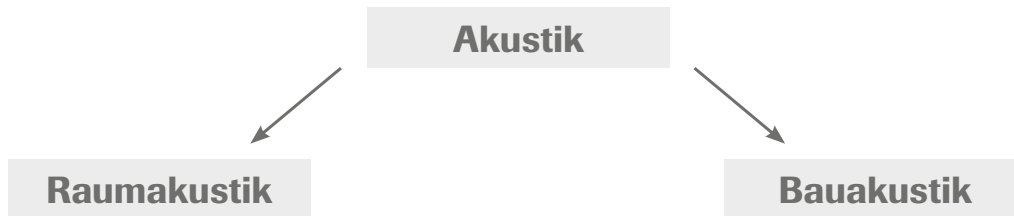
# Akustik-Performance mit Mineralplatten



<b>Akustik</b> .....	4	<b>Schallabsorptionswerte</b> .....	21
Raumakustik .....	4	Bamboo   Regelmäßig gelocht .....	21
<b>Akustik-Performance mit Mineralplatten</b> .....	5	Bamboo   Sternbild .....	21
Kommunikation und Konzentration in Balance .....	5	Bolero .....	21
Nachhallzeit entscheidet .....	5	Brillianto A (15 mm) .....	22
Jeder Raum klingt anders .....	5	Brillianto A (20 mm) .....	22
Kenngroße Schallabsorption .....	5	Flexo   Pix   Trapeze .....	22
Schallabsorptionsgrad .....	6	Cosmos/N .....	23
Äquivalente Schallabsorptionsfläche A .....	6	Humancare Lab .....	23
Nachhallzeit und äquivalente Schallabsorptionsfläche .....	6	Humancare Plus .....	23
Pegelminderung $\Delta L$ durch Schallabsorption .....	6	Humancare Pro .....	24
Einzahlwerte der Schallabsorption .....	6	Janus   Cosmos/N .....	24
Schallabsorptionsgrad $\alpha_s$ .....	6	Janus   Sternbild .....	24
Praktischer Schallabsorptionsgrad $\alpha_p$ .....	7	Ocean .....	25
Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w$ .....	7	OWAplan <sup>70</sup> .....	25
Noise Reduction Coefficient NRC .....	7	OWAplan <sup>90</sup> .....	25
Sound Absorption Average SAA .....	7	RAW clay   RAW grey .....	26
Speech Range Absorption SRA .....	7	RAW structure .....	26
<b>Raumakustik</b> .....	8	NEW Sandila/N .....	26
Raumakustische Planung mit Hilfe der DIN 18041 .....	8	NEW Sandila NRC .....	27
Räume der Gruppe A .....	10	Sinfonia   Sinfonia Humancare .....	27
Räume der Gruppe B .....	13	Sinfonia c. ....	27
<b>Bauakustik</b> .....	17	Sinfonia FR .....	28
Schall-Längsdämmung zwischen benachbarten Räumen ..	17	Sinfonia Privacy .....	28
Schall-Längsdämm-Maß .....	17	Sinfonia Reflecta .....	28
Luftschalldämmung .....	18	Sinfonia schwarz oder grau .....	29
Geräusche aus dem Deckenhohlraum .....	19	Sinfonia Silencia .....	29
Achtung bei Einbauten .....	19	Sternbild .....	29
Skizze zum Prüfaufbau für die Messungen der		<b>Schallabsorptionswerte   Wandabsorber</b> ..	30
Schallabsorption .....	19	Selecta   FreeStyle .....	30
<b>Schallabsorptionsübersicht</b> .....	20	<b>Schallabsorptionsfläche   Lamellen</b> .....	31
		FreeStyle .....	31
		<b>Schallabsorptionsfläche   Deckensegel</b> .....	32
		Curve 1   Curve 2 .....	32
		Selecta one, plus und grande .....	32
		Selecta loop .....	32
		Cloud .....	33
		Square .....	33

Die ständige Zunahme der Lärmbelastung im Alltag führt dazu, dass dem Schallschutz im modernen Hochbau eine immer wichtigere Rolle zukommt. Jeder Einzelne von uns möchte in Ruhe leben und arbeiten. Damit diese Zielsetzung sichergestellt werden kann, müssen alle, die an der Planung und Umsetzung beteiligt sind, aktiv mitwirken.

OWAcoustic Deckensysteme werden bei sehr unterschiedlichen akustischen Aufgabenstellungen zum Einsatz gebracht. Die Einsatzbereiche von OWAcoustic Decken kann man vereinfacht wie folgt darstellen:



- zur Nachhallzeitoptimierung in Räumen
- zur Lärmpegelminderung  $\Delta L$  [dB] in Produktionsstätten/  
Werkstätten

- zur Erhöhung der Luftschalldämmung  $R_w$  [dB] von Massiv- und Holzbalkendecken sowie Leichtdachkonstruktion
- zur Verbesserung der Schall-Längsdämmung  $D_{n,f,w}$  [dB] zwischen benachbarten Räumen
- zur Verminderung von Störgeräuschen aus dem Deckenhohlraum

Im Folgenden sollen die Einsatzbereiche von OWAcoustic Deckensystemen genauer erläutert werden.

## Raumakustik

Die Raumakustik ist ein Gebiet der Akustik. In der Raumakustik untersucht man, wie sich die Innenausgestaltung eines Raumes auf die geplante Raumnutzung auswirkt. Die Nutzer von Räumen wünschen sich meistens entweder eine gute Sprachverständlichkeit oder eine gute Eignung für musikalische Zwecke. Wenn ein Raum sowohl für Sprache als auch für Musik genutzt werden soll, dann erfordert die raumakustische Konzeption immer eine Kompromisslösung. Bei der raumakustischen Planung und Ausgestaltung eines Raumes muss neben der sinnvollen Größenordnung der schallabsorbierenden Maßnahmen vor allem auf die richtige Positionierung der reflektierenden und absorbierenden Flächen geachtet werden. Wenn in einem Raum zum Beispiel eine gute Sprachverständlichkeit angestrebt wird, dann wird diese nicht nur durch den Direktschall, sondern im Besonderen durch das Verhältnis zwischen frühen und späten Reflexionen sowie deren Einfallsrichtung bestimmt.

### Die wichtigsten Faktoren, welche die raumakustische Qualität eines Raumes beeinflussen:

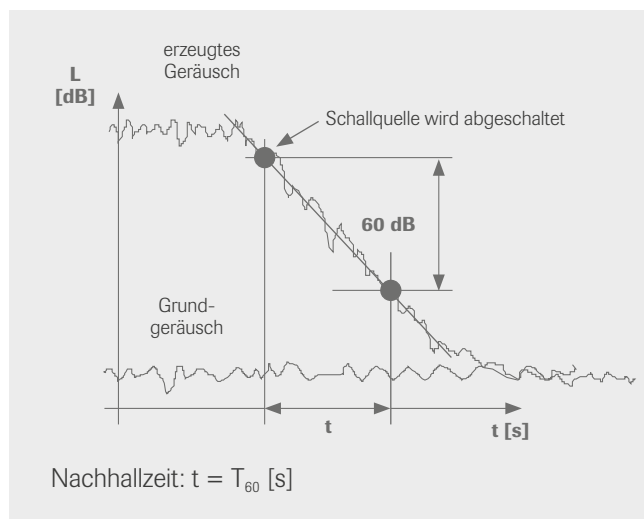
1. Lage des Raumes im Gebäude
2. Schalldämmung der Umfassungsbauteile
3. Geräuschentwicklung haustechnischer Anlagen
4. Raumform und Raumgröße (Primärstruktur)
5. Oberflächenbeschaffenheit der Raumbegrenzungsflächen (Sekundärstruktur)
6. Einrichtungsgegenstände (Sekundärstruktur)
7. Dimensionierung und räumliche Verteilung schallabsorbierender und reflektierender Flächen

Gute Raumakustik ist eine komplexe Aufgabenstellung, die neben den anderen bauphysikalischen Fragestellungen eine immer wichtigere Rolle einnimmt. Speziell durch die Vorgaben der DIN 18041 „Hörsamkeit in Räumen“ rückt das Thema immer mehr ins Blickfeld von Bauherren, Planern und Architekten. In diesem Zusammenhang übernehmen schallabsorbierende Akustikdecken aufgrund ihrer flächenmäßigen Größe eine sehr wichtige Rolle. Die Decke ist häufig die optimalste Fläche für schallabsorbierende und schallreflektierende Maßnahmen. Durch die frühzeitige und der Raumnutzung angepasste Dimensionierung der Akustikdecke kann eine bedarfsorientierte Nachhallzeit im Raum sichergestellt werden.

### Kommunikation und Konzentration in Balance

Wohlfühl-Büros werden ein Qualitätsmerkmal im Wettbewerb der Unternehmen um qualifizierte Mitarbeiter. Dagegen stehen arbeitsökonomische Forderungen nach flexiblen Arbeitsplätzen und offenen, kommunikationsfreundlichen Bürolandschaften. Gute Büroakustik schafft eine Atmosphäre, die Kommunikation und Konzentration gleichermaßen fördert. OWAcooustic Decken leisten dazu entscheidende Beiträge. Wichtig: frühzeitige Planung am Maßstab der späteren Raumnutzung. Im Folgenden erläutern wir wichtige Fachbegriffe und Kenngrößen – als erste Grundlage zur Auswahl eines OWAcooustic Deckensystems.

### Nachhallzeit entscheidet



Die Nachhallzeit ist die älteste und bekannteste Beurteilungsgröße in der Raumakustik und wird in Sekunden angegeben. Man definiert die Nachhallzeit als die Zeitspanne, die der Schalldruck im Raum benötigt, um nach dem Abschalten der Schallquelle um 60 dB abzunehmen.

### Jeder Raum klingt anders

Die Nachhallzeitanforderung fällt je nach Raumnutzung (Büroraum, Besprechungsraum, Unterrichtsraum, Cafeteria etc.) und Raumgröße sehr unterschiedlich aus. Welche Nachhallzeiten jeweils empfohlen bzw. gefordert sind, geben die einschlägigen Normen (z.B. DIN 18041) und Richtlinien an.

### Kenngröße Schallabsorption

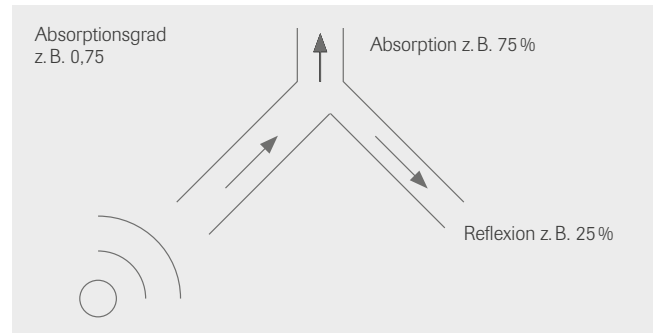
Die Schallabsorption gibt an, wie stark der Schall an den Raumbegrenzungsflächen reduziert wird. Sie ist wichtigste Kenngröße bei der akustischen Ausgestaltung von Räumen. Werden die schallabsorbierenden und schallreflektierenden Eigenschaften der Rauminnenoberflächen richtig dimensioniert, wird die erzielte Raumakustik auch die angestrebten Anforderungen für Sprache oder Musik erfüllen. Meist reichen Akustikprodukte im Deckenbereich hierzu völlig aus, in Sonderfällen empfiehlt sich eine kombinierte Decken- und Wandmaßnahme. Wichtig dabei: Reflektierende und absorbierende Flächen müssen korrekt positioniert sein!



## Schallabsorptionsgrad

Der so genannte Schallabsorptionsgrad ( $\alpha$ ) definiert das Verhältnis von reflektierter zu absorbierte Schallenergie. Ein Wert von 0 entspricht einer totalen Reflexion – ein Wert von 1 dagegen einer vollständigen Absorption. Wenn man den Schallabsorptionsgrad mit 100 multipliziert, so erhält man die Schallabsorption in Prozent.

$\alpha = 0,75$  bedeutet:  $\alpha = 0,75 \times 100\% = 75\%$  Schallabsorption  
(die restlichen 25% sind Schallreflexion)



## Äquivalente Schallabsorptionsfläche A

Die äquivalente Schallabsorptionsfläche hat den Schallabsorptionsgrad  $\alpha = 1$  und wird als Produkt aus dem Schallabsorptionsgrad des Absorbers  $\alpha$  und der dazugehörigen tatsächlichen Fläche  $S$  ermittelt:  $A = \alpha \times S$ . Eine Fläche von  $10 \text{ m}^2$  mit einem Schallabsorptionsgrad von 0,70 (70%) hat somit eine äquivalente Schallabsorptionsfläche von  $7 \text{ m}^2$  mit einem Schallabsorptionsgrad von  $\alpha = 1$  (100%).

## Nachhallzeit und äquivalente Schallabsorptionsfläche

In vielen Projektauslegungen wird die Nachhallzeit mit einer Formel berechnet, die den Zusammenhang zwischen Nachhallzeit  $T$ , Raumvolumen  $V$  und äquivalenter Schallabsorptionsfläche  $A$  darstellt.

$$T = 0,163 \times \frac{V}{A} \quad \text{Nachhallzeit} = 0,163 \times \frac{\text{Raumvolumen}}{\text{äquivalente Schallabsorptionsfläche}}$$

$$A = \alpha_{\text{Boden}} \times \text{Fläche}_{\text{Boden}} + \alpha_{\text{Wände}} \times \text{Fläche}_{\text{Wände}} + \alpha_{\text{Decke}} \times \text{Fläche}_{\text{Decke}} + \text{Absorption Einrichtung}$$

A... Die äquivalente Schallabsorptionsfläche  $A$  ist die gesamte im Raum befindliche Schallabsorption

## Pegelminderung $\Delta L$ durch Schallabsorption

Wird schallabsorbierendes Material in einen Raum eingebracht, sinkt auch sein Schallpegel. Die Höhe der Minderung ergibt sich in diffusen Schallfeldern zu:

$$\Delta L = 10 \times \lg \frac{A_2}{A_1} = 10 \times \lg \frac{T_1}{T_2} \text{ in [dB]}$$

Der Index 1 steht für den ursprünglichen Raumzustand (ohne Absorptionsmaßnahmen), der Index 2 für den Raum mit zusätzlichem Schallabsorptionsmaterial. Achtung: Die volle Pegelminderung wird nur in großem Abstand von der Schallquelle erreicht. Nahe der Schallquelle (wo der Direktschall dominiert) wirkt sich eine schallabsorbierende Verkleidung der Raumbegrenzungsflächen nur geringfügig aus.

## Einzahlwerte der Schallabsorption

Um die Wirksamkeit von Akustikprodukten einfacher zu vergleichen, hat man Verfahren für so genannte Einzahlangaben, d. h. Mittelwerte festgelegt. Diese Einzahlangaben widerspiegeln jedoch nicht das gesamte Absorptionsspektrum eines Produktes und eignen sich nicht für eine differenzierte raumakustische Auslegung.

## Schallabsorptionsgrad $\alpha_s$

Um die Einzahlwerte eines Produktes zu ermitteln, muss man in einem so genannten Hallraum gemäß DIN EN ISO 354 den frequenzabhängigen Schallabsorptionsgrad bestimmen. Durch die Labormessungen erhält man für 18 Einzelfrequenzen zwischen 100 und 5000 Hz eine Zahl zwischen 1 (totale Absorption) und 0 (keine Absorption bzw. totale Reflexion). Aus diesem detaillierten Datensatz können folgende Einzahlwerte ermittelt werden:

## Praktischer Schallabsorptionsgrad $\alpha_p$

Für die Ermittlung der Einzulangabe  $\alpha_w$  müssen die frequenzabhängig ermittelten Schallabsorptionsgrade  $\alpha_s$  für jedes Oktavfrequenzband in so genannte praktische Schallabsorptionsgrade  $\alpha_p$  umgerechnet werden. Hierfür werden die Schallabsorptionswerte von drei Terzwerten (z. B. für 100 Hz, 125 Hz und 160 Hz) addiert, arithmetisch gemittelt und im Anschluss in Schritten von 0,05 auf- bzw. abgerundet.

$$\alpha_{p,125 \text{ Hz}} = \frac{\alpha_{s,100 \text{ Hz}} + \alpha_{s,125 \text{ Hz}} + \alpha_{s,160 \text{ Hz}}}{3}$$

Durch dieses Verfahren werden die 18 frequenzabhängig ermittelten Schallabsorptionsgrade  $\alpha_s$  auf 6 praktische Schallabsorptionsgrade  $\alpha_p$  umgerechnet.

## Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w$

Für die Ermittlung des bewerteten Schallabsorptionsgrades  $\alpha_w$  wird die Norm EN ISO 11654 angewendet. Der bewertete Schallabsorptionsgrad  $\alpha_w$  wird nach einer genau festgelegten Beurteilungsprozedur ermittelt. Die in der Norm vorgegebene Bezugskurve wird in Schritten von 0,05 so lange gegen die Kurve aus den ermittelten  $\alpha_p$ -Werten verschoben, bis die Summe der unterhalb der Bezugskurve liegenden Werte kleiner gleich 0,10 ist. Der bewertete Schallabsorptionsgrad  $\alpha_w$  entspricht dem Wert der verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz.

Der informative Anhang B der EN ISO 11654 enthält zusätzlich die Klassifizierung der Einzulangabe  $\alpha_w$  in folgende Absorptionsklassen:

Absorptionsklasse	$\alpha_w$ -Wert [-]
A	0,90; 0,95; 1,00
B	0,80; 0,85
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55
E	0,15; 0,20; 0,25
nicht klassifiziert	0,00; 0,05; 0,10

## Noise Reduction Coefficient NRC

Die amerikanische Norm ASTM C 423 entspricht der internationalen Messnorm ISO 354. Die Norm ASTM C 423 enthält aber zusätzlich die Bestimmung einer Einzulangabe. Der Einzahlwert NRC wird dabei wie folgt ermittelt:

$$\text{NRC} = \frac{\alpha_{250 \text{ Hz}} + \alpha_{500 \text{ Hz}} + \alpha_{1000 \text{ Hz}} + \alpha_{2000 \text{ Hz}}}{4}$$

Das Ergebnis wird im Anschluss in Schritten von 0,05 auf- bzw. abgerundet.

Beispiel:  $\text{NRC} = \frac{0,39 + 0,58 + 0,73 + 0,61}{4} = 0,58 \rightarrow \text{NRC} = 0,60$

## Sound Absorption Average SAA

In der Norm ASTM C 423 ist auch die Einzulangabe SAA Sound Absorption Average enthalten. Dieser Einzahlwert berechnet sich wie folgt:

$$\text{SAA} = \frac{1}{12} \sum_{200 \text{ Hz}}^{i = 2500 \text{ Hz}} \alpha_i$$

## Speech Range Absorption SRA

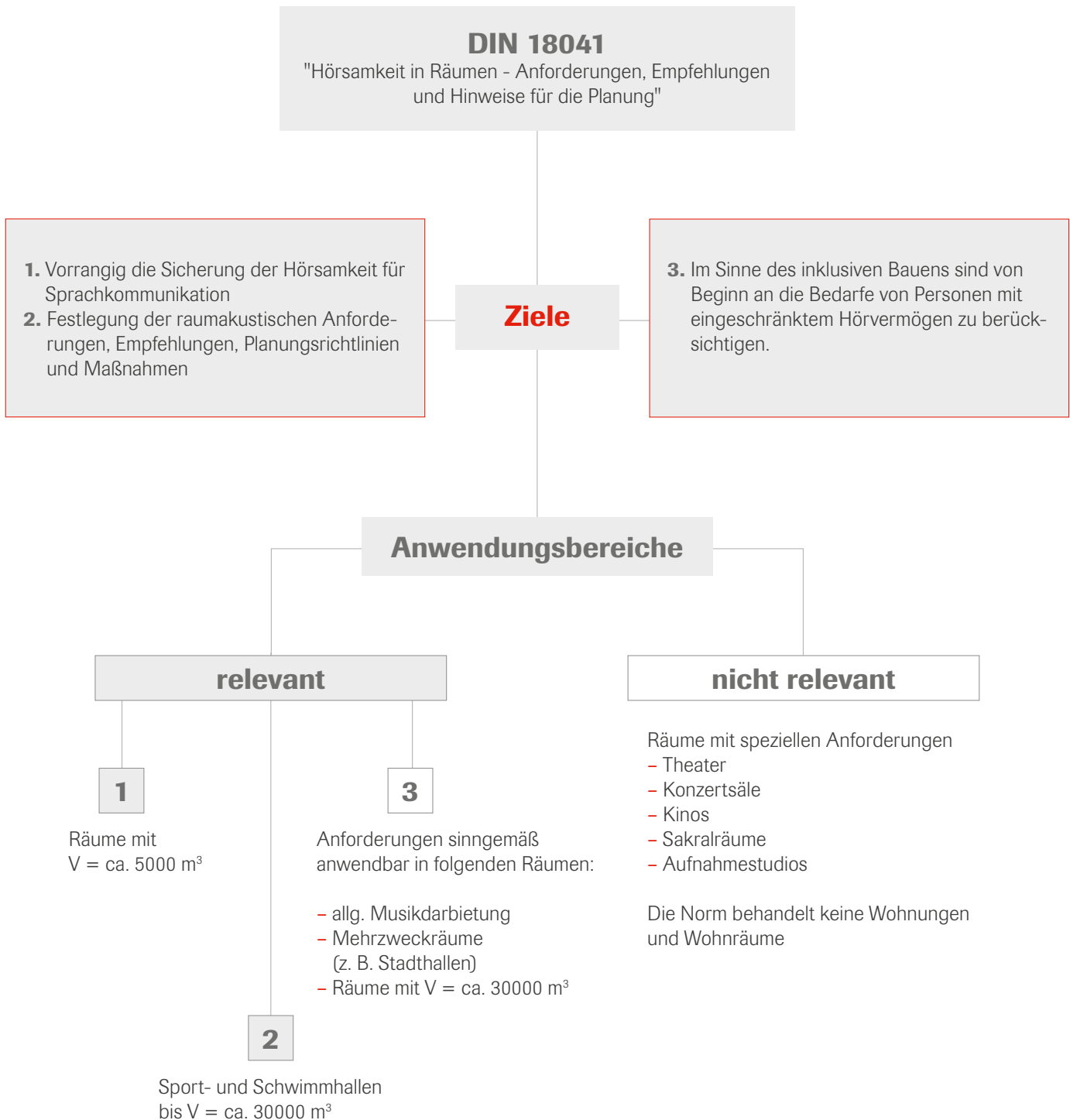
Die Einzulangabe für die mittlere Schallabsorption im Sprachbereich kann wie folgt ermittelt werden:

$$\text{SRA} = \frac{\alpha_{500 \text{ Hz}} + \alpha_{1000 \text{ Hz}} + \alpha_{2000 \text{ Hz}} + \alpha_{4000 \text{ Hz}}}{4}$$

## Raumakustische Planung mit Hilfe der DIN 18041

Für die raumakustische Planung von Räumen steht seit März 2016 die überarbeitete DIN 18041 "Hörsamkeit in Räumen – Anforderungen, Empfehlungen und Hinweise für die Planung" zur Verfügung. Die nachfolgende Kompaktübersicht soll dazu verhelfen, die Struktur der DIN 18041 besser zu verstehen.

### Kompaktübersicht





Die relevanten Räume werden anschließend wie folgt gegliedert:

## Kompaktübersicht



### Nutzungsarten

<b>A1</b>	<b>Musik</b>
<b>A2</b>	<b>Sprache/Vortrag</b>
<b>A3</b>	<b>Unterricht/Kommunikation</b> sowie <b>Sprache/Vortrag inklusiv</b>
<b>A4</b>	<b>Unterricht/Kommunikation inklusiv</b>
<b>A5</b>	<b>Sport</b>

z. B. Unterrichtsräume in Schulen, Gruppenräume in Kindertageseinrichtungen, Konferenzräume, Gerichts- und Ratssäle, Seminarräume, Hörsäle, Tagungsräume, Räume in Seniorentagesstätten, Sport- und Schwimmhallen

### Nutzungsarten

<b>B1</b>	<b>Räume ohne Aufenthaltsqualität</b>
<b>B2</b>	<b>Räume zum kurzfristigen Verweilen</b>
<b>B3</b>	<b>Räume zum längerfristigen Verweilen</b>
<b>B4</b>	<b>Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort</b>
<b>B5</b>	<b>Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort</b>

z. B. Verkehrsflächen mit Aufenthaltsqualität, Speiseräume, Kantinen, Spielfläure und Umkleiden in Schulen und Kindertageseinrichtungen, Ausstellungsräume, Eingangshallen, Schalterhallen, Büros

Worin unterscheiden sich die beiden Raumgruppen?

**Räume der Gruppe A:** Es werden konkrete **Anforderungen** festgelegt.

**Räume der Gruppe B:** Es werden nur **Empfehlungen** ausgesprochen.

## Räume der Gruppe A

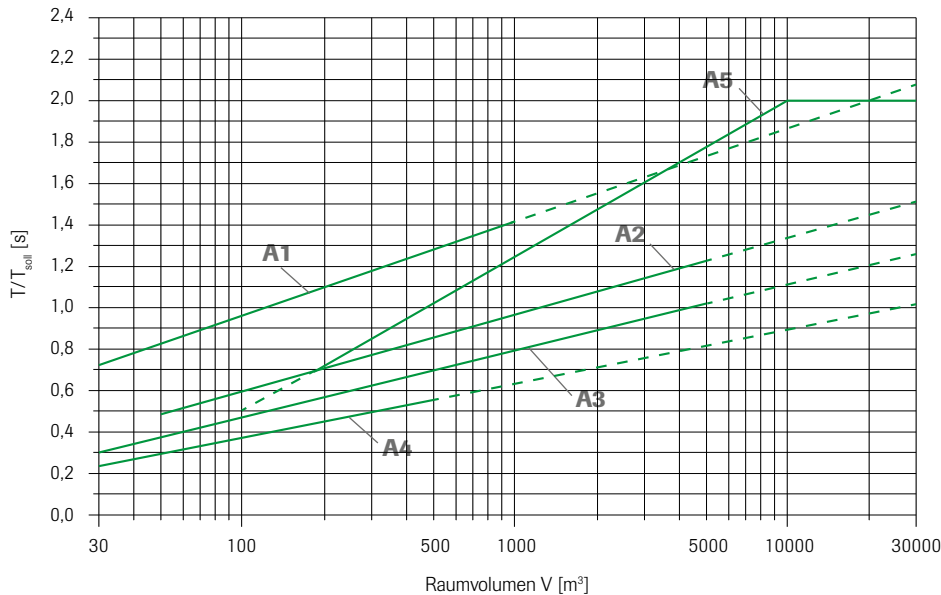
Die Räume der Gruppe A sind nach so genannten Nutzungsarten gegliedert. In der nachfolgenden Tabelle sind weiterführende Informationen zu den Nutzungsarten A1 bis A5 enthalten. Neben einer Beschreibung der Nutzungsart findet man auch Informationen darüber wie die subjektive Wahrnehmung einzuordnen ist. Für jede Nutzungsart werden außerdem ein paar beispielhafte Räume angegeben. Vergleichbare Räume sind gemäß DIN 18041 sinngemäß einzuordnen.

Nutzungsart	Kurzbezeichnung und Beschreibung der Nutzungsart	Subjektive Wahrnehmung	Beispiele
A1	Kurzbezeichnung: „Musik“  Vorwiegend musikalische Darbietungen	Gute Hörsamkeit für unverstärkte Musik.  Sprachliche Darbietungen sind nur mit gewissen Einschränkungen der Sprachverständlichkeit möglich.	Musikraum mit aktivem Musizieren und Gesang
A2	Kurzbezeichnung: „Sprache/Vortrag“  Sprachliche Darbietungen stehen im Vordergrund, in der Regel von einer (frontalen) Position.  Gleichzeitige Kommunikation zwischen mehreren Personen an verschiedenen Stellen 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: „Sprache/Vortrag inklusiv“  Räume der Nutzungsart A2 für Personen, die in besonderer Weise auf gutes Sprachverstehen angewiesen sind.  Erforderlich für inklusive Nutzung*	Sprachliche Darbietungen einzelner Sprecher erzielen eine hohe Sprachverständlichkeit, auch für Personen mit Höreinschränkungen oder bei fremdsprachlicher Nutzung.	Gerichts- und Ratssaal Gemeindesaal Hörsaal Versammlungsraum Schulaula
	Kurzbezeichnung „Unterricht/Kommunikation“  Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum.	Sprachliche Kommunikation ist mit mehreren (teilweise gleichzeitigen) Sprechern möglich.	Unterrichtsraum Differenzierungsraum Tagungsraum Besprechungsraum Konferenzraum Seminarraum Gruppenraum in Kindertageseinrichtungen, Pflegeeinrichtungen und Seniorenheimen
A4	Kurzbezeichnung: „Unterricht/Kommunikation inklusiv“  Kommunikationsintensive Nutzungen mit mehreren gleichzeitigen Sprechern verteilt im Raum entsprechend Nutzungsart A3, jedoch für Personen, die in besonderer Weise auf gutes Sprachverstehen angewiesen sind.  Für Räume größer als 500 m <sup>2</sup> 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 fremdsprachlicher Nutzung.	Unterrichtsraum Differenzierungsraum Tagungsraum Besprechungsraum Konferenzraum Seminarraum Gruppenraum in Kindertageseinrichtungen, Pflegeeinrichtungen und Seniorenheimen Video-Konferenzraum
A5	Kurzbezeichnung: „Sport“  In Sport- und Schwimmhallen kommunizieren mehrere Gruppen (auch gleichzeitig) mit unterschiedlichen Inhalten.	Sprachliche Kommunikation über kurze Entfernungen ist im Allgemeinen gut möglich.	Sport- und Schwimmhallen für nahezu ausschließliche Nutzung als Sportstätte

\* Aus dem Behindertengleichstellungsgesetz, vergleichbaren Landesregelungen und der UN-Konvention über die Rechte von Menschen mit Behinderung ergibt sich, dass der Öffentlichkeit zugängliche Neubauten inklusiv zu errichten sind, soweit dies nicht nur mit einem unverhältnismäßigen Mehraufwand erfüllt werden kann. Näheres ist den jeweiligen Landesgesetzen zu entnehmen.

## Festlegung der Soll-Nachhallzeitanforderung

Mit Hilfe des Raumvolumens  $V$  [m<sup>3</sup>] kann für jeden Raumtyp der Gruppe A die raumakustische Anforderung in Form einer Soll-Nachhallzeit  $T_{\text{soll}}$  [s] berechnet werden. Diese Soll-Nachhallzeit muss durch eine geeignete raumakustische Konzeption sichergestellt werden. Die nächste Grafik verdeutlicht den Zusammenhang zwischen der Soll-Nachhallzeit  $T_{\text{soll}}$  [s] und dem Raumvolumen  $V$  [m<sup>3</sup>] für die Nutzungsarten A1 bis A5.

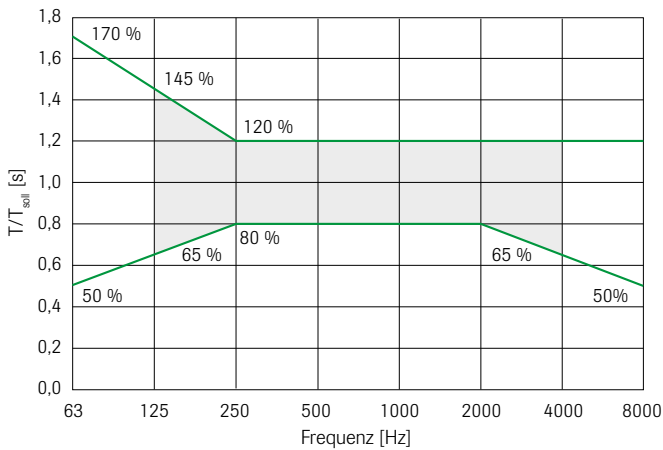


Durch die Verwendung der entsprechenden Berechnungsformel kann für die jeweilige Nutzungsart die konkrete Soll-Nachhallzeitanforderung  $T_{\text{soll}}$  [s] ermittelt werden. Dabei bezieht sich das Raumvolumen  $V$  [m<sup>3</sup>] in der Berechnungsformel auf den Endzustand mit abgehängter Unterdecke. Wenn keine abgehängte Decke zum Einsatz gebracht wird (z. B. Akustikkonzept mit Lamellen/Baffles oder Deckensegeln), wird für die Berechnung des Raumvolumens  $V$  [m<sup>3</sup>] die lichte Raumhöhe  $h$  [m] ohne Unterdecke verwendet.

Nutzungsart		Volumenbereich	Soll-Nachhallzeitformel
A1	Musik	$30 \text{ m}^3 \leq V < 1000 \text{ m}^3$	$T_{\text{soll,A1}} = [0,45 \times \log(V) + 0,07] \text{ s}$
A2	Sprache/Vortrag	$50 \text{ m}^3 \leq V < 5000 \text{ m}^3$	$T_{\text{soll,A2}} = [0,37 \times \log(V) - 0,14] \text{ s}$
A3	Unterricht/Kommunikation (bis 1000 m <sup>3</sup> )	$30 \text{ m}^3 \leq V < 5000 \text{ m}^3$	$T_{\text{soll,A3}} = [0,32 \times \log(V) - 0,17] \text{ s}$
	Sprache/Vortrag inklusiv (bis 5000 m <sup>3</sup> )		
A4	Unterricht/Kommunikation inklusiv	$30 \text{ m}^3 \leq V < 500 \text{ m}^3$	$T_{\text{soll,A4}} = [0,26 \times \log(V) - 0,14] \text{ s}$
A5	Sport	$200 \text{ m}^3 \leq V < 10000 \text{ m}^3$	$T_{\text{soll,A5}} = [0,75 \times \log(V) - 1,00] \text{ s}$
		$V \geq 10000 \text{ m}^3$	$T_{\text{soll,A5}} = 2,0 \text{ s}$

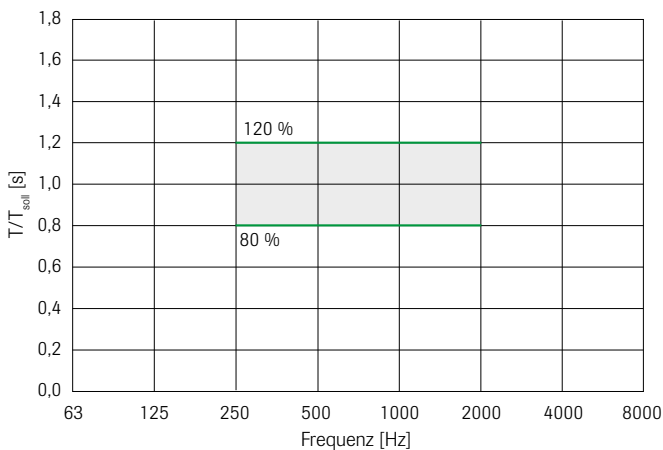
Die Soll-Nachhallzeitanforderungen beziehen sich auf den besetzten Zustand (Besetzungsgrad 80 %). Bei Planungen und Nachweismessungen muss die Umrechnung zwischen dem unbesetzten und besetzten Zustand nach den Vorgaben des Anhangs A der DIN 18041 erfolgen.

In der Praxis darf man von dieser Soll-Nachhallzeitanforderung in gewissem Umfang auch abweichen.



Toleranzbereich für die Nutzungsarten A1 bis A4

Diese Grafik zeigt den bezogen auf die Soll-Nachhallzeit  $T_{\text{soll}}$  [s] einzuhaltenden Toleranzbereich der frequenzabhängigen Nachhallzeit zwischen 125 Hz und 4000 Hz. Dieser Toleranzbereich gilt für die Nutzungsarten A1 bis A4. Für die Frequenzen außerhalb des Toleranzbereiches 125 Hz bis 4000 Hz werden nur Orientierungswerte angegeben.



Toleranzbereich für die Nutzungsart A5

Bei der Nutzungsart A5 ist für die Soll-Nachhallzeit  $T_{\text{soll,A5}}$  [s] ein Toleranzbereich zwischen 250 Hz und 2000 Hz von  $\pm 20\%$  einzuhalten.

### Beispiel:

Für einen Klassenraum mit  $180 \text{ m}^3$  Raumvolumen soll die Soll-Nachhallzeit  $T_{\text{soll}}$  [s] ermittelt werden. Klassenräume ohne Anforderungen an inklusive Bedarfe gehören zur Nutzungsart „Unterricht/Kommunikation“, folglich muss auch die entsprechende Formel für „Unterricht/Kommunikation“ verwendet werden:

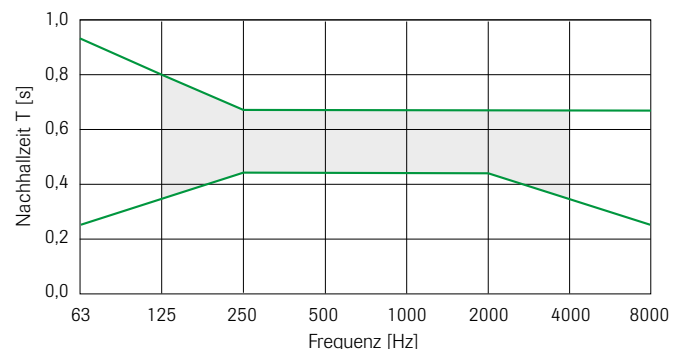
$$T_{\text{soll,A3}} = [0,32 \times \log(V) - 0,17] \text{ s}$$

$$T_{\text{soll,A3}} = [0,32 \times \log(180 \text{ m}^3) - 0,17] \text{ s}$$

$$T_{\text{soll,A3}} = 0,55 \text{ s}$$

In der Praxis darf man von diesem Soll-Nachhallzeitwert in einem gewissen Umfang auch abweichen. Im Frequenzbereich von 250 Hz bis 2000 Hz darf die Abweichung  $\pm 20\%$  betragen.

Ermittlung des Toleranzbereiches für einen Klassenraum mit  $V = 180 \text{ m}^3$ :



Toleranzbereich der Nachhallzeit für Unterricht/Kommunikation bei  $V = 180 \text{ m}^3$

## Räume der Gruppe B

Für Räume der Gruppe B werden gemäß DIN 18041 nur Empfehlungen beschrieben, die eine der Raumnutzung angepasste Hörsamkeit über eine geringe Entfernung ermöglichen sollen. Durch geeignete Schallabsorptionsmaßnahmen soll der mittlere Grundgeräuschpegel gesenkt und die Halligkeit in Räumen begrenzt werden.

Die Empfehlungen für die Räume der Gruppe B werden mit Hilfe des A/V-Verhältnisses aus äquivalenter Schallabsorptionsfläche A [m<sup>2</sup>] zum Raumvolumen V [m<sup>3</sup>] angegeben. Sie gelten für den Frequenzbereich 250 Hz bis 2000 Hz.

Räume der Gruppe B werden in eine der Nutzungsarten B1 bis B5 eingestuft. In der unteren Tabelle werden die jeweiligen Nutzungsarten beschrieben und mit exemplarischen Beispielen verdeutlicht. Vergleichbare Räume sind gemäß DIN 18041 sinn- gemäß einzuordnen. Bei Räumen mit mehreren Nutzungen bzw. Nutzungsarten, z. B. Wartebereich im Krankenhaus mit einem Schalterbereich mit ständigem Arbeitsplatz, ist die jeweils höhere Empfehlung an das A/V-Verhältnis anzuwenden.

Nutzungsart	Beschreibung	Beispiele
B1	Räume ohne Aufenthaltsqualität	Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser u. ä. als reine Verkehrsfläche (ausgenommen Verkehrsflächen in Schulen, Kindertageseinrichtungen, Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen)
B2	Räume zum kurzfristigen Verweilen	Eingangshallen, Flure, Treppenhäuser u. ä. Verkehrsflächen mit Aufenthaltsqualität (Empfangsbereich mit Wartezonen etc.), Ausstellungsräume, Schalterhallen, Umkleiden in Sporthallen
B3	Räume zum längerfristigen Verweilen	Ausstellungsräume mit Interaktivität oder erhöhtem Geräuschaufkommen (Multimedia, Klang-/Videokunst etc.), Verkehrsflächen in Schulen und Kindertageseinrichtungen (Kindergarten, Kinderkrippe, Hort etc.), Verkehrsflächen mit Aufenthaltsqualität in Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen (z. B. offene Wartezonen), Patientenwarteräume, Pausenräume, Bettenzimmer, Ruheräume, Operationssäle, Behandlungsräume, Untersuchungsräume, Sprechzimmer, Speiseräume, Kantinen, Labore, Bibliotheken, Verkaufsräume
B4	Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	Rezeption/Schalterbereich mit ständigem Arbeitsplatz, Labore mit ständigem Arbeitsplatz, Ausleihbereiche von Bibliotheken, Ausgabebereiche in Kantinen, Bewohnerzimmer in Pflegeeinrichtungen, Bürgerbüro, Büroräume*
B5	Räume mit besonderem Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort	Speiseräume und Kantinen in Schulen, Kindertageseinrichtungen (Kindergarten, Kinderkrippe, Hort etc.), Krankenhäusern und Pflegeeinrichtungen, Arbeitsräume mit besonders hohem Geräuschaufkommen (z. B. Werkstätten, Werkräume, Großküchen, Spülküchen), Call-Center*, Leitstellen, Sicherheitszentralen, Intensivpflegebereiche, Wachstationen, Bewegungsräume in Kindertageseinrichtungen, Spielflure und Umkleiden in Schulen und Kindertageseinrichtungen (Kindergarten, Kinderkrippe, Hort etc.)

\* Empfehlungen für Büroräume sowie Call-Center werden ausführlich in der Richtlinie VDI 2569 behandelt.

° Einzelbüros können unter Nutzungsart B3 eingeordnet werden.

### Orientierungswerte für A/V-Verhältnis

Um für die betreffende Nutzungsart das mindestens erforderliche A/V-Verhältnis im Frequenzbereich 250 Hz bis 2000 Hz zu ermitteln, muss die nächste Tabelle angewendet werden. Dazu muss lediglich die lichte Raumhöhe  $h$  [m] bekannt sein.

Nutzungsart	bei Raumhöhen $h \leq 2,5$ m [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	bei Raumhöhen $h > 2,5$ m [m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]
B1	ohne Anforderung	ohne Anforderung
B2	$A/V \geq 0,15$ ( $\approx T < 1,09$ s)	$\frac{A}{V} \geq \frac{1}{4,80 + 4,69 \times \log\left(\frac{h}{1 \text{ m}}\right)}$
B3	$A/V \geq 0,20$ ( $\approx T < 0,82$ s)	$\frac{A}{V} \geq \frac{1}{3,13 + 4,69 \times \log\left(\frac{h}{1 \text{ m}}\right)}$
B4	$A/V \geq 0,25$ ( $\approx T < 0,65$ s)	$\frac{A}{V} \geq \frac{1}{2,13 + 4,69 \times \log\left(\frac{h}{1 \text{ m}}\right)}$
B5	$A/V \geq 0,30$ ( $\approx T < 0,54$ s)	$\frac{A}{V} \geq \frac{1}{1,47 + 4,69 \times \log\left(\frac{h}{1 \text{ m}}\right)}$

Dabei ist  $A$  die äquivalente Schallabsorptionsfläche eines Raumes in Quadratmeter  
 $V$  das Raumvolumen in Kubikmeter  
 $h$  die lichte Raumhöhe in Meter

Wie man von dem mindestens erforderlichen A/V-Verhältnis zu einem konkreten akustischen Produktkennwert kommt, soll das nachfolgende Beispiel verdeutlichen.

### Beispiel

Beispielraum: Kantine mit Ausgabebereich in einer Produktionsstätte/Firmenkantine

Nutzungsart: B4

Beschreibung: Räume mit Bedarf an Lärminderung und Raumkomfort

Raumdaten: Grundfläche  $A = 20 \text{ m} \times 7,5 \text{ m} = 150 \text{ m}^2$   
 lichte Raumhöhe bis zur abgehängten Akustikdecke  $h = 3,50 \text{ m}$   
 Raumvolumen  $V = 525 \text{ m}^3$

Bestandssituation: Ein raumakustisch zu optimierender Raum besitzt auch im akustisch unbehandelten Ausgangszustand eine bestimmte äquivalente Schallabsorptionsfläche  $A_{\text{Bestand}}$  [m<sup>2</sup>].  $A_{\text{Bestand}}$  ergibt sich aus den jeweiligen Flächenanteilen und den zugehörigen Schallabsorptionseigenschaften der Rauminnenoberflächen (Wände, Decken, Türen, Fenster) sowie der Inneneinrichtung.

In Räumen ohne spezifische Schallabsorptionsmaßnahmen kann gemäß unseren messtechnischen Erfahrungen je nach Raumausstattung ein A/V-Verhältnis von

$$\left(\frac{A}{V}\right)_{\text{Bestand}} = 0,03 \text{ bis } 0,12 \frac{1}{\text{m}} \text{ angesetzt werden.}$$

Annahme: Kantine hat  $\left(\frac{A}{V}\right)_{\text{Bestand}} = 0,06 \frac{1}{\text{m}}$



Als nächstes wird überprüft, welches A/V-Verhältnis mindestens notwendig ist, um die Empfehlungen gemäß DIN 18041 im vorliegenden Beispiel zu erfüllen:

Ermittlung mind. erf.  $\frac{A}{V}$ : lichte Raumhöhe  $h > 2,50$  m und Nutzungsart B4

deswegen Formel  $\frac{A}{V} \geq \frac{1}{2,13 + 4,69 \times \log\left(\frac{h}{1 \text{ m}}\right)}$  mit  $h = 3,50$  m verwenden!

Ergebnis  $\rightarrow \frac{A}{V} \geq 0,21 \frac{1}{\text{m}}$

Da die raumakustisch unbehandelte Kantine bereits im Bestand ein A/V-Verhältnis von  $0,06 \frac{1}{\text{m}}$  aufweist, kann dieses vom mindestens erforderlichen A/V-Verhältnis von  $0,21 \frac{1}{\text{m}}$  abgezogen werden:

zusätzlich erf.  $\left(\frac{A}{V}\right) = 0,21 \frac{1}{\text{m}} - 0,06 \frac{1}{\text{m}} = 0,15 \frac{1}{\text{m}}$

Somit errechnet sich die in der Kantine zusätzlich erforderliche äquivalente Schallabsorptionsfläche A wie folgt:

zusätzlich erf.  $A = V \times 0,15 \frac{1}{\text{m}} = 525 \text{ m}^3 \times 0,15 \frac{1}{\text{m}} = 79 \text{ m}^2$

Das bedeutet, dass in der Kantine ein Akustikprodukt benötigt wird, welches dem Raum eine äquivalente Schallabsorptionsfläche von  $A = 79 \text{ m}^2$  zur Verfügung stellt.

Die äquivalente Schallabsorptionsfläche von  $A = 79 \text{ m}^2$  kann der Kantine mit unterschiedlichen Lösungsansätzen zugeführt werden.

Wenn ein hochabsorbierendes Akustikprodukt mit folgenden Kennwerten verwendet werden würde,

Frequenz [Hz]	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
$\alpha_p$ -Wert	1,00	1,00	1,00	1,00

müssten damit nur  $79 \text{ m}^2$  der vorhandenen Deckenfläche belegt werden. Ein paar wenige Produkte können diese Schallabsorptionseigenschaften im Labor erzielen. Viel wichtiger ist aber die Tatsache, dass in vielen Alltagsräumen häufig eine unzureichende Schalldiffusität (Schallstreuung) vorliegt. Diese Rahmenbedingungen führen dazu, dass das in diesen Produkten vorhandene Absorptionsvermögen nur eingeschränkt oder reduziert wirken kann.

Anstatt sich nur auf hohe Schallabsorptionseigenschaften von Akustikprodukten zu verlassen, sollten vielmehr wirtschaftlich und raumakustisch ausgewogene Akustikkonzepte zur Anwendung gebracht werden. In einer Kantine wäre z. B. eine kombinierte Akustiklösung aus Decke und Wand in vielen Fällen viel zielführender, als eine eindimensionale Akustikdeckenlösung mit hochabsorbierenden Deckenplatten.

Um eine konkrete Produktauswahl vornehmen zu können, muss bekannt sein, wie viel Quadratmeter der vorhandenen Deckenfläche ( $S_{\text{Decke}} = 150 \text{ m}^2$ ) für raumakustische Zwecke tatsächlich zur Verfügung stehen.

Annahme

Akustikdecke **Variante 1**  $\rightarrow S_{\text{Akustikdecke}} = 150 \text{ m}^2$  vollflächige Verwendung  
**Variante 2**  $\rightarrow S_{\text{Akustikdecke}} = 110 \text{ m}^2$  teilflächige Verwendung

Nun kann der im Frequenzbereich 250 Hz bis 2000 Hz mindestens benötigte praktische Schallabsorptionsgrad  $\alpha_p$  berechnet werden:

**Variante 1** – bei vollflächiger Nutzung der Deckenfläche (150 m<sup>2</sup>)

$$\alpha_p = \frac{\text{erf. } A}{S_{\text{Akustikdecke}}} = \frac{79 \text{ m}^2}{150 \text{ m}^2} = 0,53$$

Dieser  $\alpha_p$ -Wert muss im Frequenzbereich 250 Hz bis 2000 Hz eingehalten werden.

Produktempfehlung z. B. Brillianto (12 mm):

Frequenz [Hz]	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
$\alpha_p$ -Wert	0,60	0,65	0,70	0,90

**Variante 2** – bei teilflächiger Nutzung der Deckenfläche (110 m<sup>2</sup>)

$$\alpha_p = \frac{\text{erf. } A}{S_{\text{Akustikdecke}}} = \frac{79 \text{ m}^2}{110 \text{ m}^2} = 0,72$$

Dieser  $\alpha_p$ -Wert muss im Frequenzbereich 250 Hz bis 2000 Hz eingehalten werden.

Produktempfehlung z. B. premium Sinfonia (15 mm):

Frequenz [Hz]	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz
$\alpha_p$ -Wert	0,75	0,80	0,80	0,90

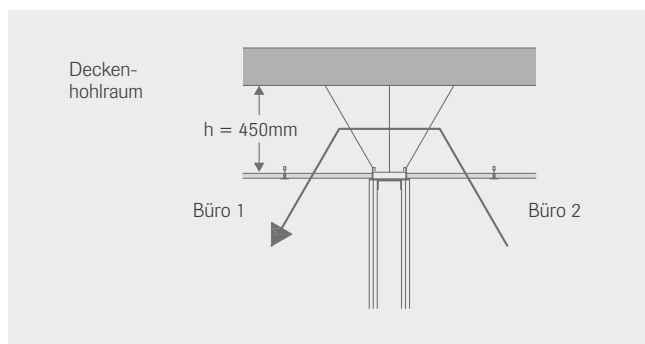
## Schall-Längsdämmung zwischen benachbarten Räumen

In vielen Gebäuden werden die Trennwände zwischen benachbarten Räumen nicht bis zur Rohdecke geführt, sondern enden in der Ebene der abgehängten Unterdecken. Mit dieser Vorgehensweise möchte man bei Bedarf die Raumabmessungen durch Verschieben der Trennwände schnell und flexibel auf das neue Anforderungsprofil anpassen können.

Bei einer solchen Unterdeckenkonstruktion muss ein besonderes Augenmerk auf das Thema „Schallübertragung über den Deckenhohlraum“ gerichtet werden. Wenn die mit akustischen Aufgaben versehene Unterdecke nicht gut geplant wurde, dann kann es sehr schnell zu einem „akustischen Kurzschluss“ der nebeneinander befindlichen Räume kommen. Bei solchen Räumen kann auch die notwendige Diskretion zwischen zwei Räumen nicht aufrechterhalten werden!

Die Schalldämmung zwischen Räumen wird durch alle an der Schallübertragung beteiligten Bauteile bestimmt. Dazu gehören Wände und Decken als trennende und flankierende Bauteile sowie Nebenwegsübertragungen über Schächte, Kanäle, Hohlraumböden und Fugen. Wenn die Unterdecke im Gesamtverbund gut funktionieren soll, dann muss sie ein gutes Schall-Längsdämm-Maß besitzen.

### Skizze:



### Lösungskonzepte für ein System S 3 oder gleichwertig im Vergleich:

Nr.	OWAcoustic premium Dessin	Zusatzmaßnahme	Schall-Längsdämm-Maß $D_{n,f,w}$ [dB] (Laborwert)
1	15 mm genadelt	–	31 dB
2	15 mm genadelt	25 mm Steinwolleauflage	37 dB
3	15 mm vlieskaschiert	–	28 dB
4	20 mm vlieskaschiert Sinfonia Privacy	–	40 dB
5	15 mm genadelt	weitere 15 mm Platte	40 dB
6	33 mm genadelt Janus	–	49 dB
7	15 mm genadelt	25 mm Steinwolleauflage und 15 mm Platte	49 dB

## Schall-Längsdämm-Maß

Die Schall-Längsdämm-Maßeigenschaften von OWAcoustic Decken können durch verschiedene Zusatzmaßnahmen bzw. Parameter erhöht werden:

- zusätzliche Dämmauflage im PE-Folienbeutel
- zusätzliche Dämmauflage mit Alukaschierung
- zusätzliche Dämmauflage mit ungelochter Blechabdeckung
- einem senkrechten Schallschott über der Trennwand
- Abhängehöhe  $H = 700\text{ mm}$  ( $D_{n,f,w} = 31\text{ dB}$ )
- Abhängehöhe  $H = 400\text{ mm}$  ( $D_{n,f,w} = 33\text{ dB}$ )
- zusätzlicher Rückseitenanstrich

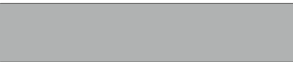


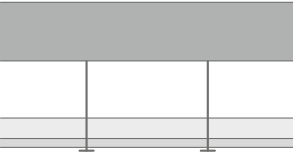
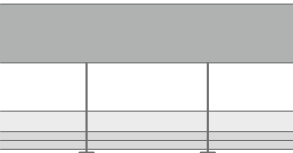
## Luftschalldämmung

OWAcoustic Decken verbessern auch die Luftschalldämmung einer Rohdecke. Mit den richtigen Produkten, eventuell kombiniert mit einer akustisch wirksamen Hinterlegung, lassen sich sogar Geräusche aus dem Deckenhohlraum effektiv reduzieren.

In diesem Fall geht es hauptsächlich darum, dass die in einem Raum entstehende Schallenergie möglichst nicht in die darüber oder darunter befindlichen Räume gelangen soll. Der sich im Raum ausbreitende Schall wird aber immer versuchen, über alle Raumbegrenzungsflächen (Wände, Decke, Boden, Fenster und Türen) eine Ausbreitung zu erreichen, wobei die schalldämmende Qualität des jeweiligen Bauteils dies mehr oder weniger zulassen wird.

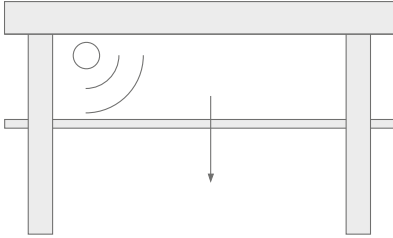
Wenn die Luftschalldämmung der Rohdecke (Stahlbetondecke, Holzbalkendecke usw.) erhöht werden soll, dann kann dies durch eine abgehängte OWAcoustic Unterdecke erreicht werden. Die Unterdecke fungiert als Vorsatzschale unterhalb der Rohdecke.

Laboruntersuchungen im Deckenprüfstand des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik (IBP) in Stuttgart haben bei unterdrückten Nebenwegsübertragungen in Verbindung mit einer 140 mm dicken Stahlbeton-Normdecke folgende Luftschallverbesserungsmaße  $\Delta R_w$  [dB] für verschiedene OWAcoustic Unterdecken hervorgebracht:

Prüfungsvarianten		bewertetes Schalldämm- Maß $R_w$ [dB]	bewerteter Normtrittschall- pegel $L_{n,w}$ [dB]
	140 mm dicke Stahlbeton-Normdecke ohne abgehängte Unterdecke. In diesem Labor erfolgt die Schallübertragung nur über die Trenndecke, da die Schallnebenwege über die Wände unterdrückt sind (mittels GK-Vorsatzschalen vor den Wänden)!	<b>56 dB</b>	<b>78 dB</b>
	Sichtschienensystem S 3 in 625 x 625 mm 15 mm OWAcoustic premium Dessin Sternbild Abhängehöhe H = 300 mm keine MiWo-Auflage	<b>65 dB</b>	<b>62 dB</b>
	Sichtschienensystem S 3 in 625 x 625 mm 33 mm OWAcoustic Janus-Platte mit Dessin Sternbild Abhängehöhe H = 300 mm keine MiWo-Auflage	<b>65 dB</b>	<b>- dB</b>
	Sichtschienensystem S 3 in 625 x 625 mm 15 mm OWAcoustic premium Dessin Sternbild Abhängehöhe H = 300 mm 80 mm MiWo-Auflage ISOVER Akustic TP1	<b>68 dB</b>	<b>61 dB</b>
	Sichtschienensystem S 3 in 625 x 625 mm 33 mm OWAcoustic Janus-Platte mit Dessin Sternbild Abhängehöhe H = 300 mm 80 mm MiWo-Auflage ISOVER Akustic TP1	<b>70 dB</b>	<b>- dB</b>

## Geräusche aus dem Deckenhohlraum

Geräusche von Wasserrohren, Lüftungen, Klimaanlage und Leitungen aller Art aus dem Deckenhohlraum können durch OWA-Decken stark reduziert werden. Die Schalldämmung von OWAcoustic Platten liegt je nach Ausführung zwischen 14 bis 33 dB.

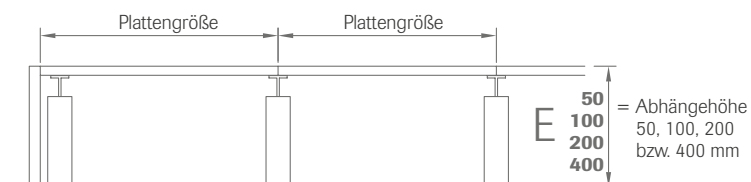


Platte	Dicke	R <sub>w</sub>
OWAcoustic premium vlieskaschierte Platte (Sinfonia, Bolero, Brillianto A)	15 bzw. 20 mm	14 dB
OWAcoustic premium Platte (z. B. Sternbild, Cosmos/N)	15 mm	17 dB
OWAcoustic premium Platte	15 mm + Mineralwolle 20 mm	21 dB
OWAcoustic Sinfonia Privacy	20 mm	24 dB
OWAcoustic premium Janus	33 mm	25 dB
OWAcoustic premium Platte	15 mm + Mineralwolle 20 mm + OWAcoustic premium Platte 15 mm	33 dB

## Achtung bei Einbauten

Durch den Einbau von Leuchten, Lichtgittern oder Lüftungsauslässen kann die Dämmung der abgehängten Decke stark reduziert werden. Es ist darauf zu achten, keine Löcher oder Schlitze offen zu lassen. Bei Einbauleuchten empfiehlt es sich, einen Brandschutzkoffer als Schallschutzkoffer zu verwenden.

## Skizze zum Prüfaufbau für die Messungen der Schallabsorption



Dessin	Praktischer Schallabsorptionsgrad $\alpha_p$						NRC-Wert	$\alpha_w$ -Wert	SRA-Wert	Absorber-klasse	Seite
	125	250	500	1000	2000	4000					
Bamboo   Regelmäßig gelocht	0,25	0,40	0,55	0,75	0,60	0,40	0,60	0,55	0,55	D	21
Bamboo   Sternbild	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,70	0,65	0,70	0,70	C	21
Bolero	0,50	0,75	0,80	0,80	0,90	0,90	0,85	0,85	0,85	B	21
Brillianto A (15 mm)	0,55	0,80	0,90	0,85	0,95	1,00	0,90	0,90	0,95	A	22
Brillianto A (20 mm)	0,50	0,80	0,90	0,90	1,00	1,00	0,95	0,95	0,95	A	22
Flexo   Pix   Trapeze	0,50	0,75	0,80	0,80	0,90	0,90	0,85	0,85	0,85	B	22
Cosmos/N	0,35	0,55	0,65	0,70	0,65	0,50	0,65	0,65	0,60	C	23
Humancare Lab	0,40	0,55	0,60	0,75	0,90	0,95	0,70	0,70	0,80	C	23
Humancare Plus	0,40	0,70	0,80	0,90	1,00	1,00	0,90	0,90	0,95	A	23
Humancare Pro	0,40	0,85	0,95	0,90	1,00	1,00	0,95	0,95	0,95	A	24
Janus   Cosmos/N	0,25	0,40	0,70	0,85	0,65	0,50	0,65	0,65	0,70	C	24
Janus   Sternbild	0,30	0,45	0,65	0,90	0,90	0,75	0,70	0,70	0,80	C	24
Ocean	0,50	0,80	0,90	0,90	1,00	1,00	0,95	0,95	0,95	A	25
OWAplan <sup>70</sup>	0,40	0,55	0,55	0,70	0,90	1,00	0,70	0,65	0,80	C	25
OWAplan <sup>90</sup>	0,50	0,75	0,85	0,90	1,00	1,00	0,90	0,90	0,95	A	25
RAW clay   RAW grey	0,45	0,75	0,85	0,90	1,00	1,00	0,90	0,90	0,95	A	26
RAW structure	0,40	0,50	0,60	0,75	0,85	0,80	0,70	0,70	0,75	C	26
NEW Sandila/N	0,50	0,60	0,70	0,75	0,60	0,40	0,65	0,60	0,60	D	26
NEW Sandila NRC	0,50	0,60	0,65	0,85	0,75	0,50	0,75	0,65	0,70	C	27
Sinfonia   Sinfonia Humancare	0,50	0,75	0,80	0,80	0,90	0,90	0,85	0,85	0,85	B	27
Sinfonia c	0,40	0,60	0,65	0,65	0,75	0,75	0,70	0,70	0,70	C	27
Sinfonia FR	0,30	0,35	0,55	0,80	0,90	0,90	0,65	0,60	0,80	C	28
Sinfonia Privacy	0,25	0,50	0,60	0,85	0,90	0,95	0,70	0,70	0,80	C	28
Sinfonia Reflecta	0,25	0,15	0,10	0,10	0,15	0,15	0,10	0,15	0,15	E	28
Sinfonia schwarz oder grau	0,50	0,65	0,80	0,85	0,95	1,00	0,80	0,85	0,90	B	29
Sinfonia Silencia	0,45	0,90	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	A	29
Sternbild	0,30	0,50	0,60	0,75	0,85	0,80	0,70	0,70	0,75	C	29

#### Wandabsorber

Selecta   FreeStyle	0,30	0,70	0,85	0,90	0,90	0,85	0,85	0,90	0,90	-	30
---------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---	----

#### Lamellen

##### Äquivalente Schallabsorptionsfläche A [m<sup>2</sup>]

FreeStyle S	0,10	0,20	0,30	0,40	0,40	0,50	-	-	-	-	31
FreeStyle M	0,20	0,40	0,60	0,80	0,90	0,90	-	-	-	-	31
FreeStyle L	0,30	0,60	0,90	1,20	1,30	1,40	-	-	-	-	31

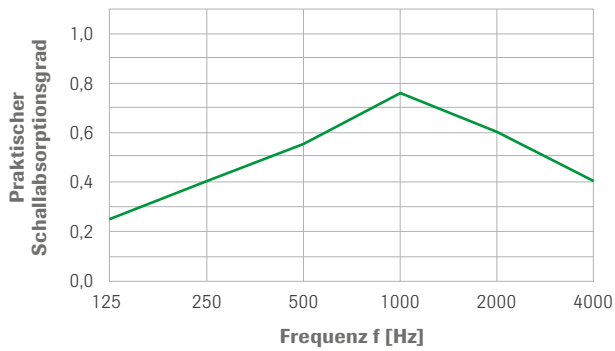
#### Deckensegel

##### Äquivalente Schallabsorptionsfläche A [m<sup>2</sup>]

Curve 1	0,50	1,10	1,70	2,30	2,40	2,20	-	-	-	-	32
Curve 2	0,40	0,80	1,10	1,70	1,70	1,70	-	-	-	-	32
Selecta one	0,80	1,30	1,90	2,70	2,70	2,70	-	-	-	-	32
Selecta plus	1,30	2,00	2,80	3,70	3,70	3,60	-	-	-	-	32
Selecta grande	1,40	2,40	3,40	4,80	4,80	4,60	-	-	-	-	32
Selecta loop Ø 800	0,20	0,40	0,80	1,20	1,20	1,20	-	-	-	-	32
Selecta loop Ø 1000	0,40	0,80	1,20	1,70	1,70	1,70	-	-	-	-	32
Selecta loop Ø 1200	0,60	1,10	1,60	2,20	2,20	2,20	-	-	-	-	32
Cloud 150	0,10	0,30	1,20	2,00	2,60	2,60	-	-	-	-	33
Cloud 200	0,20	0,50	1,60	2,50	2,90	2,90	-	-	-	-	33
Square	0,30	0,50	1,40	2,00	2,30	2,30	-	-	-	-	33

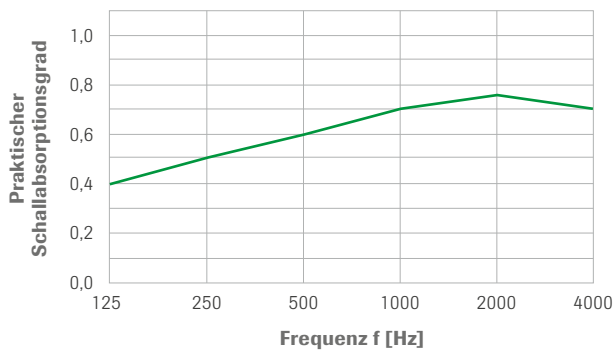


## Bamboo | Regelmäßig gelocht



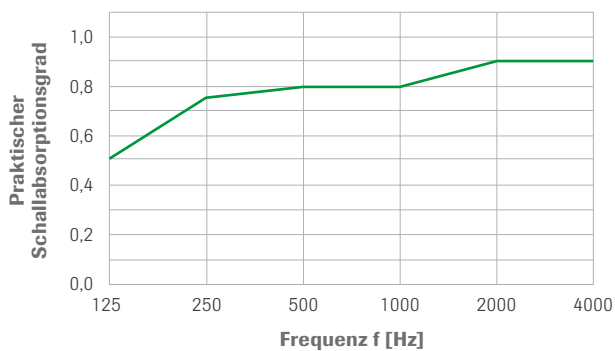
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,25
250	0,40
500	0,55
1000	0,75
2000	0,60
4000	0,40
<b>NRC</b>	<b>0,60</b>
$\alpha_w$	<b>0,55</b>
<b>SRA</b>	<b>0,55</b>

## Bamboo | Sternbild



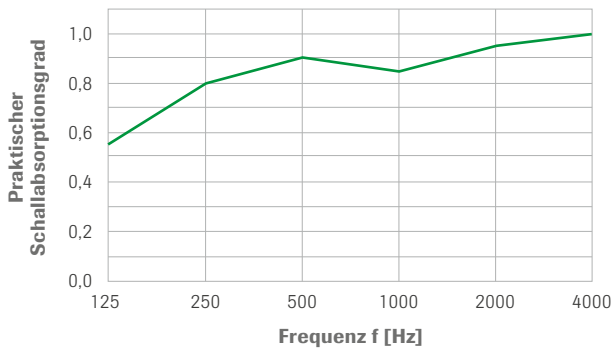
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,40
250	0,50
500	0,60
1000	0,70
2000	0,75
4000	0,70
<b>NRC</b>	<b>0,65</b>
$\alpha_w$	<b>0,70</b>
<b>SRA</b>	<b>0,70</b>

## Bolero



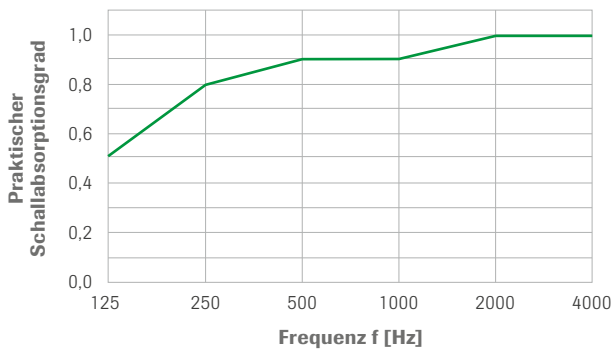
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,50
250	0,75
500	0,80
1000	0,80
2000	0,90
4000	0,90
<b>NRC</b>	<b>0,85</b>
$\alpha_w$	<b>0,85</b>
<b>SRA</b>	<b>0,85</b>

## Brillianto A (15 mm)



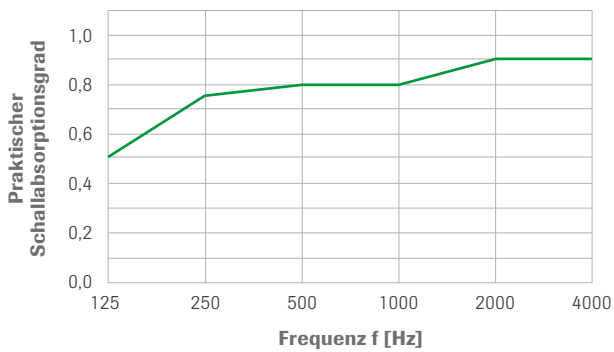
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,55
250	0,80
500	0,90
1000	0,85
2000	0,95
4000	1,00
<b>NRC</b>	<b>0,90</b>
$\alpha_w$	<b>0,90</b>
<b>SRA</b>	<b>0,95</b>

## Brillianto A (20 mm)



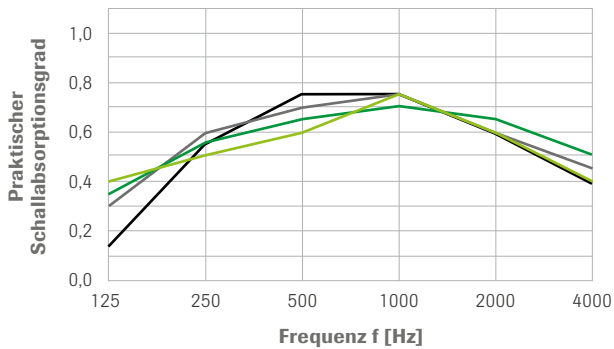
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,50
250	0,80
500	0,90
1000	0,90
2000	1,00
4000	1,00
<b>NRC</b>	<b>0,95</b>
$\alpha_w$	<b>0,95</b>
<b>SRA</b>	<b>0,95</b>

## Flexo | Pix | Trapeze



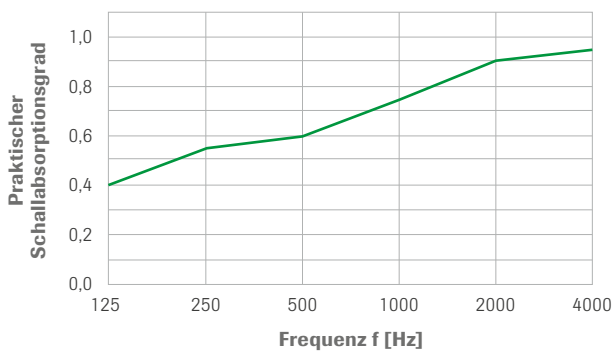
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,50
250	0,75
500	0,80
1000	0,80
2000	0,90
4000	0,90
<b>NRC</b>	<b>0,85</b>
$\alpha_w$	<b>0,85</b>
<b>SRA</b>	<b>0,85</b>

## Cosmos/N



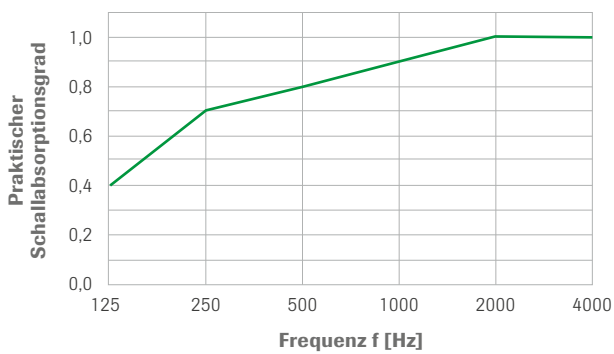
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E50 $\alpha_p$	Prüfaufbau E100 $\alpha_p$	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$	Prüfaufbau E400 $\alpha_p$
125	0,15	0,30	0,35	0,40
250	0,55	0,60	0,55	0,50
500	0,75	0,70	0,65	0,60
1000	0,75	0,75	0,70	0,75
2000	0,60	0,60	0,65	0,60
4000	0,40	0,45	0,50	0,40
<b>NRC</b>	<b>0,65</b>	<b>0,65</b>	<b>0,65</b>	<b>0,60</b>
$\alpha_w$	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>	<b>0,65</b>	<b>0,60</b>
<b>SRA</b>	<b>0,65</b>	<b>0,65</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>

## Humancare Lab



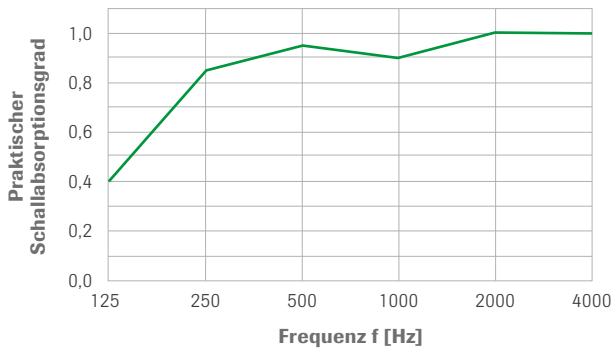
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,40
250	0,55
500	0,60
1000	0,75
2000	0,90
4000	0,95
<b>NRC</b>	<b>0,70</b>
$\alpha_w$	<b>0,70</b>
<b>SRA</b>	<b>0,80</b>

## Humancare Plus



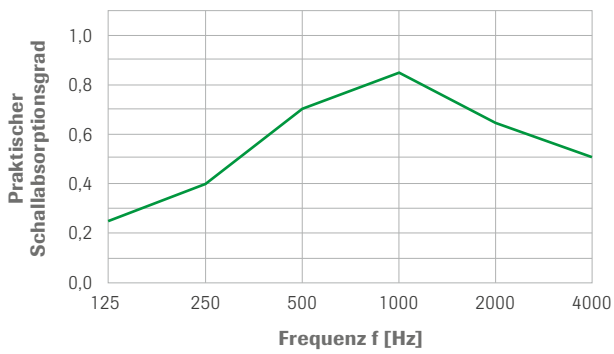
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,40
250	0,70
500	0,80
1000	0,90
2000	1,00
4000	1,00
<b>NRC</b>	<b>0,90</b>
$\alpha_w$	<b>0,90</b>
<b>SRA</b>	<b>0,95</b>

## Humancare Pro



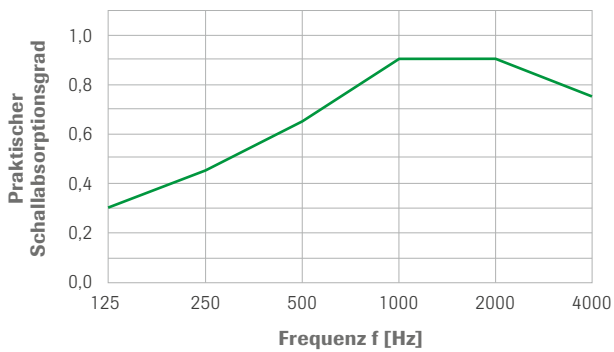
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,40
250	0,85
500	0,95
1000	0,90
2000	1,00
4000	1,00
<b>NRC</b>	<b>0,95</b>
$\alpha_w$	<b>0,95</b>
<b>SRA</b>	<b>0,95</b>

## Janus | Cosmos/N



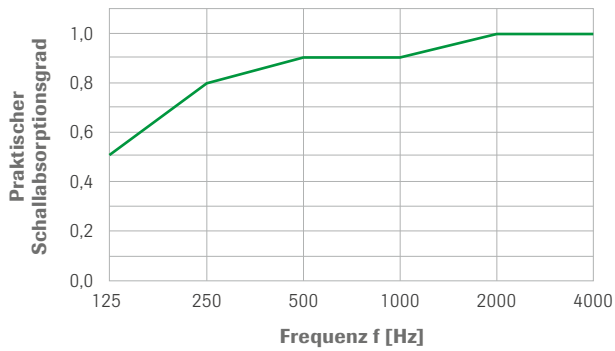
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,25
250	0,40
500	0,70
1000	0,85
2000	0,65
4000	0,50
<b>NRC</b>	<b>0,65</b>
$\alpha_w$	<b>0,65</b>
<b>SRA</b>	<b>0,70</b>

## Janus | Sternbild



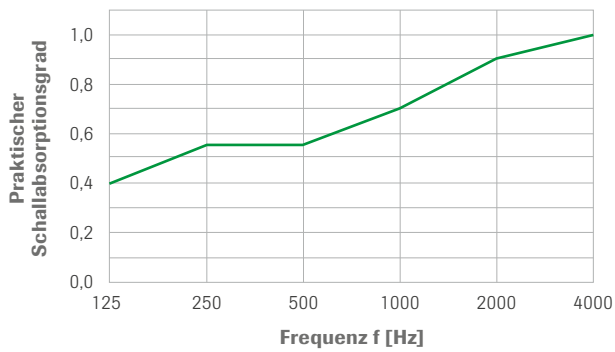
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,30
250	0,45
500	0,65
1000	0,90
2000	0,90
4000	0,75
<b>NRC</b>	<b>0,70</b>
$\alpha_w$	<b>0,70</b>
<b>SRA</b>	<b>0,80</b>

## Ocean



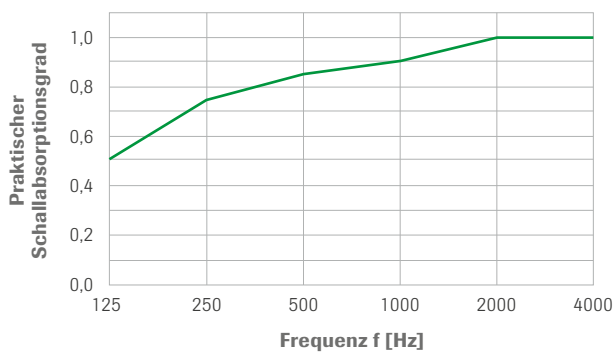
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,50
250	0,80
500	0,90
1000	0,90
2000	1,00
4000	1,00
<b>NRC</b>	<b>0,95</b>
$\alpha_w$	<b>0,95</b>
<b>SRA</b>	<b>0,95</b>

## OWAplan<sup>70</sup>



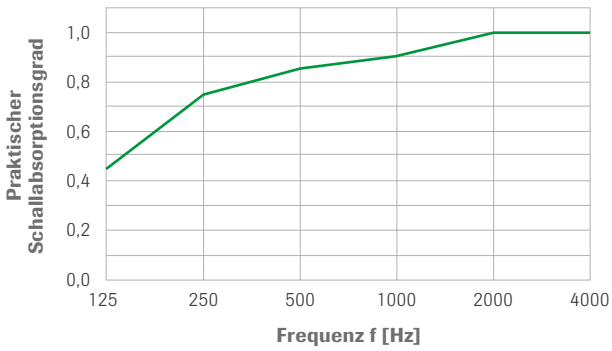
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,40
250	0,55
500	0,55
1000	0,70
2000	0,90
4000	1,00
<b>NRC</b>	<b>0,70</b>
$\alpha_w$	<b>0,65</b>
<b>SRA</b>	<b>0,80</b>

## OWAplan<sup>90</sup>



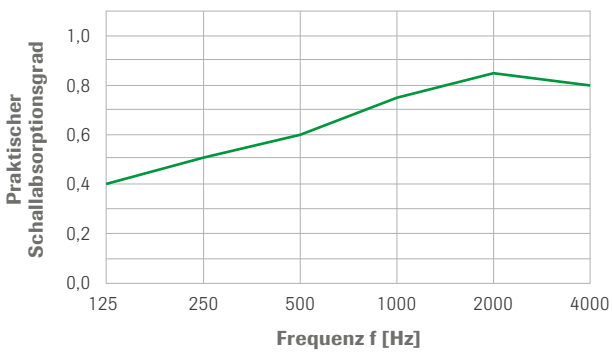
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,50
250	0,75
500	0,85
1000	0,90
2000	1,00
4000	1,00
<b>NRC</b>	<b>0,90</b>
$\alpha_w$	<b>0,90</b>
<b>SRA</b>	<b>0,95</b>

## RAW clay | RAW grey



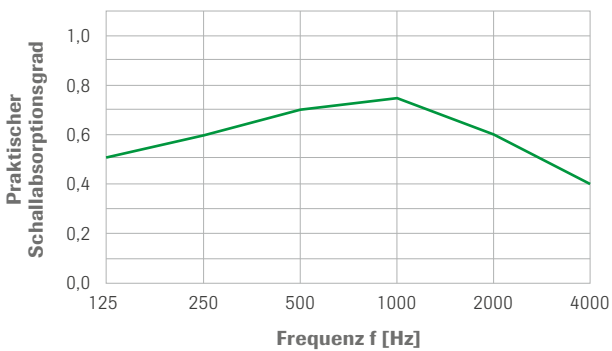
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,45
250	0,75
500	0,85
1000	0,90
2000	1,00
4000	1,00
<b>NRC</b>	<b>0,90</b>
$\alpha_w$	<b>0,90</b>
<b>SRA</b>	<b>0,95</b>

## RAW structure



Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,40
250	0,50
500	0,60
1000	0,75
2000	0,85
4000	0,80
<b>NRC</b>	<b>0,70</b>
$\alpha_w$	<b>0,70</b>
<b>SRA</b>	<b>0,75</b>

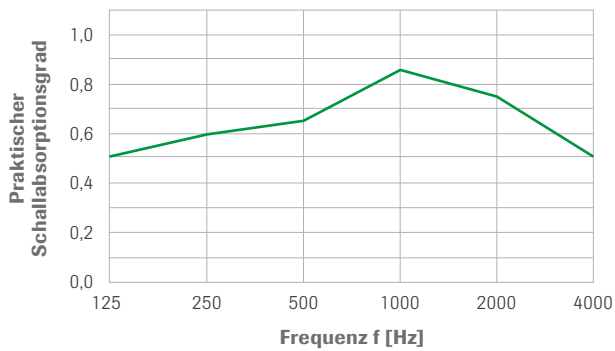
## NEW Sandila/N



Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,50
250	0,60
500	0,70
1000	0,75
2000	0,60
4000	0,40
<b>NRC</b>	<b>0,65</b>
$\alpha_w$	<b>0,60</b>
<b>SRA</b>	<b>0,60</b>

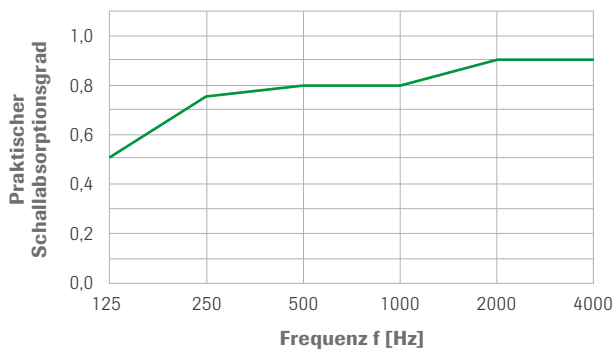


## NEW Sandila NRC



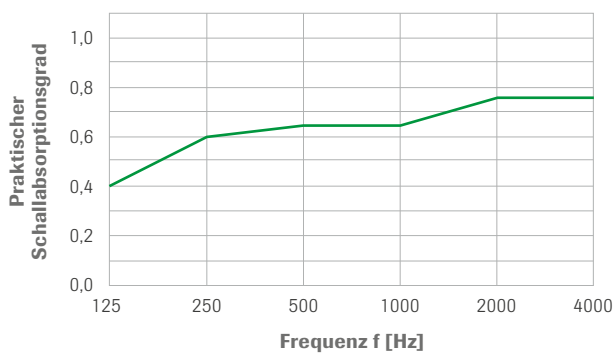
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,50
250	0,60
500	0,65
1000	0,85
2000	0,75
4000	0,50
<b>NRC</b>	<b>0,75</b>
$\alpha_w$	<b>0,65</b>
<b>SRA</b>	<b>0,70</b>

## Sinfonia | Sinfonia Humancare



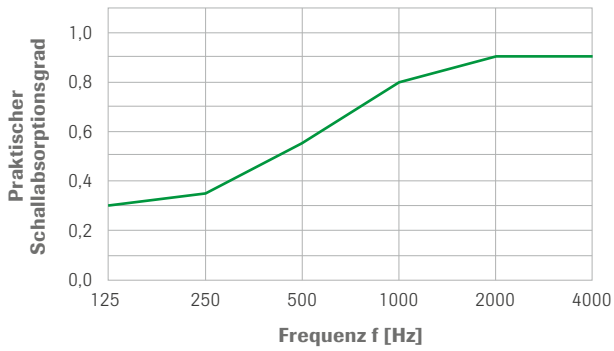
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,50
250	0,75
500	0,80
1000	0,80
2000	0,90
4000	0,90
<b>NRC</b>	<b>0,85</b>
$\alpha_w$	<b>0,85</b>
<b>SRA</b>	<b>0,85</b>

## Sinfonia c



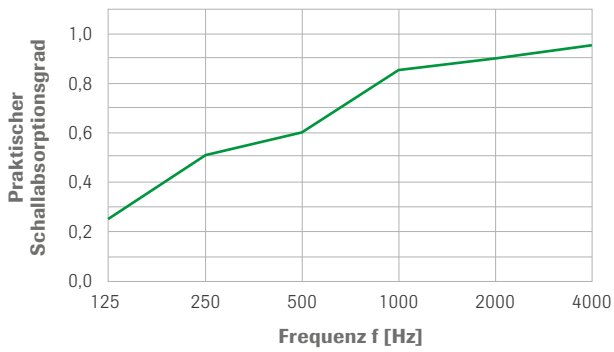
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,40
250	0,60
500	0,65
1000	0,65
2000	0,75
4000	0,75
<b>NRC</b>	<b>0,70</b>
$\alpha_w$	<b>0,70</b>
<b>SRA</b>	<b>0,70</b>

## Sinfonia FR



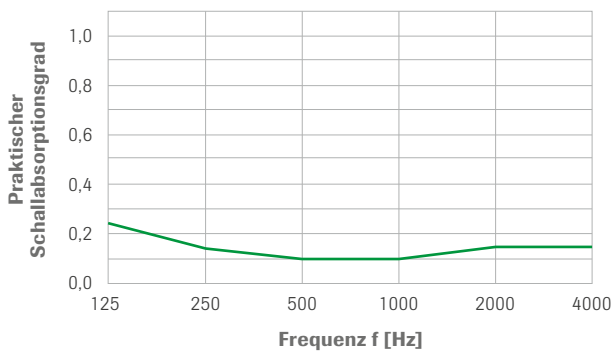
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,30
250	0,35
500	0,55
1000	0,80
2000	0,90
4000	0,90
<b>NRC</b>	<b>0,65</b>
$\alpha_w$	<b>0,60</b>
<b>SRA</b>	<b>0,80</b>

## Sinfonia Privacy



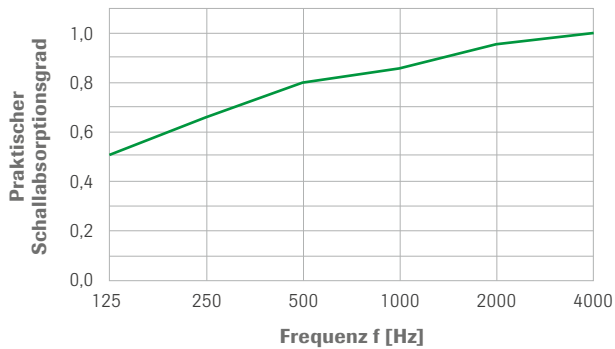
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,25
250	0,50
500	0,60
1000	0,85
2000	0,90
4000	0,95
<b>NRC</b>	<b>0,70</b>
$\alpha_w$	<b>0,70</b>
<b>SRA</b>	<b>0,80</b>

## Sinfonia Reflecta



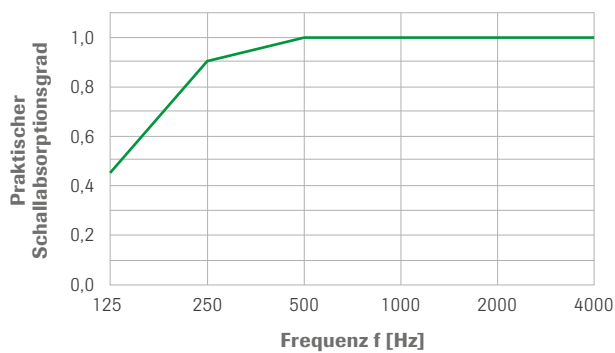
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,25
250	0,15
500	0,10
1000	0,10
2000	0,15
4000	0,15
<b>NRC</b>	<b>0,10</b>
$\alpha_w$	<b>0,15</b>
<b>SRA</b>	<b>0,15</b>

## Sinfonia schwarz oder grau



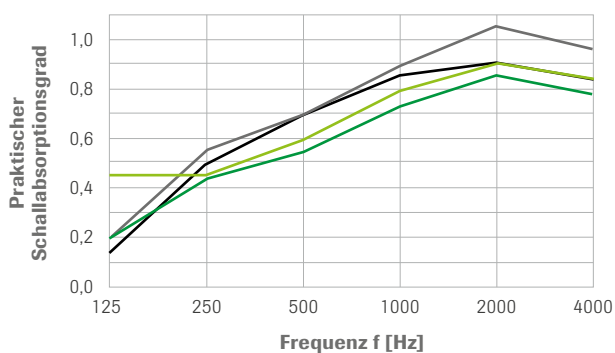
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,50
250	0,65
500	0,80
1000	0,85
2000	0,95
4000	1,00
<b>NRC</b>	<b>0,80</b>
$\alpha_w$	<b>0,85</b>
<b>SRA</b>	<b>0,90</b>

## Sinfonia Silencia



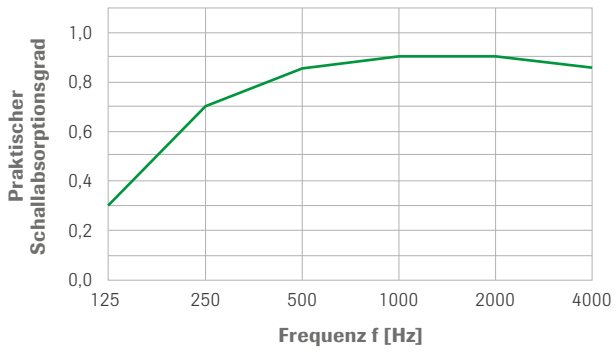
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$
125	0,45
250	0,90
500	1,00
1000	1,00
2000	1,00
4000	1,00
<b>NRC</b>	<b>1,00</b>
$\alpha_w$	<b>1,00</b>
<b>SRA</b>	<b>1,00</b>

## Sternbild



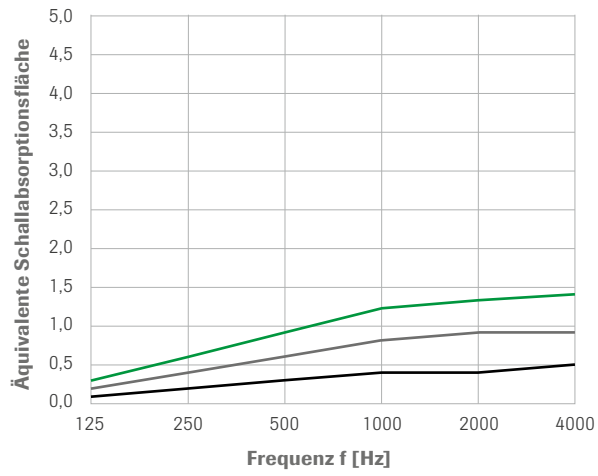
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E50 $\alpha_p$	Prüfaufbau E100 $\alpha_p$	Prüfaufbau E200 $\alpha_p$	Prüfaufbau E400 $\alpha_p$
125	0,15	0,30	0,30	0,45
250	0,50	0,55	0,50	0,45
500	0,70	0,65	0,60	0,60
1000	0,85	0,80	0,75	0,80
2000	0,90	0,90	0,85	0,90
4000	0,85	0,85	0,80	0,85
<b>NRC</b>	<b>0,75</b>	<b>0,70</b>	<b>0,70</b>	<b>0,70</b>
$\alpha_w$	<b>0,75</b>	<b>0,75</b>	<b>0,70</b>	<b>0,65</b>
<b>SRA</b>	<b>0,85</b>	<b>0,80</b>	<b>0,75</b>	<b>0,80</b>

## Selecta | FreeStyle



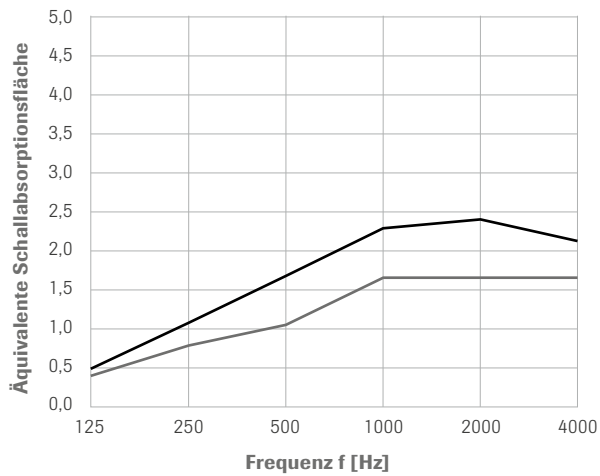
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E0 - Direktmontage $\alpha_p$
125	0,30
250	0,70
500	0,85
1000	0,90
2000	0,90
4000	0,85
<b>NRC</b>	<b>0,85</b>
$\alpha_w$	<b>0,90</b>
<b>SRA</b>	<b>0,90</b>

## FreeStyle



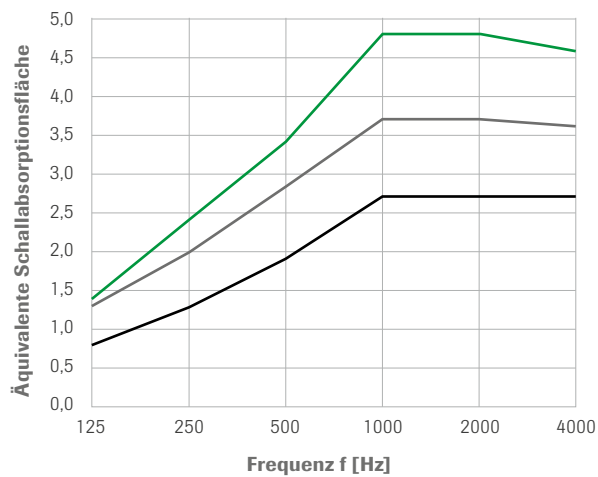
Freq. [Hz]	FreeStyle S A [m²]	FreeStyle M A [m²]	FreeStyle L A [m²]
125	0,10	0,20	0,30
250	0,20	0,40	0,60
500	0,30	0,60	0,90
1000	0,40	0,80	1,20
2000	0,40	0,90	1,30
4000	0,50	0,90	1,40

## Curve 1 | Curve 2



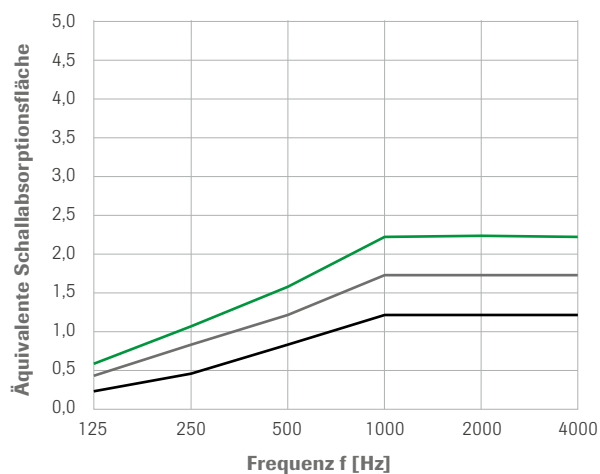
Freq. [Hz]	Curve 1 A [m²]	Curve 2 A [m²]
125	0,50	0,40
250	1,10	0,80
500	1,70	1,10
1000	2,30	1,70
2000	2,40	1,70
4000	2,20	1,70

## Selecta one, plus und grande



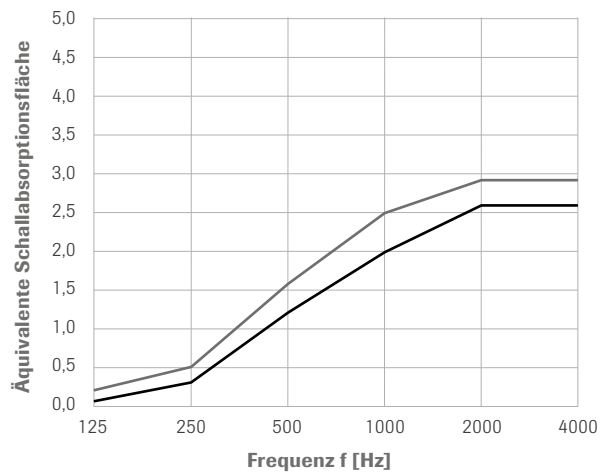
Freq. [Hz]	Selecta one A [m²]	Selecta plus A [m²]	Selecta grande A [m²]
125	0,80	1,30	1,40
250	1,30	2,00	2,40
500	1,90	2,80	3,40
1000	2,70	3,70	4,80
2000	2,70	3,70	4,80
4000	2,70	3,60	4,60

## Selecta loop



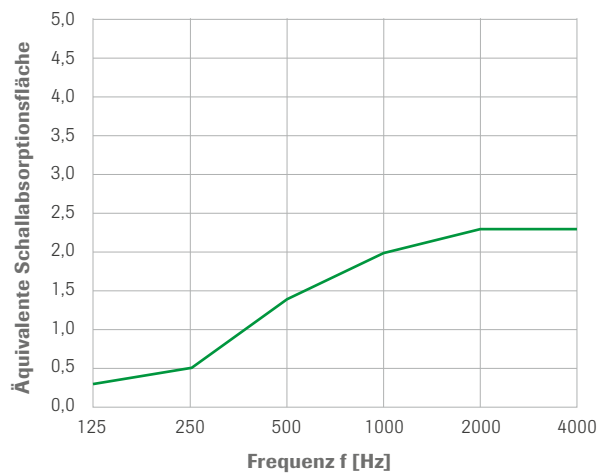
Freq. [Hz]	Ø 800 mm A [m²]	Ø 1000 mm A [m²]	Ø 1200 mm A [m²]
125	0,20	0,40	0,60
250	0,40	0,80	1,10
500	0,80	1,20	1,60
1000	1,20	1,70	2,20
2000	1,20	1,70	2,20
4000	1,20	1,70	2,20

## Cloud



Freq. [Hz]	Cloud 150 A [m²]	Cloud 200 A [m²]
125	0,10	0,20
250	0,30	0,50
500	1,20	1,60
1000	2,00	2,50
2000	2,60	2,90
4000	2,60	2,90

## Square



Freq. [Hz]	Square A [m²]
125	0,30
250	0,50
500	1,40
1000	2,00
2000	2,30
4000	2,30







# Schallschutz

Diese Broschüre bietet einen Überblick über das Thema Schallschutz sowie die Schallabsorptionswerte der OWAacoustic Mineralplatten. Wenn Sie weitere Fragen zum Thema Akustik haben, stehen Ihnen die Spezialisten unserer Beratungsabteilung OWAconsult gerne zur Verfügung.

**Thomas Höllein**

tel +49 9373 201-161

**OWAconsult**

tel +49 9373 201-222

info@owaconsult.de

www.owaconsult.de

Die in dieser Broschüre enthaltenen Informationen entsprechen dem zum Zeitpunkt der Veröffentlichung aktuellen Stand. Druckfehler und Irrtümer vorbehalten. Für den konkreten Beratungsfall wenden Sie sich bitte an unser Kompetenzteam OWAconsult. Unsere Berater stehen Ihnen gerne für Ihre Fragen unter folgenden Kontaktdaten zur Verfügung: tel: +49 9373 201-222 oder e-Mail: info@owaconsult.de



**Odenwald Faserplattenwerk GmbH**

Dr.-F.-A.-Freundt-Straße 3 | 63916 Amorbach

tel +49 9373 201-0 | info@owa.de

www.owa.de