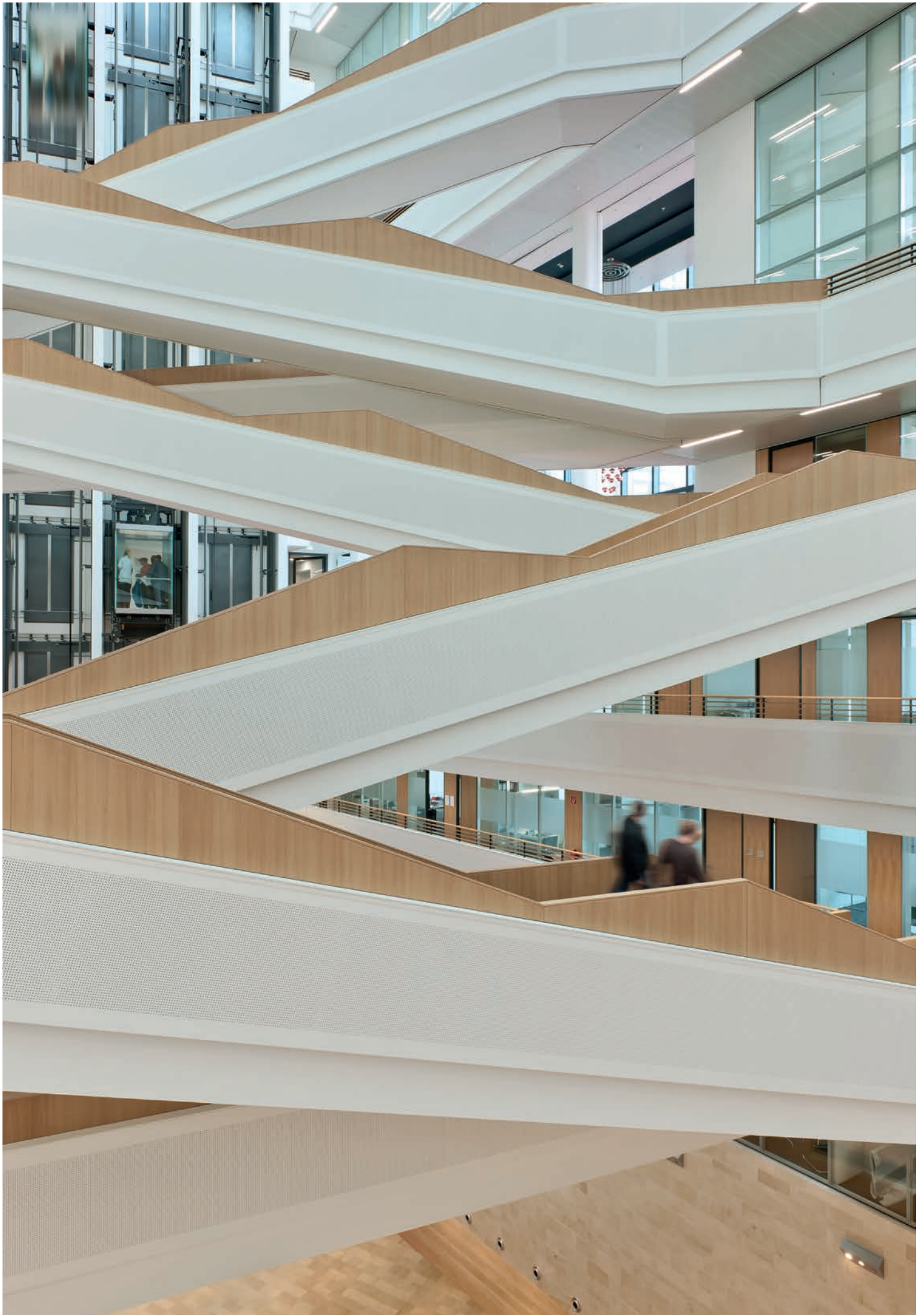




Akustik und Schallabsorption



AKUSTIK UND GESTALTUNG

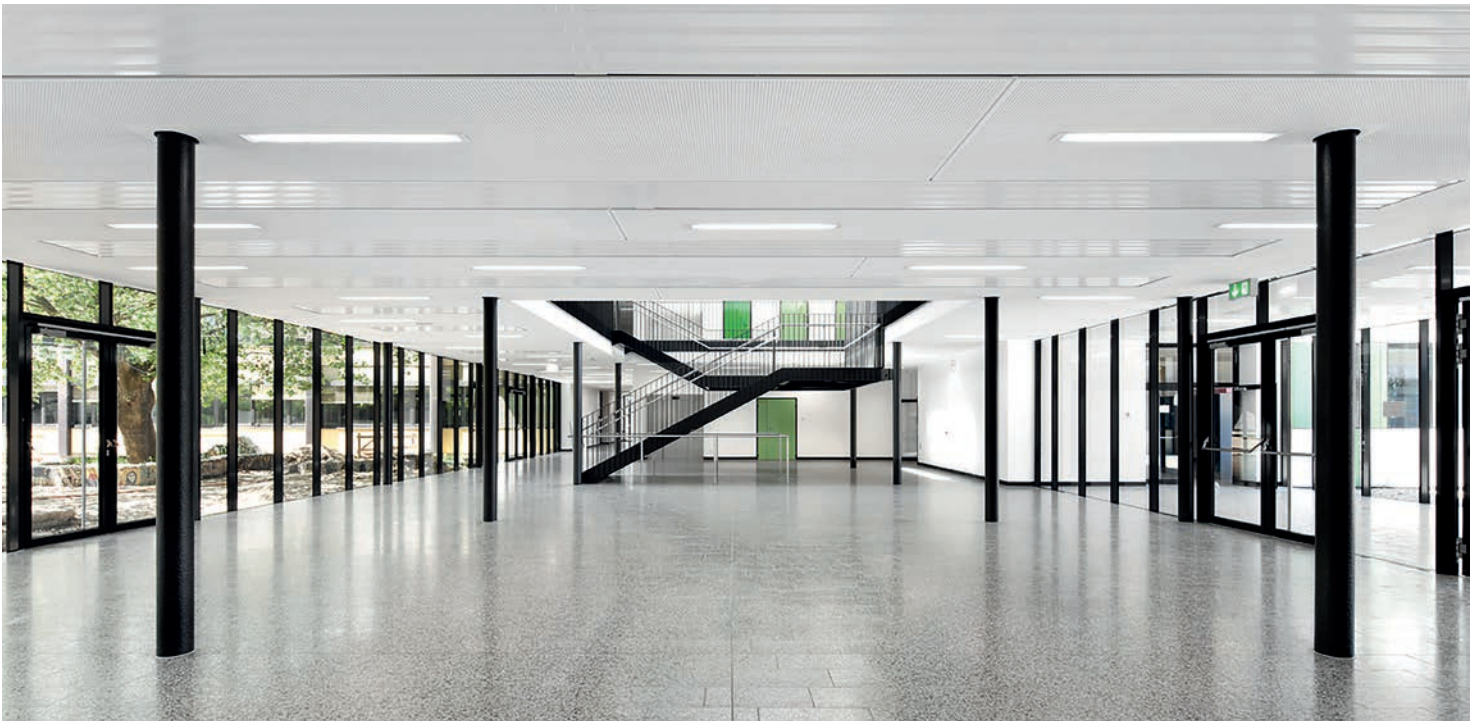
Die Akustik ist einer der elementaren Wohlfühl-faktoren im Raum.

Man unterscheidet hierbei zwischen den Bereichen der Raum- und Bauakustik. Eine der wichtigsten Berechnungs- und Bewertungsgrundlagen der Raumakustik ist die Nachhallzeit innerhalb eines Raumes. Der relevante Frequenzbereich liegt zwischen 100 bis 8.000 Hz.

Nachfolgend erhalten Sie einen Überblick über die Einflussfaktoren einer gesamtheitlich gestalteten Decke auf die Raumakustik und damit auf den Menschen im Raum.

INHALT WISSENSWERTES

Raumakustische Gestaltung	04
Grundlagen der Schallabsorption	06
Äquivalente Schallabsorptionsfläche	07
■ Nachhallzeit	08
■ Sabinsche Gleichung	09
■ Bewerteter Schallabsorptionsgrad	10
Mittelwerte in der Praxis	10
Beispiel Klassenzimmer	11
Schallabsorption im Labor & am Bau	14
Optimierung der Raumakustik	16
Schallabsorption mit Vogl Deckensysteme	18
■ Akustikdesigndecken	19
■ Akustikputzsystem VoglToptec	21
■ Kassettendecken	22



SCHALLABSORPTION EINSATZBEREICHE

Wenn es um die akustische Gestaltung von Räumen geht, ist die Absorption ein essentielles Element. Absorbierende und reflektierende Flächen „stimmen“ das Klangverhalten und damit das akustische Verhalten eines Raumes.

Eine gelungene Raumakustik ist stets ein Zusammenspiel unterschiedlicher absorbierender und reflektierender Oberflächen.

EINSATZBEREICHE



RAUMAKUSTISCHE GESTALTUNG

Bei der Gestaltung großer Räume mit anspruchsvoller Akustik (wie z. B. in Opern, Konzertsälen, Theatern und Auditorien) ist neben der geeigneten Menge an Absorption vor allem die genaue Anordnung von reflektierenden und absorbierenden Flächen von großer Bedeutung.

Der Raumeindruck wird nicht nur vom Direkt-schall, sondern ganz wesentlich vom Verhältnis zwischen frühen und späten Reflexionen (Klarheitsmaß) und deren Einfallsrichtung (Seitenschallgrad) bestimmt.

Jedes Projekt muss dabei individuell von einem Akustiker betrachtet werden, da aufgrund der jeweiligen Gegebenheiten und Raumanforderungen keine pauschalen Rückschlüsse auf ein „gutes“ oder „schlechtes“ Absorptionsverhalten möglich sind.

LÄRM- MINDERUNG

Die Lautstärke im Raum wird durch die Schallquelle und die vorherrschende Schallabsorption im Raum bestimmt. Die geeignete Weise der Absorption hängt dabei jedoch direkt von der Art und dem Frequenzbereich des störenden Geräusches oder Klanges ab. Die sinnvolle Menge dagegen ist zusätzlich eine Abwägung von Kosten und Nutzen.

REGULIERUNG DER NACHHALLZEIT

Musik und Sprache sollten an unserem Ohr so ankommen, wie sie von der Schallquelle (Mund, Lautsprecher) gesendet werden. Je nach Raumnutzung und -volumen ergeben sich Anforderungen an die Halligkeit im Raum, die durch die Nachhallzeit T formuliert werden.

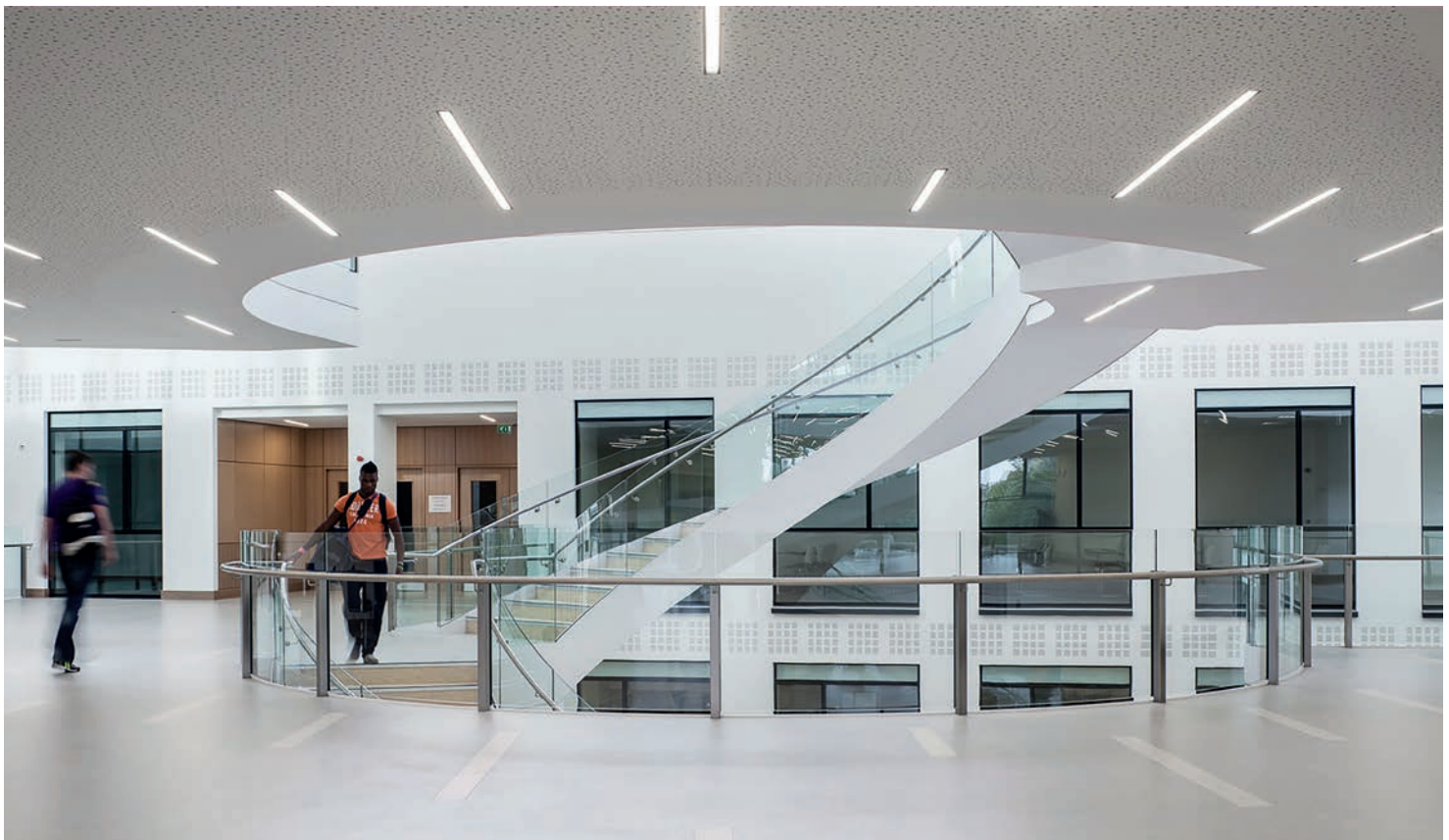
In der Praxis sind die meisten Oberflächen bereits fixiert, bevor die akustische Auslegung erfolgt. Zur Ergänzung dieser bereits vorhandenen Absorption benötigt man Wand- und Deckenverkleidungen mit unterschiedlichem Absorptionsverhalten. Meist ist die vorhandene Absorption bei tiefen Frequenzen gering, jedoch bei hohen Frequenzen schon fast ausreichend – dies verlangt nach Oberflächen mit mehr Absorption bei tiefen und weniger Absorption bei hohen Frequenzen.

Zu unterscheiden sind hierbei Neubauprojekte und bestehende Räume in Bezug auf eine raumakustische Planung oder die Optimierung bestehender akustischer Verhältnisse.



In Büroräumen sollte die Nachhallzeit für eine angemessene Sprachverständlichkeit reguliert werden. Darüber hinaus sind in Mehrpersonenbüros schallschirmende Maßnahmen zugunsten der akustischen Behaglichkeit einzuplanen. Dies kann durch den Einsatz einer absorbierend gestalteten Decke und ergänzenden Akustiksystemen an Wänden und erreicht werden.

AKUSTIK VERSTEHEN

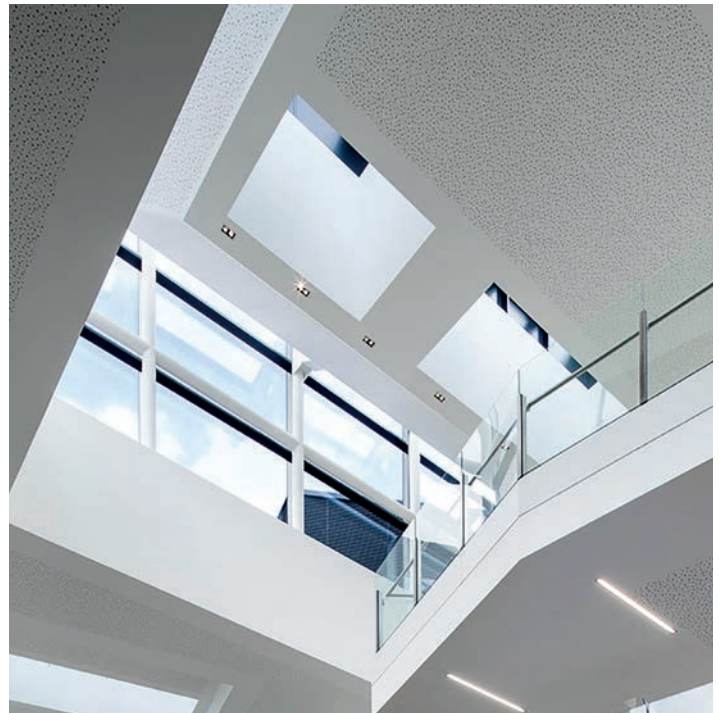


GRUNDLAGEN DER SCHALLABSORPTION

Schall ist eine mechanische Schwingung von Luftmolekülen und dadurch eine sich fortbewegende Luftdruckänderung. Den Abstand einer Schwingungsdauer bezeichnet man als **Wellenlänge λ** , die Schwingungen pro Sekunde als **Frequenz f** .

Schallgeschwindigkeit (Luft) c : bei 20 °C
 $c = \lambda \cdot f \approx 343,2 \text{ m/s} \approx 1236 \text{ km/h}$

Die Frequenz entspricht der Tonhöhe. Somit haben tiefe und langwellige Töne eine niedrige Frequenz und hohe Töne einen kurzwelligen und hohen Frequenzbereich.



Grenzen von Hör- und Sprachbereichen

■ Musik

Frequenz f : 20 - 20 000 Hz

Wellenlänge λ : 17 m - 0,0017 m

■ Sprache

Frequenz f : 250 Hz - 2 000 Hz

Wellenlänge λ : 1,72 m - 0,17 m

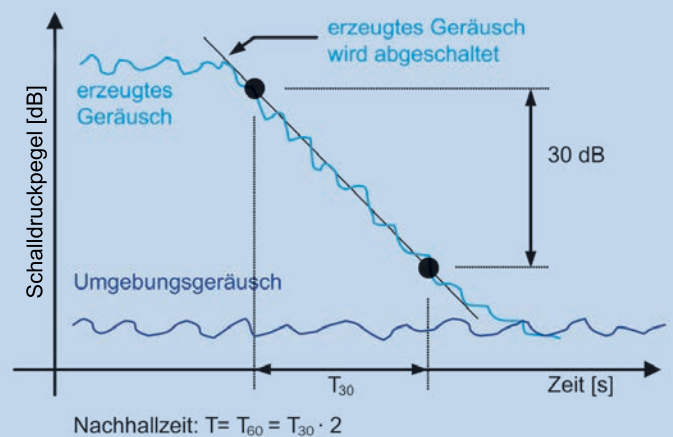
■ Raumakustik (relevanter Frequenzbereich)

Frequenz f : 100 Hz - 8 000 Hz

Wellenlänge λ : 3,43 m - 0,069 m

Mittlerer Schallabsorptionsgrad $\bar{\alpha}$:

Messung der Nachhallzeit



TONHÖHE - FREQUENZ





ÄQUIVALENTE SCHALL- ABSORPTIONSFLÄCHE

Die Schallabsorption beschreibt den Verlust an Energie beim Auftreffen einer Schallwelle auf eine Oberfläche. Der Schallabsorptionsgrad hingegen bezeichnet das Verhältnis von absorbiert zu auftreffender Energie und gibt bei einem Wert von 1 die vollständige Absorption an.

Die äquivalente **Schallabsorptionsfläche** A ergibt sich virtuell aus dem Absorptionsgrad α eines Materials und seiner Fläche S :

$$A = \alpha \cdot S \text{ [m}^2\text{]}$$

Die gesamte im Raum befindliche Absorption A_{ges} aus der Absorption der Oberflächen (Wand, Boden, Decke, Fenster...) sowie der Absorption der Einrichtung, Personen und Luft berechnet sich wie folgt:

$$A_{\text{ges}} = S_w \cdot \alpha_w + S_b \cdot \alpha_b + S_d \cdot \alpha_d + A_e + A_p + A_l \text{ [m}^2\text{]}$$

Die gesamte Schallabsorption A_{ges} wird durch die gesamte Oberfläche S_{ges} geteilt und somit erhält man den mittleren **Schallabsorptionsgrad** $\bar{\alpha}$.

SCHALLABSORPTION IM RAUM



Absorption und Reflexion von Oberflächen



Durch die Einwirkung von Lärm können gesundheitliche Beeinträchtigungen entstehen. Deshalb wird z. B. bei Ruheräumen/Schlafzimmern, ein Pegel von 35dB(A) tagsüber und 30dB(A) nachts empfohlen.



Akustikdecken

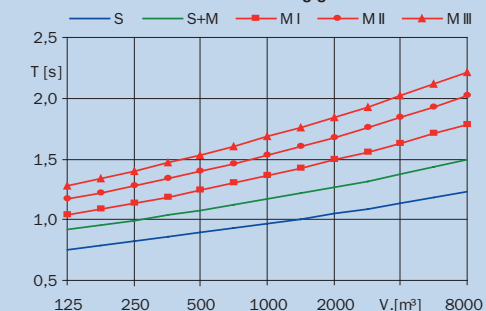
Schallabsorption

NACHHALLZEIT

Die Nachhallzeit als wichtiger Raumakustikparameter ist ein Pauschalmaß für die akustische Qualität eines Raumes, denn sie lässt auch Rückschlüsse auf Lautstärke und Klangfarbe, Deutlichkeit und Durchsichtigkeit, Halligkeit und den Raumeindruck zu.

Für jeden Raum gibt es entsprechend seiner Nutzung und seines Volumens eine anzustrebende Nachhallzeit. Aus dem Zusammenspiel von Nachhallzeit und äquivalenter Absorptionsfläche ergibt sich die Anforderung an die Absorption.

Anzustrebende Nachhallzeit in Abhängigkeit vom Raumvolumen



S: Sprachdarbietung, S+M: Sprache und Musik, M I: Solo- und Kammermusik, M II: sinfonische Musik, M III: Orgel

SABINSCHES GLEICHUNG

Die Nachhallzeit T ist das wichtigste und bekannteste raumakustische Kriterium. Sie definiert die Zeitspanne, in welcher der Schalldruckpegel nach Abschalten der Schallquelle um 60 dB abnimmt.

$$T = 0,163 \times V / A = 0,163 \times V / \alpha \times S_{\text{ges}} [\text{s}]$$

Die Sabinsche Gleichung bildet die Grundlage der raumakustischen Berechnung. Voraussetzung für die Gültigkeit dieser Gleichung ist ein diffuses Schallfeld, d. h. eine gleichmäßige Verteilung der Schallenergie im Raum. Dies ist gegeben wenn:

- die Schallabsorption relativ gleichmäßig auf allen Oberflächen verteilt ist
- eine zu hohe mittlere Schallabsorption vorhanden ist ($\bar{\alpha} \leq 0,25$)
- die Abweichung von einem würfelförmigen Raum nicht zu groß ist (Seitenverhältnis bis ca. 1:5)
- das Raumvolumen kleiner 2000 m³ ist

Heute gibt es komplexe Computerprogramme zur genauen Simulation akustischer Vorgänge. Die Berechnung ist jedoch sehr aufwendig und wird in der Regel nur bei großen Räumen mit komplexer Akustik angewendet (Opern, Theater, Auditorien, ...).

Streukörper (Diffusoren):

Ist kein diffuses Schallfeld vorhanden, so können Streukörper für ein solches sorgen. In der Praxis handelt es sich dabei meist um Einrichtungsgegenstände und Personen. Werden diese bei der Berechnung nicht vollumfänglich berücksichtigt, kann dies zu einer nicht der ursprünglichen Anforderung entsprechenden Nachhallzeit führen.

Aus der geforderten Nachhallzeit T und dem Raumvolumen V kann durch Formelumstellung die notwendige Absorption A berechnet werden.

Schallabsorption A des leeren Raumes

$$A = 0,163 \times V / T \quad [\text{m}^2]$$

Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w

Im Gegensatz zur amerikanischen Norm ASTM C 423 enthält die Norm DIN EN ISO 354 keine Einzahlangabe. Seit 1997 gibt es die DIN EN ISO 11654 „Schallabsorption für die Anwendung in Gebäuden“, welche aus den Messwerten (nach DIN EN ISO 354) eine Einzahl bildet:

Zunächst werden die 3 Terzwerte einer jeden Oktave gemittelt und in Schritten von 0,05 gerundet. Die sich ergebenden 6 Werte, praktischer Absorptionsgrad α_p , ersetzen die Messwerte.

Danach wird eine Bezugskurve (siehe Beispiel) so lange nach unten verschoben (in Schritten von 0,05), bis die Summe der unterhalb der Bezugskurve liegenden Werte kleinergleich 0,10 ist. Der bewertete Absorptionsgrad α_w ist der Wert der Bezugskurve bei 500 Hz. Liegt α_p bei einer (oder mehreren) Frequenzen um 0,25 oder mehr über der verschobenen Bezugskurve, so muss α_w mit einem (oder mehreren) Formindikatoren ergänzt werden: L (low) bei 250 Hz, M (middle) bei 500 oder 1000 Hz, H (high) bei 2000 oder 4000 Hz. Der Anhang B der DIN EN ISO 11654 enthält eine Klassifizierung der Einzahlangabe, d. h. α_w wird in Absorptionsklassen eingeteilt:

MITTELWERTE IN DER PRAXIS

Einzahlangaben, d. h. Mittelwerte, sind aus praktischen Gründen oft notwendig (für sinnvolle akustische Auslegungen, jedoch meist unzureichend).

Arithmetischer Mittelwert $\alpha_{t.m.}$

Die 18 Terzwerte (6 Oktavwerte) der Schallabsorption werden addiert und durch 18 (6) dividiert.

Noise Reduction Coefficient NRC

Die Amerikanische Norm ASTM C 423 „Standard Test Method for Sound Absorption and Sound Absorption Coefficients by the Reverberation Room Method“ entspricht der Norm DIN EN ISO 354 „Messung der Schallabsorption im Hallraum“. Die ASTM C 423 enthält zusätzlich die Bestimmung einer Einzahl:

Die 4 Terzwerte bei 250, 500, 1000 und 2000 Hz werden addiert und durch 4 dividiert. Das Ergebnis wird in Schritten von 0,05 gerundet.

SCHALLABSORPTION

Klassifizierung von Absorbern nach DIN EN ISO 11654			
Klasse	α_w	Klasse	α_w
A	0,90 ... 1,00	D	0,30 ...
B	0,80 ... 0,85	E	0,15 ...
C	0,60 ... 0,75	n.k.	0,00 ...
n.k.: nicht klassifiziert			

Klassifizierung von Absorbern nach DIN EN ISO 11654			
Klasse	α_w	Klasse	α_w
A	0,90 ... 1,00	D	0,30 ... 0,55
B	0,80 ... 0,85	E	0,15 ... 0,25
C	0,60 ... 0,75	n.k.	0,00 ... 0,10
n.k.: nicht klassifiziert			

BEISPIEL KLASSENZIMMER

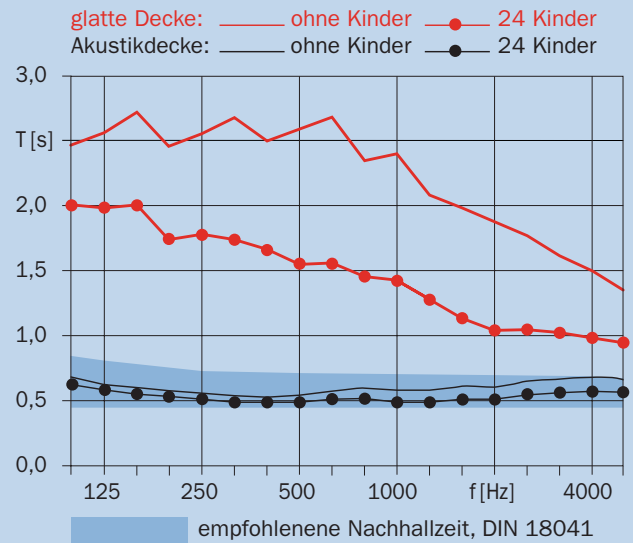
Gute Sprachverständlichkeit ist Voraussetzung für eine gute Verständigung zwischen Lehrer und Schüler. Schlechte Sprachverständlichkeit erfordert erhöhte Konzentration, vermindert das Leistungsvermögen und verringert die Effektivität des Unterrichts.

Voraussetzung für gute Sprachverständlichkeit ist eine geeignete Nachhallzeit. Die DIN 18041 „Hörsamkeit in kleinen bis mittleren Räumen“ enthält hierfür entsprechende Richtwerte.

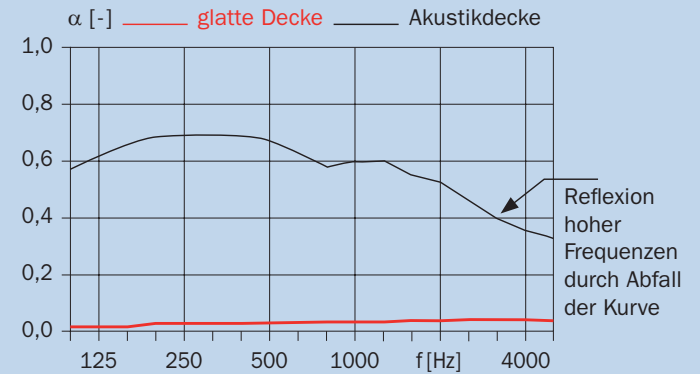
Der subjektiv vom Menschen als angenehm empfundene Nachhall ist auch von der Raumgröße abhängig. Je kleiner der Raum ist, desto kürzer soll der Nachhall sein. Bei größeren Räumen wird hingegen eine größere Halligkeit erwartet.

Gemessene Nachhallzeit im Klassenzimmer

(Beispielsituation ohne Bildbezug)



Absorption der Decke



Beispielsituation:

Klassenzimmer: 9 x 6 x 3 m (162 m³)
 Personen: 24 Kinder + Lehrer
 Inventar: 13 Tische, 25 Stühle
 Wände: Putz (Tapete)
 Decke: Putz (Tapete) bzw. Akustikdecke
 Boden: Linoleum



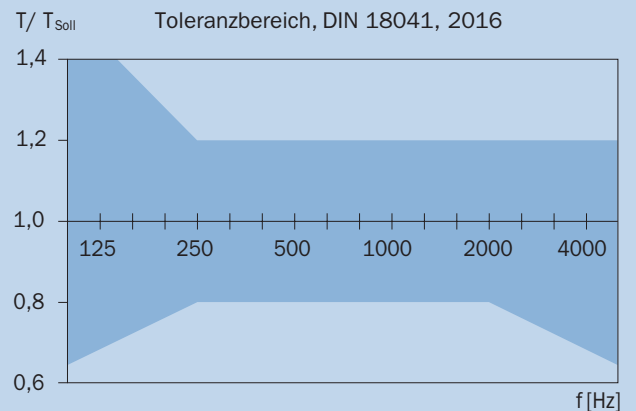
NACHHALLZEIT IM KLASSENZIMMER

Die Nachhallzeit soll im Frequenzbereich von 100 bis 5000 Hz möglichst konstant sein. Dies sorgt dafür, dass der Schall ohne Verzerrung vom Lehrer zum Schüler gelangt. Die DIN 18041 enthält hierfür einen Toleranzbereich (siehe Grafik).

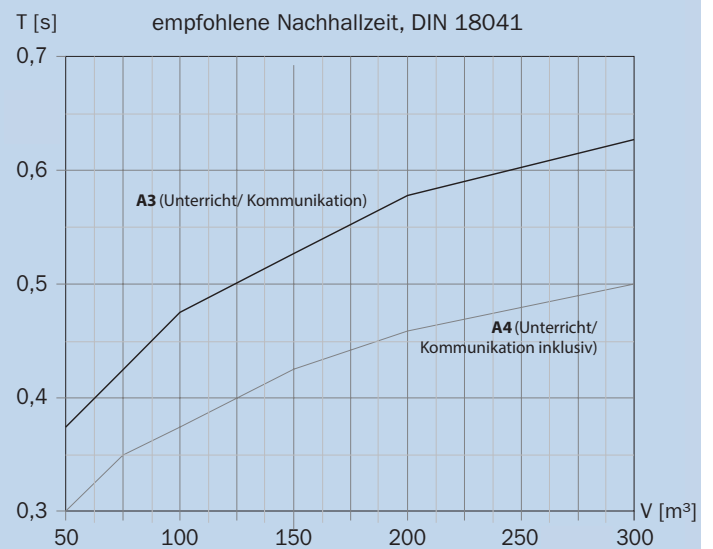
Bei tiefen Frequenzen darf der Nachhall geringfügig ansteigen und bei hohen Frequenzen geringfügig abfallen. Diese größere Toleranz hat keine akustische Begründung, sondern ist ein Zugeständnis an die Praxis. Denn in der Regel gibt es einen Mangel an Absorption bei tiefen Frequenzen und einen Überschuss bei hohen Frequenzen.

Neben Wand- und Bodenbelägen oder textiler Raumausstattung bleibt vor allem die Decke, um den Nachhall zu optimieren. Auf Basis der geforderten Nachhallzeit, dem fixen Raumvolumen und der vorhandenen Grundausstattung erfolgt die Auswahl einer optimalen Decke. Messergebnisse aus einem Klassenzimmer (siehe Grafik S. 11) belegen dies eindrucksvoll. Durch einen für das Klassenzimmer idealen Verlauf der Absorption wird der Nachhall auf das richtige Maß reduziert. Zugleich werden die für die Verständlichkeit wichtigen hohen Frequenzen ausreichend in den hinteren Bereich der Klasse reflektiert.

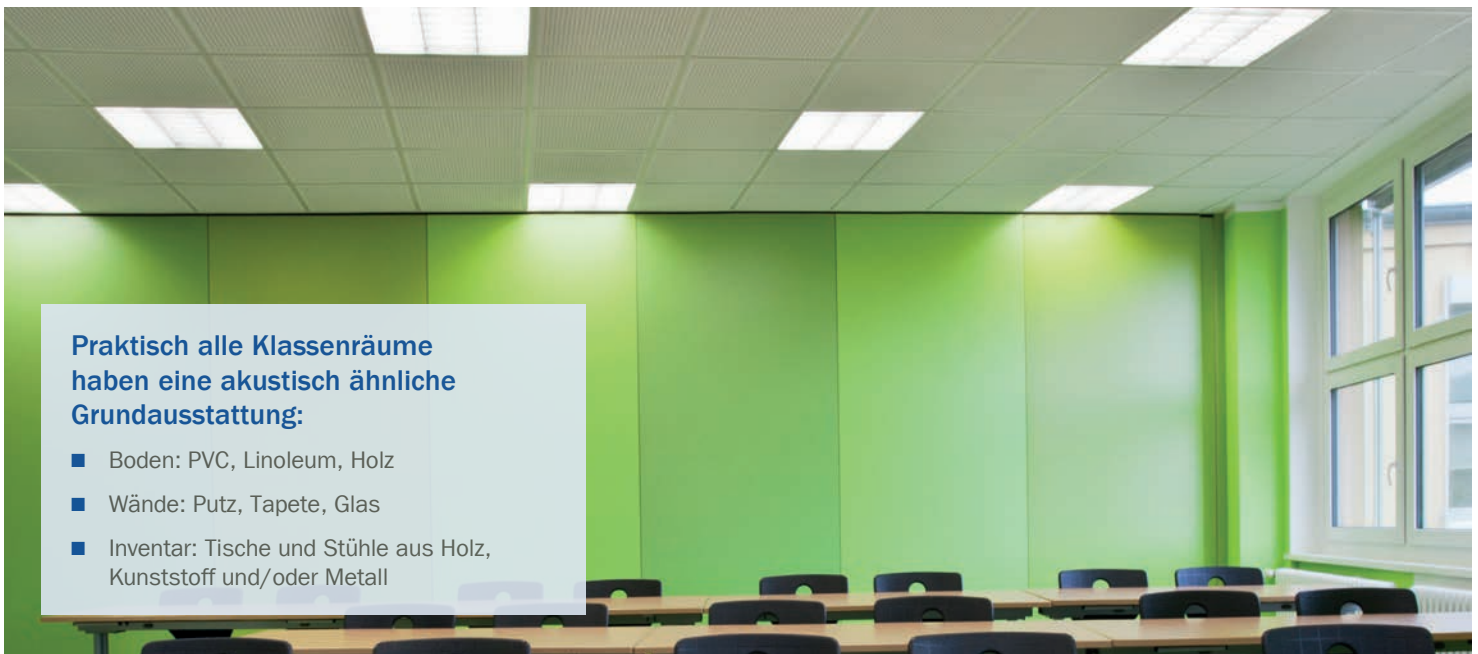
Toleranzbereich in Abhängigkeit von der Frequenz



Nachhallzeit in Abhängigkeit vom Raumvolumen



AKUSTIKDECKEN





PRAXISGERECHTE AUSFÜHRUNG

In großen Vortragsräumen (über 80 m² / 250 m³ / 50 Personen) sollten z. B. folgende Maßnahmen ergriffen werden:

- Absorbierende Ausführung des Deckenfrieses sowie des oberen Bereichs von Seiten- und Rückwand
- Reflektierender Deckenspiegel, damit der Schall in den hinteren Teil des Raumes gelenkt wird
- Zusätzliche Reflektoren an Vorder- und Rückwand

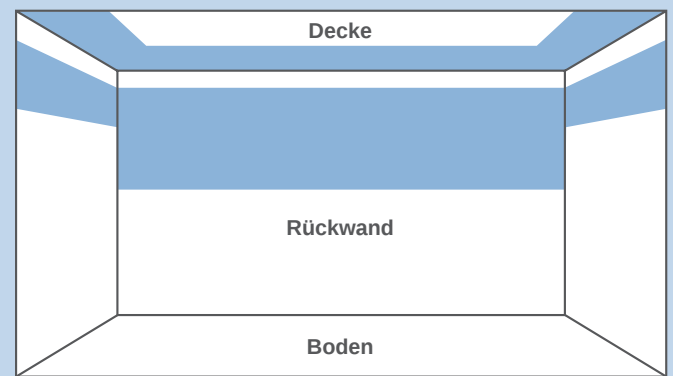
Hinweis: Die DIN 18041:2016 gibt zur Absorberverteilung ergänzend auch andere Ausführungen an (Abschnitt 5.4).

In kleinen Klassenzimmern (< 60 m² / 200 m³ / 30 Kinder), d. h. wenn die Entfernung zwischen Lehrer und Schüler geringer ist, darf – um Kosten zu reduzieren – an akustischen Details gespart werden:

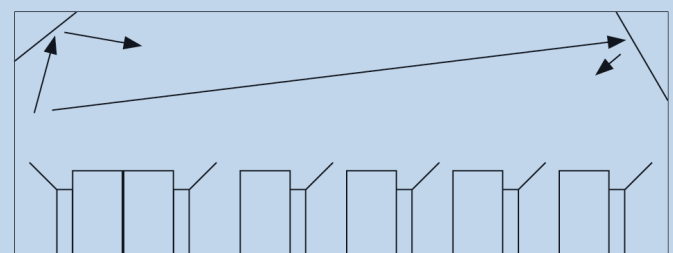
- Absorber an Rück- und Seitenwand können entfallen, wenn im Gegenzug die ganze Deckenfläche absorbierend ausgeführt wird
- Reflektoren können angesichts der geringen Entfernung entfallen

Bei hohen Personenzahlen haben Vortragsräume oftmals nur wenig Bedarf an zusätzlicher Absorption bei hohen Frequenzen. Sinnvoll ist daher der Einsatz von Akustiksystemen mit ausreichender Schallabsorption im tiefen Frequenzbereich.

Anordnung der Schallabsorption



Anordnung der Reflektoren in kleinen Räumen



Hinweis:

Eine hohe Absorption bewirkt nicht zwangsläufig eine bessere Akustik bzw. Verständlichkeit. Vielmehr sollte die Absorption der raumbegrenzenden Oberflächen auf die anzustrebende Nachhallzeit sowie die Einrichtung und Personenzahl abgestimmt sein.

SCHALLABSORPTION IM LABOR

Die Messung erfolgt in einem sogenannten Hallraum. Dieser Raum ist mit Diffusoren und Reflektoren so ausgestattet, sodass ein diffuses Schallfeld gegeben ist.

Messverfahren und Raumcharakteristik sind weltweit nach DIN EN ISO 354 genormt. Die Bestimmung der Schallabsorption erfolgt in drei Schritten:

- Messung der Nachhallzeit im leeren Raum
- Messung der Nachhallzeit mit Prüfkörper
- Berechnung der Absorption aus der Differenz der beiden Messungen

Die Ermittlung der Schallabsorption erfolgt auf Basis der Gleichung nach Sabine, da eine optimale Diffusität gegeben ist – und die Änderung der Nachhallzeit nur durch den Prüfkörper erfolgt.

Hinweis: Der Prüfkörper liegt in der Regel auf dem Boden, egal ob es sich um eine Wand bzw. Deckenverkleidung oder einen Bodenbelag handelt. Dies erleichtert die Montage und hat keinen Einfluss auf den Messwert.



Unsere
Datenblätter zur Schallabsorption
finden Sie online unter
www.vogl-deckensysteme.de



MESSUNG ABSORPTION

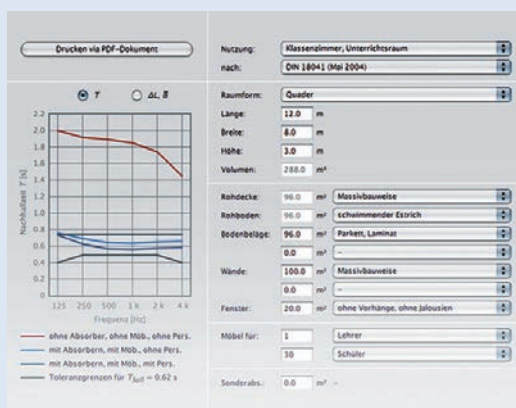


SCHALLABSORPTION

AM BAU

Die Messung der Nachhallzeit erfolgt nach DIN EN ISO 3382 „Messung der Nachhallzeit von Räumen mit Hinweis auf andere akustische Parameter“. Aus der gemessenen Nachhallzeit kann die Gesamtaborption im Raum berechnet werden. Der Absorptionsgrad der einzelnen Teilflächen kann jedoch nur grob abgeschätzt werden. Dafür gibt es drei Gründe:

- Im Raum befinden sich viele unterschiedliche Oberflächen, d. h. die Bestimmung der Absorption einer bestimmten Fläche setzt voraus, dass die Absorption der anderen Oberflächen entweder vernachlässigbar gering oder ausreichend genau bekannt ist (trifft in der Praxis sogar häufig zu!).
- Das Schallfeld ist nicht ausreichend diffus. Meist ist eine Raumrichtung (Decke – Boden) viel stärker bedämpft als die anderen, d. h. eine gleichmäßige Verteilung der Absorption ist nicht gewährleistet. Hieraus kann sich eine erhebliche Ungenauigkeit ergeben.
- Die Nachhallzeit wird nach DIN EN ISO 3382 im gebrauchsfertigen Zustand (mit oder ohne Personen) gemessen. Die Absorption der Einrichtung ist jedoch in der Regel weder vernachlässigbar gering noch ausreichend bekannt. Erfolgt die Messung im (fast) leeren Raum (dies ist in der Praxis oft der Fall), so ist meist die unzureichende Diffusität das Problem.



Für jede Nutzungssituation die richtige Akustik – führen Sie mit dem Vogl-Akustikrechner Ihre individuellen Akustikberechnungen nach DIN 18041, ÖNORM B 8115-3 oder Arrêté du 25 avril durch!

Ob Klassenzimmer, Theatersaal oder Messehalle – aus der Nutzung der zu verwendenden Norm leitet der Rechner die Planungsgrößen, Toleranzbereiche oder -grenzen ab.

So finden Sie für jedes Projekt ganz einfach und schnell das geeignete Vogl-Produkt. Das praktische Online-Tool finden Sie unter:

www.vogl-akustiker.de

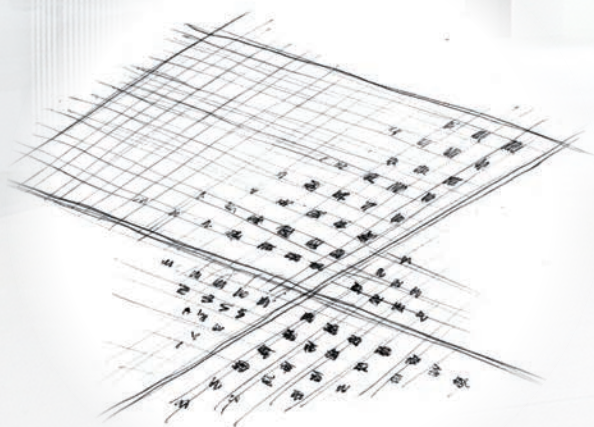


Optimierung der Raumakustik durch

FLÄCHIGE AKUSTIKDESIGNDECKEN

Im Trockenbau müssen Akustikdesigndecken höchsten Ansprüchen in puncto Funktion und Ästhetik gerecht werden. In stark frequentierten Zonen dienen solche Deckensysteme als Schallschlucker, Kühlelement und zugleich als Eyecatcher. Genau deshalb ist hier eine besonders präzise Verarbeitung erforderlich. Denn im Gegensatz zu gerasterten Deckenlösungen werden Verarbeitungsfehler sofort und als sehr störend wahrgenommen.

Mit Hilfe von Akustikdesigndecken im System VoglFuge ist ein hohes Maß an Sicherheit bei der Verarbeitung und im Endergebnis gewährleistet.

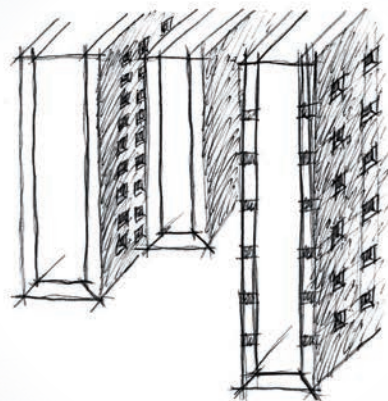


BAFFELN & LAMELLEN

Biege- und Falttechniken im Trockenbau erlauben eine Fülle an kreativen Gestaltungsmöglichkeiten.

Diese Fertigungstechnologien sind auch auf die werksseitige Vorfertigung von hochpräzisen Lamellen oder Baffeln anwendbar. In Kombination mit handelsüblichen Trockenbauprofilen und Verbindungselementen sowie Abhängern entsteht eine Einheit aus perforierter Oberfläche und geprüfter Abhängung im System.

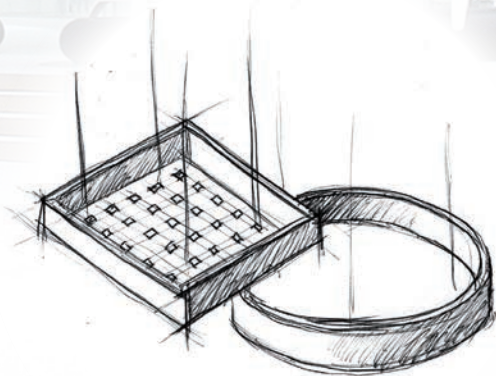
Baffeln und Lamellen bieten dabei ebenso wie Deckensegel eine Gestaltungsmöglichkeit einer Deckenkonstruktion, ohne die Decke vollflächig zu schließen.



Um ein möglichst diffuses Schallfeld im Raum zu erzeugen und damit Flatterechos vorzubeugen, kann mit unterschiedlichen Elementen an Decke, Wand oder Boden sowie innerhalb der Raumaustattung gearbeitet werden. Wir bieten eine Vielzahl an Produkten und maßgefertigten Formteilen, um die Raumakustik in Ihrem Projekt zu optimieren.

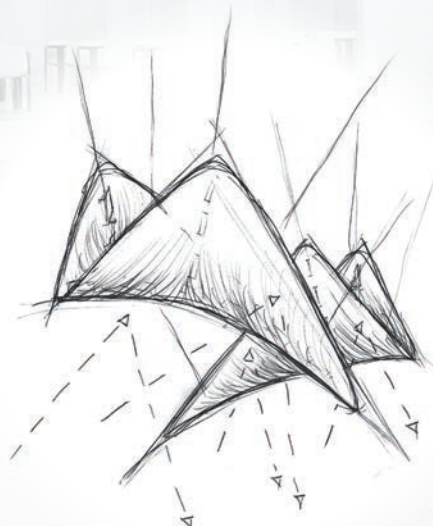
INDIVIDUELLE DECKENSEGEL

Deckensegel werten konventionelle Deckenkonstruktionen nachhaltig auf. Sie verbessern in gelochter Ausführung und mit Akustikauflege die Nachhallzeit sowohl im Neubau als auch in Bestandsprojekten. So tragen sie punktuell zu einer besseren Raumakustik bei. Der Vorfertigungsgrad ab Werk bestimmt dabei die bauseits notwendigen Prozesse bei der Montage – unterstützt durch einfache Montagetechnik mit handelsüblichen Unterkonstruktionskomponenten für eine leichte Handhabung und besonders schnelle Verarbeitung auf der Baustelle.



REFLEKTIERENDE DECKENELEMENTE

Je nach Raumsituation müssen neben absorbierenden Materialien auch reflektierende Oberflächen innerhalb eines Raumgefüges positioniert werden. Dabei ist stets auf ein ausgeglichenes diffuses Schallfeld zu achten und sowohl die Schallabsorption im Raum als auch die Sprachverständlichkeit in Kombination mit weiteren Parametern zu betrachten. Reflektierende Deckenbauteile werden dabei z. B. durch schichtweise verleimte Gipsplatten abgebildet, um eine höheres Flächengewicht zu erreichen. Weiter sind auch Sonderformteile aus Gipsplatten oder faserverstärktem Gips als reflektierende Elemente in der Innenarchitektur einsetzbar.





SCHALL- ABSORPTION

mit Vogl Deckensysteme



Akustikdesignplatten, durchgängig gelocht												
Lochbild	Aufbau	Lochflächenanteil	Akustikauflage / Bedämpfung	α_p 125 Hz	α_p 250 Hz	α_p 500 Hz	α_p 1000 Hz	α_p 2000 Hz	α_p 4000 Hz	α_w	NRC	Absorber- klasse
6/18R	65 mm	8,7 %	/	0,15	0,25	0,45	0,60	0,50	0,40	0,50	0,45	D
	65 mm	8,7 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,45	0,50	0,55	0,50	0,50	0,55	0,50	D
	100 mm	8,7 %	/	0,20	0,45	0,60	0,60	0,50	0,45	0,55	0,55	D
	100 mm	8,7 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,55	0,60	0,60	0,50	0,50	0,60	0,55	C
	200 mm	8,7 %	/	0,35	0,45	0,55	0,55	0,50	0,50	0,55	0,50	D
	200 mm	8,7 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,50	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	D
	400 mm	8,7 %	/	0,40	0,55	0,55	0,55	0,55	0,50	0,55	0,55	D
	400 mm	8,7 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,55	0,55	0,60	0,60	0,55	0,60	0,55	C
8/18R	65 mm	15,5 %	/	0,10	0,25	0,60	0,80	0,70	0,55	0,55 (M)	0,60	D
	65 mm	15,5 %	30 mm (SSP1)	0,25	0,50	0,70	0,80	0,75	0,65	0,75	0,70	C
	100 mm	15,5 %	/	0,20	0,50	0,75	0,80	0,60	0,60	0,70	0,65	C
	100 mm	15,5 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,70	0,80	0,80	0,70	0,65	0,75	0,75	C
	200 mm	15,5 %	/	0,35	0,60	0,75	0,70	0,65	0,65	0,70	0,65	C
	200 mm	15,5 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,65	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	C
	400 mm	15,5 %	/	0,50	0,70	0,65	0,80	0,65	0,65	0,70	0,65	C
	400 mm	15,5 %	30 mm (SSP1)	0,50	0,65	0,70	0,80	0,75	0,75	0,75	0,70	C
10/23R	65 mm	14,8 %	/	0,10	0,25	0,60	0,70	0,70	0,55	0,55	0,60	D
	65 mm	14,8 %	30 mm (SSP1)	0,25	0,45	0,65	0,70	0,65	0,65	0,65	0,60	C
	100 mm	14,8 %	/	0,20	0,50	0,75	0,80	0,60	0,55	0,65	0,65	C
	100 mm	14,8 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,65	0,80	0,75	0,70	0,65	0,75	0,75	C
	200 mm	14,8 %	/	0,35	0,55	0,75	0,65	0,65	0,60	0,70	0,65	C
	200 mm	14,8 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,60	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	C
	400 mm	14,8 %	/	0,50	0,70	0,65	0,70	0,65	0,60	0,70	0,65	C
	400 mm	14,8 %	30 mm (SSP1)	0,50	0,65	0,70	0,80	0,75	0,70	0,75	0,70	C
12/25R	65 mm	18,1 %	/	0,10	0,25	0,60	0,80	0,75	0,50	0,55 (M)	0,60	D
	65 mm	18,1 %	30 mm (SSP1)	0,20	0,45	0,70	0,75	0,80	0,60	0,70	0,70	C
	100 mm	18,1 %	/	0,20	0,50	0,75	0,85	0,65	0,55	0,70	0,70	C
	100 mm	18,1 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,80	0,85	0,85	0,75	0,65	0,80	0,80	B
	200 mm	18,1 %	/	0,35	0,60	0,80	0,70	0,70	0,60	0,70	0,70	C
	200 mm	18,1 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,65	0,75	0,75	0,80	0,75	0,80	0,75	B
	400 mm	18,1 %	/	0,50	0,75	0,65	0,70	0,70	0,60	0,70 (L)	0,70	C
	400 mm	18,1 %	30 mm (SSP1)	0,50	0,70	0,70	0,85	0,80	0,75	0,80	0,75	B
15/30R	65 mm	19,6 %	/	0,10	0,25	0,60	0,85	0,65	0,60	0,55 (M)	0,60	D
	65 mm	19,6 %	30 mm (SSP1)	0,20	0,50	0,75	0,80	0,70	0,70	0,75	0,70	C
	100 mm	19,6 %	/	0,20	0,50	0,75	0,85	0,65	0,55	0,70	0,70	C
	100 mm	19,6 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,70	0,90	0,85	0,80	0,70	0,85	0,80	B
	200 mm	19,6 %	/	0,35	0,60	0,80	0,75	0,65	0,65	0,75	0,70	C
	200 mm	19,6 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,70	0,80	0,80	0,80	0,75	0,80	0,75	B
	400 mm	19,6 %	/	0,50	0,75	0,70	0,75	0,65	0,60	0,70 (L)	0,70	C
	400 mm	19,6 %	30 mm (SSP1)	0,50	0,75	0,75	0,85	0,85	0,75	0,85	0,75	B
20/42R	200 mm	17,8 %	/	0,25	0,65	0,80	0,65	0,50	0,55	0,60 (L)	0,65	C
	200 mm	17,8 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,70	0,80	0,80	0,70	0,65	0,75	0,80	C
8/12/50R	65 mm	13,1 %	/	0,10	0,25	0,60	0,70	0,65	0,45	0,55	0,55	D
	65 mm	13,1 %	30 mm (SSP1)	0,25	0,45	0,70	0,70	0,70	0,55	0,70	0,65	C
	100 mm	13,1 %	/	0,20	0,50	0,70	0,75	0,55	0,50	0,60	0,65	C
	100 mm	13,1 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,65	0,75	0,75	0,65	0,55	0,70	0,70	C
	200 mm	13,1 %	/	0,35	0,55	0,70	0,65	0,60	0,55	0,65	0,60	C
	200 mm	13,1 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,60	0,70	0,70	0,70	0,65	0,70	0,65	C
	400 mm	13,1 %	/	0,45	0,60	0,60	0,60	0,50	0,45	0,55 (L)	0,55	D
	400 mm	13,1 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,55	0,60	0,65	0,55	0,50	0,60	0,55	C
12/20/66R	65 mm	19,6 %	/	0,05	0,25	0,55	0,85	0,65	0,55	0,55 (M)	0,60	D
	65 mm	19,6 %	30 mm (SSP1)	0,20	0,50	0,70	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70	C
	100 mm	19,6 %	/	0,20	0,50	0,75	0,85	0,55	0,60	0,65	0,65	C
	100 mm	19,6 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,70	0,85	0,85	0,75	0,70	0,80	0,80	B
	200 mm	19,6 %	/	0,35	0,60	0,80	0,75	0,60	0,65	0,70	0,70	C
	200 mm	19,6 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,70	0,80	0,80	0,75	0,75	0,80	0,75	B
	400 mm	19,6 %	/	0,50	0,75	0,70	0,75	0,60	0,60	0,70 (L)	0,65	C
	400 mm	19,6 %	30 mm (SSP1)	0,50	0,70	0,70	0,85	0,80	0,75	0,80	0,75	B

Akustikdesignplatten, durchgängig gelocht

Lochbild	Aufbau	Lochflächenanteil	Akustikauflage / Bedämpfung	α_p 125 Hz	α_p 250 Kz	α_p 500 Hz	α_p 1000 Hz	α_p 2000 Hz	α_p 4000 Hz	α_w	NRC	Absorber- klasse
8/18Q	65 mm	19,8 %	/	0,05	0,25	0,60	0,85	0,75	0,60	0,55 (M)	0,60	D
	65 mm	19,8 %	30 mm (SSP1)	0,20	0,50	0,80	0,80	0,75	0,75	0,75	0,70	C
	100 mm	19,8 %	/	0,15	0,45	0,80	0,85	0,65	0,65	0,70	0,70	C
	100 mm	19,8 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,70	0,90	0,90	0,80	0,75	0,85	0,85	B
	200 mm	19,8 %	/	0,35	0,65	0,85	0,75	0,70	0,70	0,75	0,70	C
	200 mm	19,8 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,70	0,85	0,80	0,85	0,85	0,85	0,80	B
	400 mm	19,8 %	/	0,50	0,75	0,70	0,75	0,70	0,65	0,75	0,70	C
	400 mm	19,8 %	30 mm (SSP1)	0,50	0,75	0,75	0,90	0,85	0,80	0,85	0,80	B
12/25Q	65 mm	23,0 %	/	0,05	0,25	0,55	0,75	0,75	0,55	0,55	0,60	D
	65 mm	23,0 %	30 mm (SSP1)	0,20	0,50	0,80	0,90	0,80	0,70	0,80	0,75	B
	100 mm	23,0 %	/	0,15	0,45	0,75	0,90	0,70	0,60	0,70	0,70	C
	100 mm	23,0 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,70	0,90	0,90	0,85	0,75	0,90	0,85	A
	200 mm	23,0 %	/	0,35	0,65	0,85	0,75	0,70	0,65	0,75	0,75	C
	200 mm	23,0 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,70	0,85	0,85	0,90	0,85	0,90	0,85	A
	400 mm	23,0 %	/	0,50	0,75	0,70	0,75	0,75	0,65	0,75	0,70	C
	400 mm	23,0 %	30 mm (SSP1)	0,50	0,75	0,75	0,90	0,90	0,80	0,85	0,80	B
8/15/20R	65 mm	9,5 %	/	0,10	0,25	0,50	0,60	0,45	0,40	0,50	0,45	D
	65 mm	9,5 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,40	0,55	0,55	0,50	0,40	0,55	0,50	D
	100 mm	9,5 %	/	0,20	0,50	0,65	0,65	0,45	0,40	0,50	0,55	D
	100 mm	9,5 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,60	0,65	0,60	0,45	0,40	0,50 (L)	0,60	D
	200 mm	9,5 %	/	0,35	0,50	0,60	0,55	0,45	0,45	0,55	0,50	D
	200 mm	9,5 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,50	0,60	0,55	0,55	0,50	0,60	0,55	C
	400 mm	9,5 %	/	0,50	0,65	0,65	0,65	0,60	0,55	0,65	0,65	C
	400 mm	9,5 %	30 mm (SSP1)	0,45	0,65	0,65	0,75	0,70	0,60	0,70	0,65	C
10/16/22R	65 mm	12,6 %	/	0,10	0,30	0,60	0,75	0,55	0,45	0,55	0,55	D
	65 mm	12,6 %	30 mm (SSP1)	0,25	0,55	0,70	0,65	0,50	0,45	0,55	0,60	D
	100 mm	12,6 %	/	0,20	0,50	0,70	0,75	0,50	0,50	0,60	0,60	C
	100 mm	12,6 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,60	0,65	0,60	0,50	0,45	0,55 (L)	0,60	D
	200 mm	12,6 %	/	0,35	0,60	0,70	0,65	0,50	0,50	0,60	0,60	C
	200 mm	12,6 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,65	0,70	0,70	0,65	0,60	0,70	0,65	C
	400 mm	12,6 %	/	0,45	0,65	0,65	0,65	0,55	0,55	0,65	0,60	C
	400 mm	12,6 %	30 mm (SSP1)	0,45	0,60	0,60	0,70	0,65	0,60	0,65	0,65	C
12/20/35R	65 mm	11,0 %	/	0,10	0,25	0,55	0,60	0,45	0,40	0,50	0,45	D
	65 mm	11,0 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,45	0,65	0,60	0,50	0,40	0,55	0,55	D
	100 mm	11,0 %	/	0,20	0,50	0,70	0,65	0,40	0,35	0,45 (LM)	0,55	D
	100 mm	11,0 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,60	0,70	0,65	0,50	0,40	0,55 (L)	0,60	D
	200 mm	11,0 %	/	0,35	0,50	0,65	0,55	0,45	0,45	0,55	0,55	D
	200 mm	11,0 %	30 mm (SSP1)	0,40	0,55	0,65	0,60	0,55	0,50	0,60	0,55	C
	400 mm	11,0 %	/	0,45	0,65	0,60	0,60	0,45	0,40	0,50 (L)	0,55	D
	400 mm	11,0 %	30 mm (SSP1)	0,45	0,60	0,60	0,65	0,55	0,50	0,60	0,60	C

Akustikdesigndecken, Block- und Schlitzlochungen

Lochbild	Aufbau	Lochflächenanteil	Akustikauflage / Bedämpfung	α_p 125 Hz	α_p 250 Hz	α_p 500 Hz	α_p 1000 Hz	α_p 2000 Hz	α_p 4000 Hz	α_w	NRC	Absorber- klasse
8/18R Design 4F	200 mm	12,9 %	/	0,30	0,60	0,75	0,60	0,55	0,50	0,60	0,60	C
	200 mm	12,9 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,60	0,70	0,70	0,65	0,60	0,70	0,65	C
8/18R Design 8F	200 mm	12,1 %	/	0,30	0,55	0,70	0,60	0,55	0,50	0,60	0,60	C
	200 mm	12,1 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,60	0,70	0,65	0,65	0,55	0,65	0,65	C
8/18R Design 32F	200 mm	9,1 %	/	0,30	0,50	0,60	0,50	0,45	0,40	0,50	0,50	D
	200 mm	9,1 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,50	0,60	0,55	0,50	0,50	0,65	0,65	C
12/25R Design 4F	200 mm	14,9 %	/	0,30	0,60	0,75	0,65	0,55	0,45	0,60	0,65	C
	200 mm	14,9 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,65	0,75	0,70	0,70	0,60	0,70	0,70	C
12/25R Design 8F	200 mm	13,9 %	/	0,30	0,60	0,75	0,65	0,55	0,45	0,60	0,60	C
	200 mm	13,9 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,60	0,70	0,70	0,65	0,55	0,70	0,65	C
12/25R Design 32F	200 mm	10,2 %	/	0,30	0,50	0,65	0,55	0,45	0,35	0,50	0,55	D
	200 mm	10,2 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,50	0,60	0,55	0,55	0,45	0,55	0,55	D

Akustikdesigndecken, Block- und Schlitzlochungen												
Lochbild	Aufbau	Lochflächenanteil	Akustikauflage / Bedämpfung	α_p 125 Hz	α_p 250 Hz	α_p 500 Hz	α_p 1000 Hz	α_p 2000 Hz	α_p 4000 Hz	α_w	NRC	Absorber- klasse
12/25Q Design 4F	200 mm	18,9 %	/	0,30	0,65	0,85	0,70	0,65	0,75	0,70	0,70	C
	200 mm	18,9 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,70	0,85	0,80	0,85	0,90	0,85	0,80	B
12/25Q Design 8F	200 mm	17,7 %	/	0,30	0,65	0,80	0,70	0,65	0,70	0,70	0,70	C
	200 mm	17,7 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,70	0,80	0,75	0,80	0,85	0,80	0,75	B
12/25Q Design 32F	200 mm	13,0 %	/	0,30	0,65	0,75	0,60	0,55	0,55	0,60 (L)	0,65	C
	200 mm	13,0 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,65	0,70	0,65	0,65	0,75	0,70	0,70	C
5/82/15,4SL Design 4F	200 mm	15,7 %	/	0,30	0,60	0,75	0,60	0,50	0,45	0,55 (L)	0,60	D
	200 mm	15,7 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,65	0,70	0,65	0,65	0,55	0,65	0,65	C
5/82/15,4SL Design 8F	200 mm	13,7 %	/	0,30	0,60	0,70	0,55	0,45	0,40	0,50 (L)	0,55	D
	200 mm	13,7 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,60	0,65	0,60	0,55	0,50	0,65	0,65	C
5/82/15,4SL Design 8/16F	200 mm	10,9 %	/	0,30	0,55	0,65	0,50	0,40	0,35	0,45 (L)	0,50	D
	200 mm	10,9 %	30 mm (SSP1)	0,35	0,55	0,60	0,55	0,50	0,45	0,55	0,55	D

Akustikputzsystem VoglToptec

Akustikputzdecken Toptec												
Lochbild	Aufbau	Lochflächenanteil	Akustikauflage / Bedämpfung	α_p 125 Hz	α_p 250 Hz	α_p 500 Hz	α_p 1000 Hz	α_p 2000 Hz	α_p 4000 Hz	α_w	NRC	Absorber- klasse
Reflexio (glatt)	200 mm	0 %	/	0,10	0,05	0,05	0,05	0,10	0,20	0,10	0,05	/
	200 mm	0 %	30 mm (SSP1)	0,15	0,10	0,05	0,10	0,15	0,30	0,10 (H)	0,10	/
8/18R	65 mm	15,4 %	/	0,10	0,35	0,60	0,75	0,65	0,55	0,60	0,60	C
	65 mm	15,4 %	30 mm (SSP1)	0,25	0,60	0,75	0,75	0,65	0,65	0,75	0,70	C
	100 mm	15,4 %	/	0,20	0,50	0,70	0,75	0,60	0,65	0,70	0,65	C
	100 mm	15,4 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,65	0,75	0,75	0,65	0,70	0,75	0,70	C
	200 mm	15,4 %	/	0,35	0,65	0,75	0,65	0,65	0,70	0,70	0,65	C
	200 mm	15,4 %	30 mm (SSP1)	0,45	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	C
	400 mm	15,4 %	/	0,45	0,65	0,65	0,65	0,65	0,70	0,65	0,65	C
	400 mm	15,4 %	30 mm (SSP1)	0,45	0,60	0,65	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	C
12/25Q	65 mm	22,9 %	/	0,10	0,30	0,60	0,85	0,75	0,60	0,60 (M)	0,65	C
	65 mm	22,9 %	30 mm (SSP1)	0,25	0,60	0,85	0,90	0,75	0,70	0,80	0,80	B
	100 mm	22,9 %	/	0,20	0,50	0,75	0,85	0,70	0,65	0,75	0,70	C
	100 mm	22,9 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,70	0,85	0,85	0,80	0,75	0,85	0,80	B
	200 mm	22,9 %	/	0,35	0,70	0,85	0,70	0,70	0,75	0,75	0,70	C
	200 mm	22,9 %	30 mm (SSP1)	0,45	0,80	0,85	0,85	0,90	0,90	0,90	0,85	A
	400 mm	22,9 %	/	0,50	0,75	0,70	0,75	0,75	0,70	0,75	0,70	C
	400 mm	22,9 %	30 mm (SSP1)	0,50	0,70	0,70	0,85	0,85	0,80	0,80	0,75	B
12/25R DLV (Ultrakustik)	65 mm	33,9 %	/	0,05	0,25	0,55	0,85	0,85	0,70	0,55 (MH)	0,65	D
	65 mm	33,9 %	30 mm (SSP1)	0,20	0,60	0,90	1,00	0,90	0,85	0,90	0,85	A
	100 mm	33,9 %	/	0,15	0,45	0,80	0,90	0,75	0,80	0,75	0,70	C
	100 mm	33,9 %	30 mm (SSP1)	0,30	0,75	0,95	0,95	0,90	0,90	0,95	0,90	A
	200 mm	33,9 %	/	0,30	0,65	0,85	0,75	0,75	0,85	0,80	0,75	B
	200 mm	33,9 %	30 mm (SSP1)	0,45	0,80	0,90	0,90	1,00	1,00	0,95	0,90	A
	400 mm	33,9 %	/	0,50	0,75	0,70	0,80	0,80	0,85	0,80	0,75	B
	400 mm	33,9 %	30 mm (SSP1)	0,55	0,80	0,80	0,95	1,00	0,95	0,90	0,85	A

Kassettendecken

Kassetten												
Lochbild	Aufbau	Lochflächenanteil	Akustikauflage / Bedämpfung	α_p 125 Hz	α_p 250 Hz	α_p 500 Hz	α_p 1000 Hz	α_p 2000 Hz	α_p 4000 Hz	α_w	NRC	Absorber- klasse
6/15R	200 mm	9,6 - 10,7 % (*)	/	0,30	0,60	0,70	0,60	0,55	0,45	0,60	0,60	C
	200 mm	9,6 - 10,7 % (*)	30 mm (SSP1)	0,35	0,65	0,70	0,70	0,65	0,55	0,70	0,70	C
6/18R	200 mm	6,5 - 7,5 % (*)	/	0,25	0,50	0,60	0,50	0,45	0,40	0,50	0,50	D
	200 mm	6,5 - 7,5 % (*)	30 mm (SSP1)	0,35	0,55	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	0,50	D
	400 mm	6,5 - 7,4 % (*)	/	0,40	0,50	0,50	0,50	0,45	0,40	0,50	0,50	D
	400 mm	6,5 - 7,4 % (*)	30 mm (SSP1)	0,40	0,50	0,55	0,60	0,50	0,45	0,55	0,50	D
8/18R	200 mm	11,4 - 13,0 % (*)	/	0,30	0,60	0,75	0,65	0,60	0,55	0,65	0,65	C
	200 mm	11,4 - 13,0 % (*)	30 mm (SSP1)	0,40	0,65	0,70	0,70	0,65	0,65	0,70	0,65	C
	400 mm	11,4 - 13,0 % (*)	/	0,45	0,60	0,60	0,65	0,60	0,60	0,65	0,60	C
	400 mm	11,4 - 13,0 % (*)	30 mm (SSP1)	0,45	0,60	0,65	0,75	0,70	0,65	0,70	0,65	C
12/20/66R	200 mm	12,4 - 18,1 % (*)	/	0,30	0,70	0,85	0,65	0,55	0,55	0,65 (L)	0,65	C
	200 mm	12,4 - 18,1 % (*)	30 mm (SSP1)	0,35	0,70	0,80	0,80	0,75	0,65	0,80	0,75	B
	400 mm	12,4 - 18,1 % (*)	/	0,45	0,70	0,65	0,65	0,60	0,55	0,65 (L)	0,65	C
	400 mm	12,4 - 18,1 % (*)	30 mm (SSP1)	0,50	0,65	0,70	0,85	0,75	0,70	0,75	0,75	C
8/15/20R	200 mm	7,6 - 8,4 % (*)	/	0,30	0,55	0,60	0,55	0,40	0,35	0,45 (L)	0,50	D
	200 mm	7,6 - 8,4 % (*)	30 mm (SSP1)	0,35	0,55	0,55	0,55	0,50	0,45	0,55	0,55	D
3,5/9Q	200 mm	10,2 - 12,9 % (*)	/	0,30	0,65	0,75	0,65	0,60	0,50	0,65	0,70	C
	200 mm	10,2 - 12,9 % (*)	30 mm (SSP1)	0,40	0,70	0,75	0,75	0,70	0,65	0,75	0,70	C
	200 mm	10,2 - 12,9 % (*)	50 mm (SSP2)	0,45	0,65	0,65	0,75	0,70	0,60	0,70	0,70	C
	400 mm	10,2 - 12,9 % (*)	/	0,45	0,65	0,65	0,65	0,60	0,55	0,65	0,65	C
	400 mm	10,2 - 12,9 % (*)	30 mm (SSP1)	0,45	0,65	0,65	0,75	0,75	0,70	0,75	0,70	C
	400 mm	10,2 - 12,9 % (*)	50 mm (SSP2)	0,45	0,65	0,80	0,75	0,70	0,65	0,75	0,70	C
8/18Q	200 mm	14,5 - 16,9 % (*)	/	0,30	0,65	0,80	0,70	0,65	0,60	0,70	0,65	C
	200 mm	14,5 - 16,9 % (*)	30 mm (SSP1)	0,35	0,70	0,80	0,75	0,75	0,70	0,80	0,75	B
	400 mm	14,5 - 16,9 % (*)	/	0,45	0,70	0,65	0,70	0,65	0,65	0,70	0,65	C
	400 mm	14,5 - 16,9 % (*)	30 mm (SSP1)	0,45	0,65	0,70	0,80	0,80	0,75	0,80	0,70	B
12/25Q	200 mm	17,1 - 20,5 % (*)	/	0,30	0,65	0,85	0,70	0,65	0,60	0,70	0,70	C
	200 mm	17,1 - 20,5 % (*)	30 mm (SSP1)	0,35	0,70	0,80	0,80	0,85	0,75	0,85	0,75	B
	400 mm	17,1 - 20,5 % (*)	/	0,45	0,80	0,70	0,70	0,70	0,65	0,70 (L)	0,70	C
	400 mm	17,1 - 20,5 % (*)	30 mm (SSP1)	0,50	0,65	0,70	0,85	0,85	0,75	0,80	0,75	B
5/82/15,4SL Design 16F	200 mm	10,1 - 11,5 % (*)	/	0,30	0,65	0,70	0,55	0,45	0,40	0,50 (L)	0,55	D
	200 mm	10,1 - 11,5 % (*)	30 mm (SSP1)	0,35	0,65	0,65	0,60	0,50	0,45	0,55 (L)	0,60	D
	400 mm	10,1 - 11,5 % (*)	/	0,45	0,65	0,60	0,55	0,45	0,40	0,50 (L)	0,55	D
	400 mm	10,1 - 11,5 % (*)	30 mm (SSP1)	0,45	0,60	0,60	0,65	0,55	0,50	0,60	0,60	C
12/25R DLV (Ultrakustik)	200 mm	27,7 - 29,4 % (*)	/	0,30	0,80	0,90	0,70	0,65	0,55	0,70	0,75	C
	200 mm	27,7 - 29,4 % (*)	30 mm (SSP1)	0,40	0,80	0,90	0,85	0,90	0,80	0,90	0,90	A
4/14/10 Oval	200 mm	19,9 - 24,0 % (*)	/	0,30	0,70	0,85	0,70	0,70	0,70	0,60 (LM)	0,75	C
	200 mm	19,9 - 24,0 % (*)	30 mm (SSP1)	0,40	0,75	0,85	0,85	0,90	0,90	0,90	0,85	A

(*) = variiert nach Größe und Kantentyp





Vogl Deckensysteme GmbH

Anton Vogl Str. 1
91448 Emskirchen

Telefon +49 9104 825-0
Telefax +49 9104 825-250

info@vogl-deckensysteme.de
www.vogl-deckensysteme.de

Irrtümer und Druckfehler sowie technische Änderungen vorbehalten. Alle Rechte vorbehalten. Nachdrucke sowie elektronische Wiedergabe, auch auszugsweise, bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung der Vogl Deckensysteme GmbH, Anton Vogl Str. 1, 91448 Emskirchen.

FOTONACHWEISE

S. 1: Dirk Altenkirch · S. 2: Anke Müllerlein · S. 4 oben: Kurt Kuball · S. 4 mittig: Zooey Braun · S. 5 oben: Michael Bogumil · S. 5 unten: Donal Murphy · S. 6 oben: Donal Murphy · S. 6 unten: Johannes Vogt · S. 7 oben: Betriebsrestaurant „franz“ der F. LIST GMBH · Clemens Schneider · S. 7 unten: Stefan Marquardt · S. 8, 9: Dirk Altenkirch · S. 11, 12, 13: Nadja Giese · S. 14 unten: Zooey Braun · S. 16, 17: Michael Godehardt · S. 18: Stefan Marquardt · S. 23: Daniel Wieser · S. 24: Dirk Altenkirch

Stand 03/2022