

Akustikdecken

Akustik und Schallabsorption
Allgemeine Grundlagen



Design und Akustik *in Einklang gebracht*

Akustik-Broschüre
Schallabsorptionswerte

Inhaltsverzeichnis	Seite
Grundlagen Schallabsorption	
Einsatzbereiche	3
Grundlagen	4
Anforderungen	5
Mittelwerte	6
Praxisbeispiele	7
Praxisgerechte Ausführung	8
Messung	9
Akustikdesignplatten	
Schallabsorption 6/18R	10
Schallabsorption 8/18R	11
Schallabsorption 10/23R	12
Schallabsorption 12/25R	13
Schallabsorption 15/30R	14
Schallabsorption 8/12/50R	15
Schallabsorption 12/20/66R	16
Schallabsorption 8/18Q	17
Schallabsorption 12/25Q	18
Schallabsorption 8/15/20R	19
Schallabsorption 12/20/35R	20
Schallabsorption 5/82/15,4SL	21
Akustikputzsystemplatten	
Schallabsorption 12/25Q	22
Schallabsorption Ultrakustik 12/25R DLV	23



Akustik verstehen

Wie funktioniert denn eigentlich eine Akustikdesigndecke? Was verbirgt sich hinter dem Fachbegriff Schallabsorption? Wie optimiert man die Raumakustik? Antworten darauf und auf vieles andere Theoretische rund um das Thema „Akustik in Räumen“ erfahren Sie auf den nächsten Seiten. Hier soll Ihnen ein kleiner Eindruck vermittelt werden, was hinter einem Teilaspekt unseres Mottos „Form, Farbe und Funktion“ steht: die hochwirksame Schallabsorption mit VoglAkustikdesigndecken.

Schallabsorption – Einsatzbereiche

Schallabsorption ist das wichtigste Hilfsmittel bei der akustischen Gestaltung von Räumen. Absorbierende und reflektierende Flächen bestimmen das akustische Verhalten eines Raumes. „Gute“ oder „schlechte“ Absorption an sich gibt es nicht, deshalb existieren auch keine genormten Anforderungen an die Absorption einzelner Oberflächen.

Erst aus den baulichen Gegebenheiten, der Einrichtung, dem Raumvolumen und der geplanten Nutzung resultiert die „richtige“ Schallabsorption. Aufgrund unterschiedlicher Zielsetzung ergeben sich 3 Einsatzbereiche für absorbierende Materialien:

Raumakustische Gestaltung

Bei der Gestaltung großer Räume mit sehr anspruchsvoller Akustik (Oper, Konzertsaal, Theater, Auditorium, ...), 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 Direktschall, sondern ganz wesentlich vom Verhältnis zwischen frühen und späten Reflexionen (Klarheitsmaß) und deren Einfallsrichtung (Seitenschallgrad) bestimmt. Pauschale Rückschlüsse auf eine „gute“ oder „schlechte“ Absorption sind nicht möglich. Jedes einzelne Objekt muss von einem Akustiker gesondert behandelt werden.

Lärminderung

Schallquelle und Schallabsorption bestimmen die Lautstärke im Raum. Bei hoher Lärmbelastigung, z. B. in Fabrikhallen oder Großraumbüros, benötigt man eine möglichst hohe Absorption. Die geeignete Absorption hängt von der Art des störenden Geräusches ab, die sinnvolle Menge bestimmt sich in der Regel durch eine Kosten-Nutzen-Abschätzung.

Nachhallzeitregulierung

Musik und Sprache sollten an unserem Ohr so ankommen wie sie von der Schallquelle (Mund, Lautsprecher) gesendet werden. Dies verlangt bei jeder Tonhöhe die gleiche Menge an Absorption. Die benötigte Gesamtmenge bestimmt sich aus Raumvolumen und Raumnutzung (Bibliothek, Büro, Klassenzimmer, ...).

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.



Tonhöhe – Frequenz

Schall ist eine mechanische Schwingung in der Luft, sprich eine sich fortpflanzende Luftdruckänderung. Der Abstand zweier Punkte gleicher Phase bezeichnet man als Wellenlänge l und die Schwingungen pro Sekunde als Frequenz f .

Schallgeschwindigkeit in Luft c : bei -20 °C

$$c = \lambda \cdot f \approx 340 \text{ m/s} \approx 340 \text{ km/h}$$

Die Frequenz entspricht der empfundenen Tonhöhe, tiefe Töne haben eine niedrige Frequenz, hohe Töne eine hohe Frequenz. Der für Akustik interessante Frequenzbereich wird in 18 Terzen (6 Oktaven) unterteilt.

18 Terzen (6 Oktaven) der Raumakustik

Mitten-Frequenz (Hz)	Terz Unten	100	200	400	800	1600	3150
Terz / Oktav	125	250	500	1000	2000	4000	
Terz Oben	160	315	630	1250	2500	5000	

Alle akustischen Vorgänge sind stark abhängig von der Frequenz. Wenn Berechnungen früher nur bei 500 oder 1000 Hz durchgeführt wurden, so liegt dies an einem unverhältnismäßig großen Rechenaufwand einer frequenz-abhängigen Betrachtung, nicht aber an einer gewünschten Gewichtung. Heute ermöglichen Computerprogramme mühelos Berechnungen in Terz- bzw. Oktavschritten.

Grenzen von Hör- und Sprachbereich

Bereich	Frequenz, f [Hz]	Wellenlänge, λ [m]
Hören / Musik	20 ... 20 000	17,0 ... 0,0017
Sprechen / Gesang	200 ... 2 000	1,70 ... 0,170
Raumakustik	100 ... 5 000	3,40 ... 0,0680

Schallabsorption



Trifft eine Schallwelle auf eine Oberfläche so wird ein Teil der Energie reflektiert, der andere Teil absorbiert (in Wärme umgewandelt). Dieser Verlust an Energie wird als Schallabsorption bezeichnet.

Der Absorptionsgrad gibt das Verhältnis von absorbiert zu auftreffender Energie an, ein Wert von Null entspricht einer totalen Reflexion, ein Wert von Eins einer totalen Absorption.

Multipliziert man den Absorptionsgrad α eines Materials mit seiner Fläche S , so erhält man die äquivalente Schallabsorptionsfläche A :

Äquivalente Schallabsorptionsfläche:

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

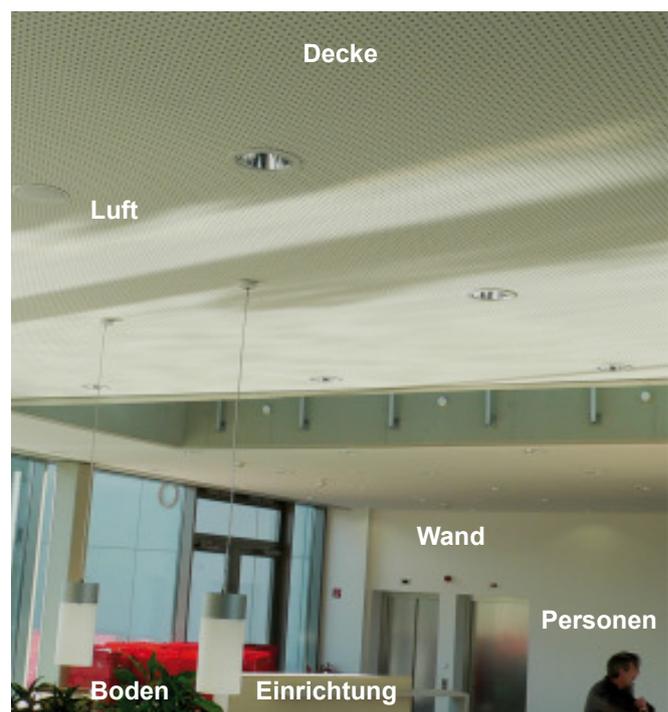
Objekte die keine eindeutig definierte Oberfläche besitzen (Einrichtung, Personen) werden durch ihre äquivalente Schallabsorptionsfläche gekennzeichnet.

Die gesamte im Raum befindliche Absorption A_{ges} aus der Absorption der Oberflächen (**W**and, **B**oden, **D**ecke) sowie der Absorption von Einrichtung A_E , Personen A_P und Luft A_L :

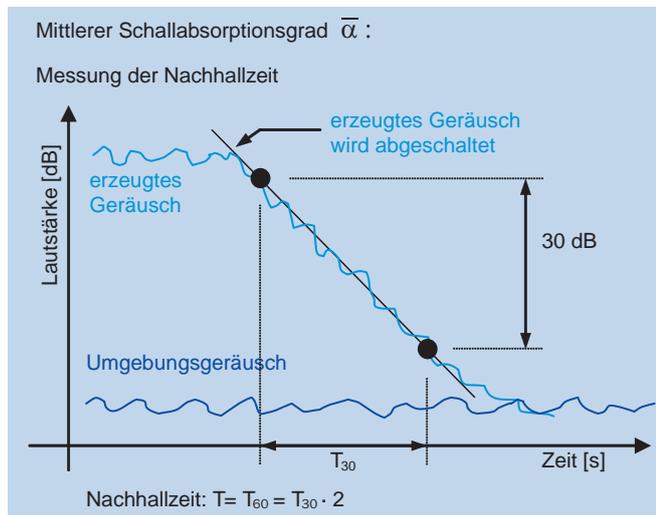
Gesamte äquivalente Schallabsorptionsfläche A_{ges} :

$$A_{\text{ges}} = S_W \cdot \alpha_W + S_B \cdot \alpha_B + S_D \cdot \alpha_D + A_E + A_P + A_L \quad [\text{m}^2]$$

Schallabsorbierende Elemente in einem Raum



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



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
- keine 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

Streukörper (Diffusoren): Ist kein diffuses Schallfeld vorhanden, so können Streukörper (Diffusoren) für ein diffuses Schallfeld sorgen. In der Praxis sind es meist Einrichtung und Personen, die bei genügender Anzahl für Diffusität sorgen. Ist kein ausreichend diffuses Schallfeld vorhanden, so kann die im Raum gemessene Nachhallzeit deutlich von der Berechnung abweichen.

Sabinsche Gleichung

Die Nachhallzeit ist das älteste und bekannteste raumakustische Kriterium. Sie definiert sich als jene Zeitspanne, in welcher der Schalldruckpegel nach Abschalten der Schallquelle um 60 dB abnimmt.



Bereits 1920 veröffentlichte W.C. Sabine einen Artikel über den elementaren Zusammenhang von Nachhallzeit T , Raumvolumen V und äquivalenter Absorptionsfläche A :

Nachhallzeit T (nach Sabine)

$$T = 0,163 \frac{V}{A} = 0,163 \frac{V}{\bar{\alpha} \cdot S_{ges}} \quad [S]$$

Anders ausgedrückt: Eine Abnahme um 60 dB bedeutet eine Reduzierung der akustischen Energie auf ein Millionstel. Demnach entspricht die Nachhallzeit etwa der Zeitspanne, in der ein lautes Klatschen bis zur Unhörbarkeit verstummt (in leisen Räumen).

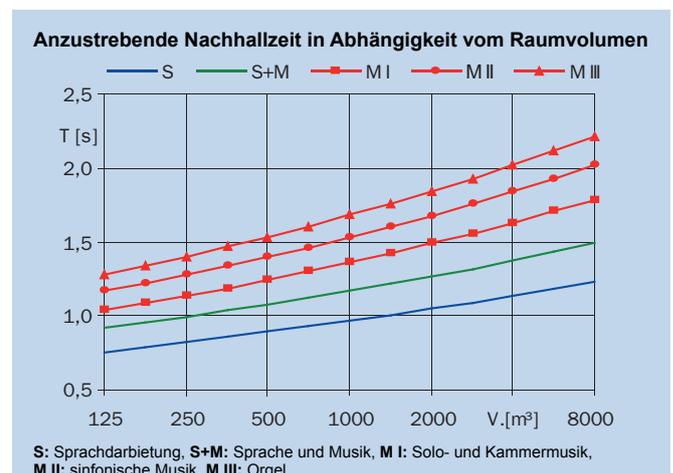
Die Sabinsche Gleichung bildet die Grundlage der raumakustischen Berechnung.

Heute gibt es komplexe Computerprogramme zur genauen Simulation akustischer Vorgänge. Solche Programme sind jedoch sehr aufwendig und werden in der Regel nur bei großen Räumen mit komplexer Akustik angewendet (Oper, Theater, Auditorien, ...).

Nachhallzeit

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

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



Hinweis: Hohe Absorption bewirkt nicht zwangsläufig eine bessere Akustik bzw. Verständlichkeit. Vielmehr muss die Absorption der einzelnen Oberflächen auf die anzustrebende Nachhallzeit sowie Einrichtung und Personenzahl abgestimmt sein.



Einzahlangaben

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

Folgende drei Varianten sind in der Praxis verbreitet:

Arithmetischer Mittelwert $\alpha_{i.M.}$

Die 18 Terzwerte (6 Oktavwerte) 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.

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

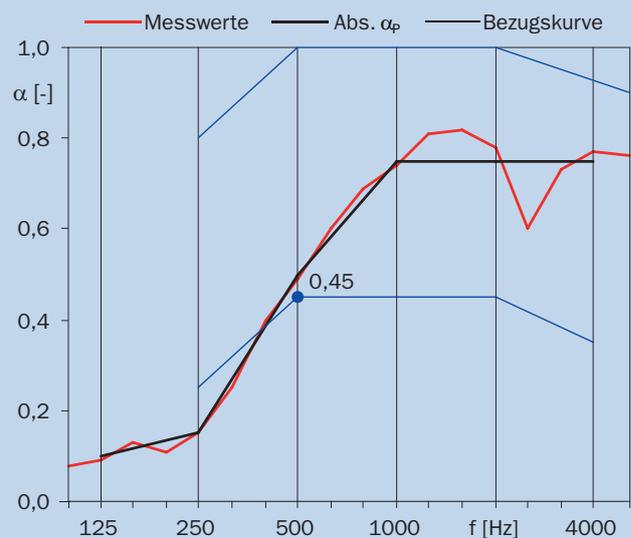
mehreren) Formindikatoren ergänzt werden: L (low) bei 250 Hz, M (middle) bei 500 oder 1000 Hz, H (high) bei 2000 oder 4000 Hz. Der (informative) Anhang B der DIN EN ISO 11654 enthält eine Klassifizierung der Einzahlangabe, d.h. α_w wird in Absorptionsklassen eingeteilt:

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: Vorhang aus Baumwolle (gespannt), H = 70 mm:



Mittelwerte: $\alpha_{i.M.} = 0,50$ NRC = 0,55 $\alpha_w = 0,45$ (MH) Klasse D

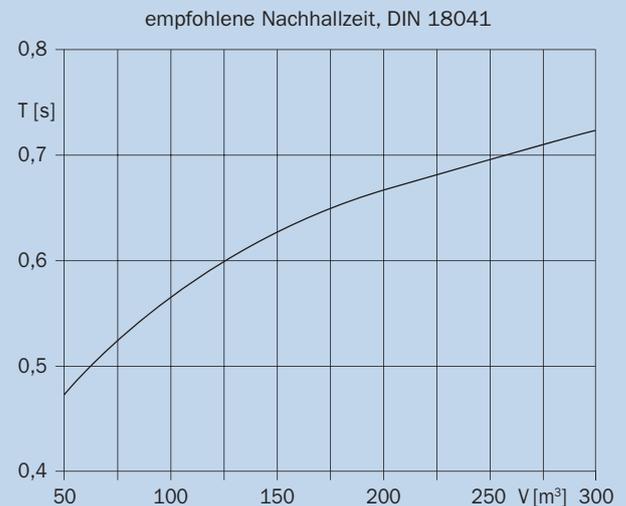
Frequenzen [Hz]		125	250	500	1000	2000	4000
Messwerte	Terz Unten	0,08	0,11	0,40	0,69	0,82	0,73
	Terz Mitte	0,09	0,15	0,49	0,74	0,78	0,77
	Terz Oben	0,13	0,25	0,60	0,81	0,60	0,76
Terzwerte - Summe		0,30	0,51	1,49	2,24	2,20	2,26
Terzwerte - Mittel		0,10	0,17	0,50	0,75	0,73	0,75
praktische Abs. α_p		0,10	0,15	0,50	0,75	0,75	0,75
Bezugskurve (BK)		-	0,80	1,00	1,00	1,00	0,90
BK verschoben		-	0,25	0,45	0,45	0,45	0,35

Gute Sprachverständlichkeit ist Voraussetzung für eine angenehme 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 von der Raumgröße abhängig. Je kleiner der Raum ist, desto kürzer soll der Nachhall sein. Bei größeren Räumen erwarten wir auch eine größere Halligkeit.

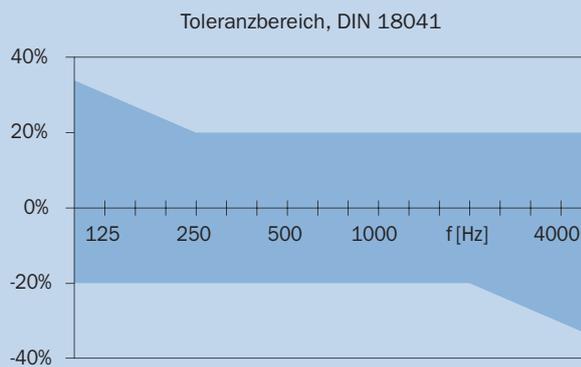
Nachhallzeit in Abhängigkeit vom Raumvolumen



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: 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.

Toleranzbereich in Abhängigkeit von der Frequenz



Aus geforderter Nachhallzeit T und Raumvolumen V kann die notwendige Absorption A berechnet werden:

Schallabsorption A des leeren Raumes

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

Die Absorption A ergibt sich aus der Summe der Teilflächen (**W**and, **B**oden, **D**ecke) multipliziert mit deren Absorptionsgrad α sowie der Absorption von Einrichtung A_E , Personen A_P und Luft A_L :

Gesamte äquivalente Schallabsorptionsfläche A_{ges} :

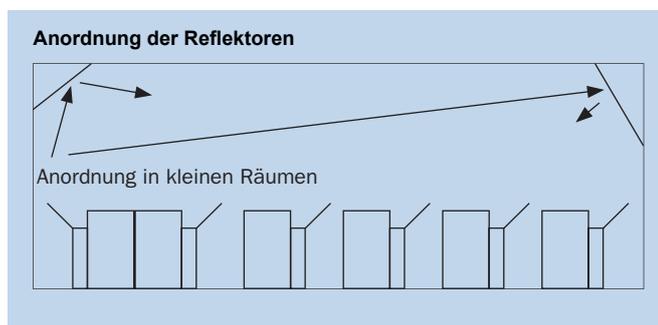
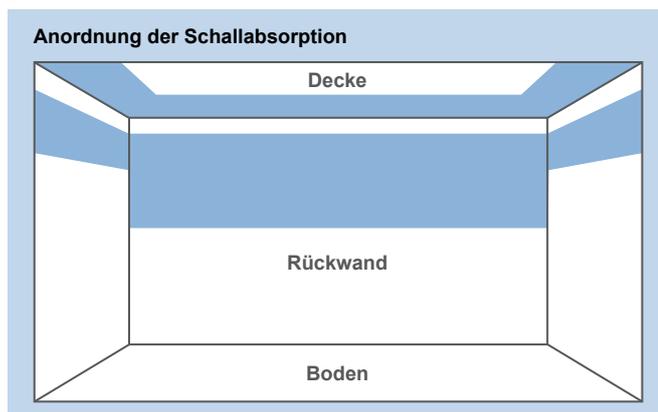
$$A = S_w \cdot \alpha_w + S_B \cdot \alpha_B + S_D \cdot \alpha_D + A_E + A_P + A_L \quad [\text{m}^2]$$

Fazit: Ein hoher Absorptionsgrad führt nicht zwangsläufig zu einer besseren Raumakustik bzw. Verständlichkeit. Vielmehr muss die Absorption der einzelnen Oberflächen auf die anzustrebende Nachhallzeit sowie die vorhandene Einrichtung und Personenanzahl abgestimmt sein.



In großen Vortragsräumen (über 80 m² / 250 m³ / 50 Personen) sollten 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



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 dürfen entfallen, wenn im Gegenzug die ganze Deckenfläche absorbierend ausgeführt wird
- Reflektoren dürfen angesichts der geringen Entfernung entfallen

Aufgrund der vielen Personen haben Vortragsräume nur wenig Bedarf an zusätzlicher Absorption bei hohen Frequenzen. Sinnvoll sind daher Decken mit viel Absorption bei tiefen Frequenzen und wenig bei hohen.

Praktisch alle Klassenräume haben eine akustisch gleiche Grundausstattung:

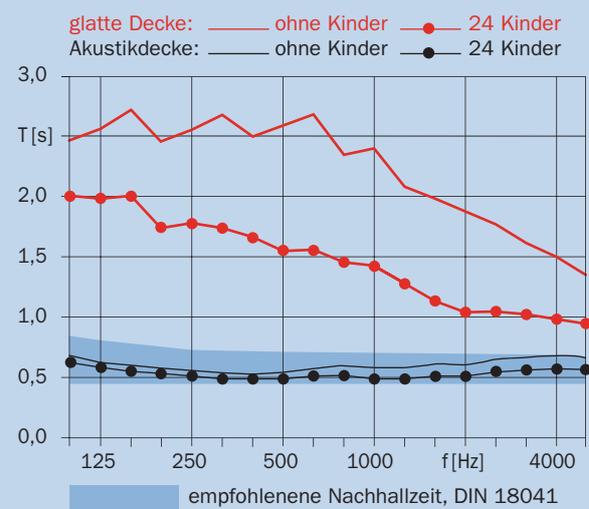
Boden: PVC, Linoleum, Holz

Wände: Putz, Tapete, Glas

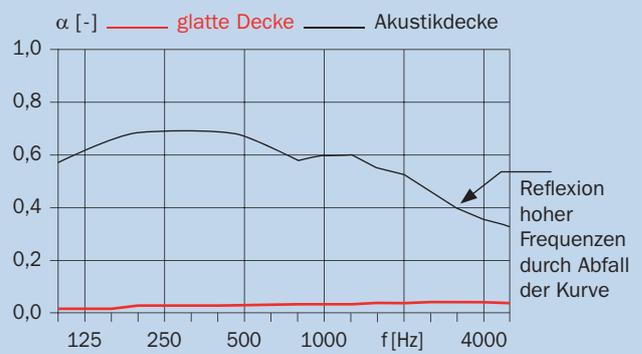
Inventar: Tische und Stühle aus Holz, Kunststoff und / oder Metall

Nur die Decke bleibt, um den Nachhall zu optimieren. Aufgrund der geforderten Nachhallzeit, dem fixen Rauminhalt und der vorhandenen Grundausstattung erfolgt die Auswahl einer optimalen Decke. Messergebnisse aus einem Klassenzimmer (siehe Grafik) belegen dies eindrucksvoll.

Gemessene Nachhallzeit im Klassenzimmer



Absorption der Decke



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.



Schallabsorption im Labor

Die Messung erfolgt in einem sogenannten Hallraum. Dieser Raum ist mit Diffusoren so ausgestattet, dass ein diffuses Schallfeld gegeben ist. Als Diffusoren dienen in der Regel 1 bis 3 m² große, leicht gekrümmte Metallplatten, die mit regelloser Orientierung im Raum verteilt angeordnet sind.

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 aufgrund 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.



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 Gesamtabsorption im Raum berechnet werden. Der Absorptionsgrad der einzelnen Teilflächen kann jedoch nur grob abgeschätzt werden. Die Genauigkeit kann sehr unterschiedlich ausfallen, hierfür 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 fast beliebig große 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 häufig der Fall) so ist meist unzureichende Diffusität das Problem.



Für jede Nutzungssituation die richtige Akustik – führen Sie mit dem Vogl-Akustiker Ihre individuellen Akustikberechnungen nach DIN 18041 oder ÖNORM B 8115-3 durch!

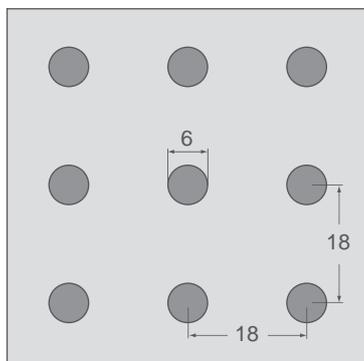
Ob Klassenzimmer, Theatersaal oder Messehalle – aus der Nutzung der zu verwendenden Norm leitet der Rechner die Planungsgrößen, Toleranzbereiche oder -grenzen ab.

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

Akustikdecken

Schallabsorption
Akustikdesignplatte 6/18R



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

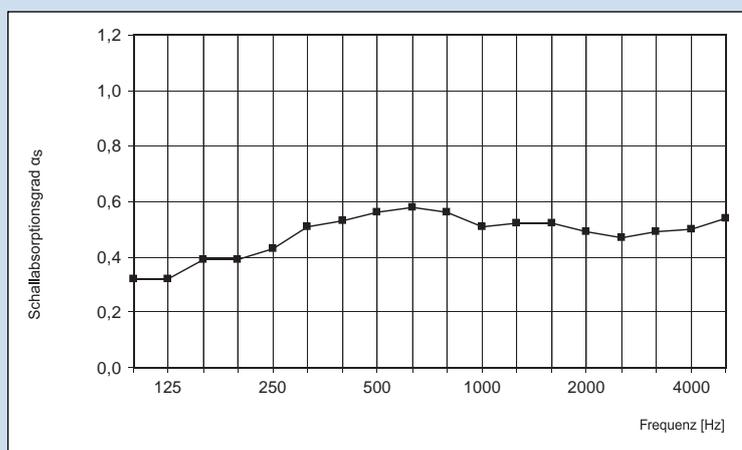
Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $9,10 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $8,7 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: A2, "nicht brennbar"
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: A2-s1, d0

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,55$
 Schallabsorberklasse **D**
 (absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,51
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,50

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]

125

250

500

1000

2000

4000

Schallabsorptionsgrad α_s

0,32

0,43

0,56

0,51

0,49

0,50

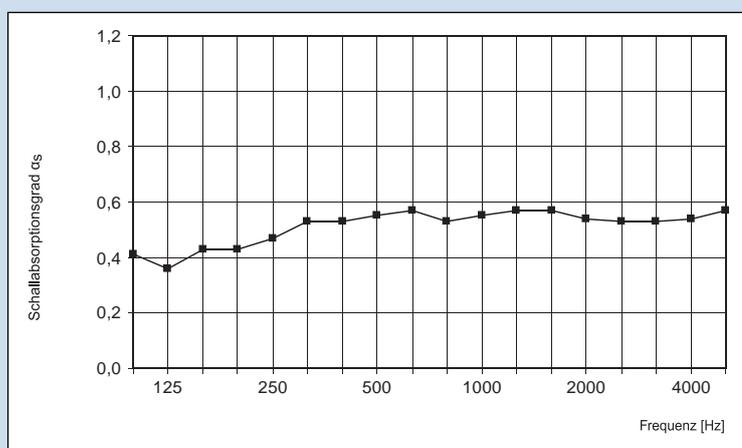
Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

hinterlegt mit Glaswolle
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,55$
 Schallabsorberklasse **D**
 (absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,53
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,55

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]

125

250

500

1000

2000

4000

Schallabsorptionsgrad α_s

0,36

0,47

0,55

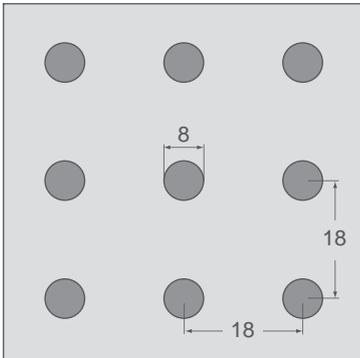
0,55

0,54

0,54

Akustikdecken

Schallabsorption
Akustikdesignplatte 8/18R



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

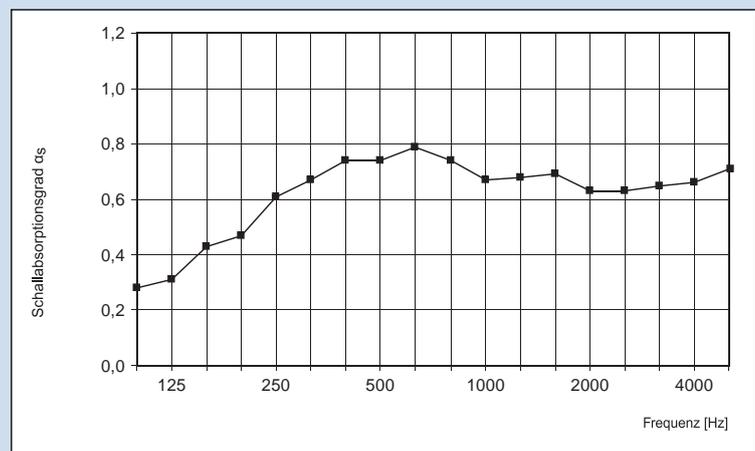
Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $8,50 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $15,5 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: A2, "nicht brennbar"
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: A2-s1, d0

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,70$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,67
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,65

Luftabstand: 200 mm



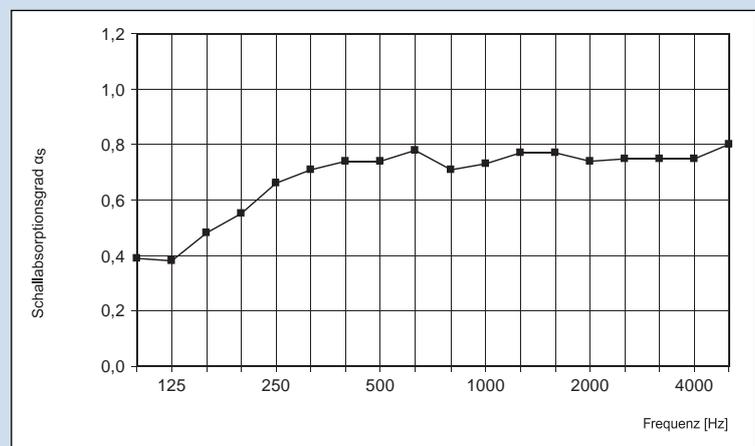
Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,31	0,61	0,74	0,67	0,63	0,66

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010
 hinterlegt mit Glaswolle
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,75$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,72
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,70

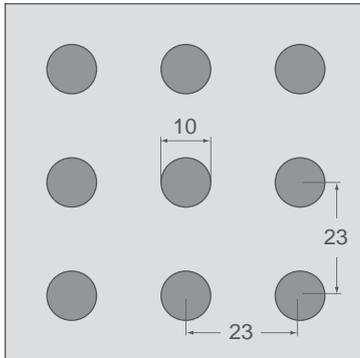
Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,38	0,66	0,74	0,73	0,74	0,75

Akustikdecken

Schallabsorption
Akustikdesignplatte 10/23R



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

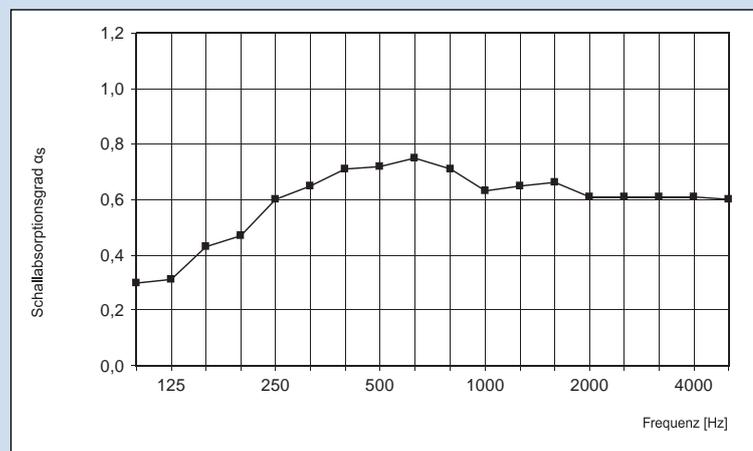
Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $8,50 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $14,8 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: A2, "nicht brennbar"
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: A2-s1, d0

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,70$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,65
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,65

Luftabstand: 200 mm



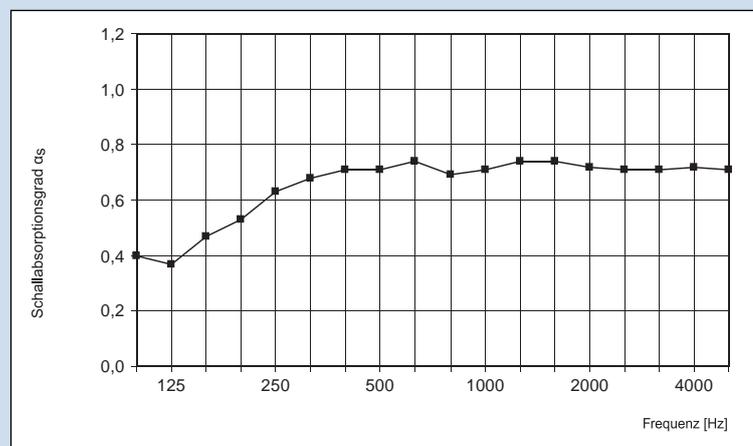
Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,31	0,60	0,72	0,63	0,61	0,61

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010
 hinterlegt mit Glaswolle
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,70$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,69
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,70

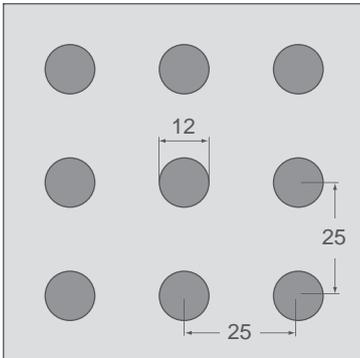
Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,37	0,63	0,71	0,71	0,72	0,72

Akustikdecken

Schallabsorption
Akustikdesignplatte 12/25R



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

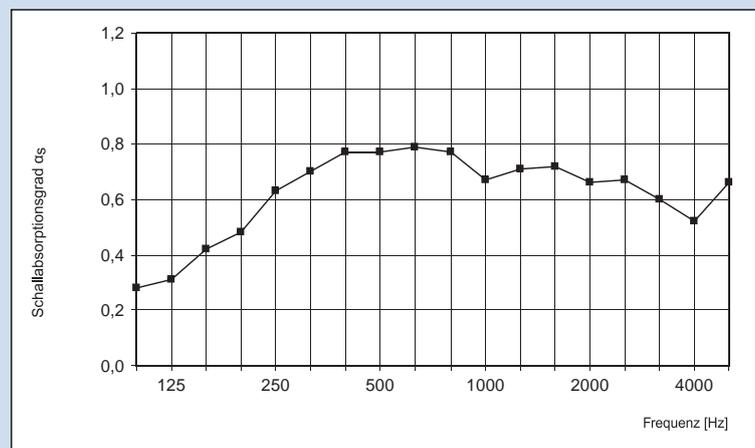
Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $8,20 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $18,1 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: A2, "nicht brennbar"
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: A2-s1, d0

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,70$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,69
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,70

Luftabstand: 200 mm



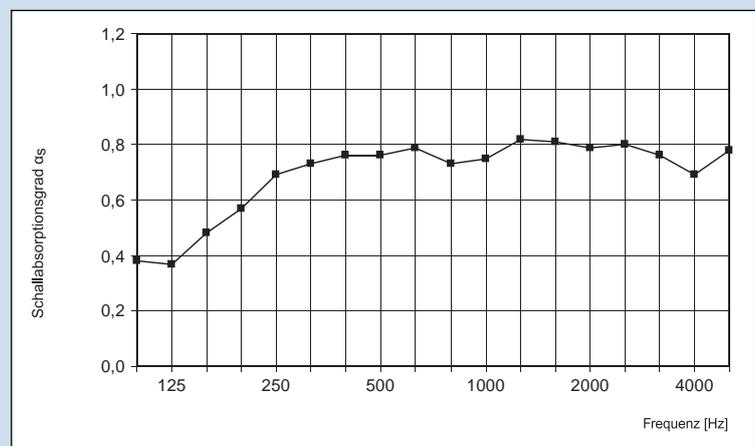
Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,31	0,63	0,77	0,67	0,66	0,52

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010
 hinterlegt mit Glaswolle
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,80$
 Schallabsorberklasse **B**
 (höchst absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,75
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,75

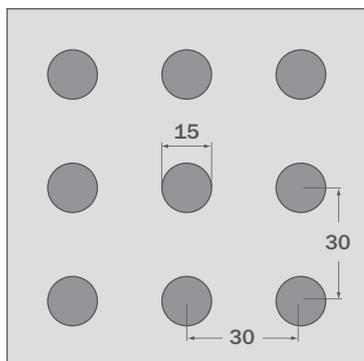
Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,37	0,69	0,76	0,75	0,79	0,69

Akustikdecken

Schallabsorption
Akustikdesignplatte 15/30R



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

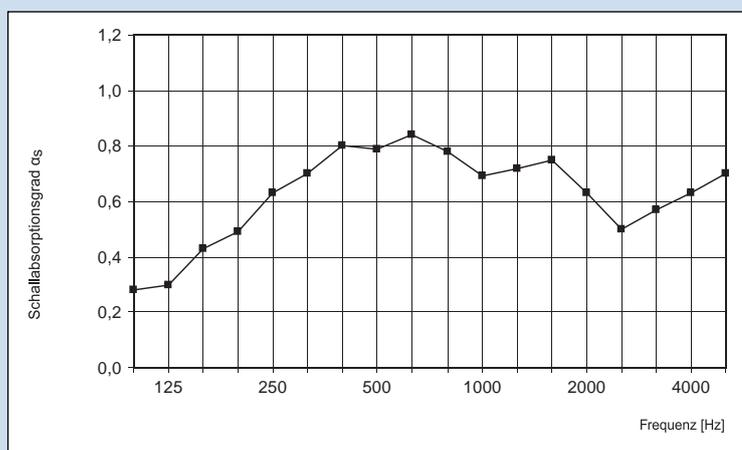
Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $8,00 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $19,6 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: $A2, \text{ "nicht brennbar"}$
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: $A2-s1, d0$

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,75$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: $SAA = 0,69$
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: $NRC = 0,70$

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittenfrequenz [Hz]

125

250

500

1000

2000

4000

Schallabsorptionsgrad α_s

0,30

0,63

0,79

0,69

0,63

0,63

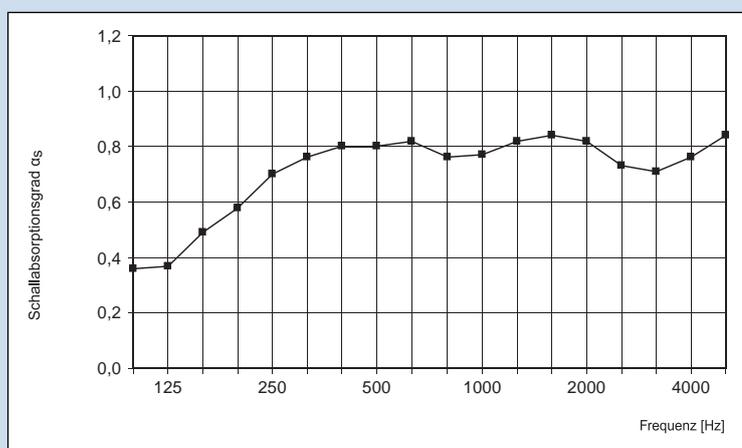
Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

hinterlegt mit Glaswolle
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,80$
 Schallabsorberklasse **B**
 (höchst absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: $SAA = 0,77$
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: $NRC = 0,75$

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittenfrequenz [Hz]

125

250

500

1000

2000

4000

Schallabsorptionsgrad α_s

0,37

0,70

0,80

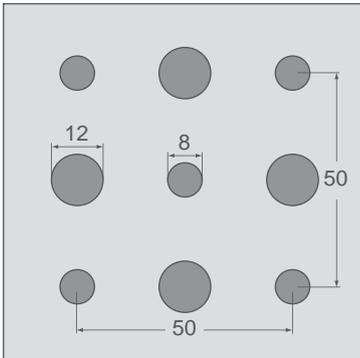
0,77

0,82

0,76

Akustikdecken

Schallabsorption
Akustikdesignplatte 8/12/50R



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

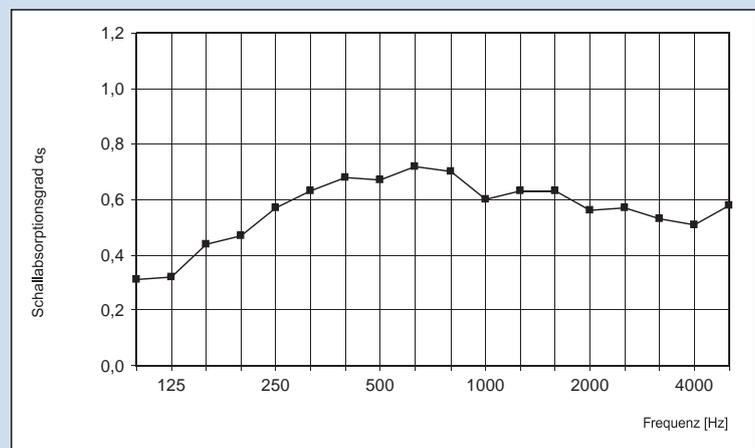
Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $8,70 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $13,1 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: A2, "nicht brennbar"
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: A2-s1, d0

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,65$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,62
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,60

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]

Schallabsorptionsgrad α_s

125

250

500

1000

2000

4000

0,32

0,57

0,67

0,60

0,56

0,51

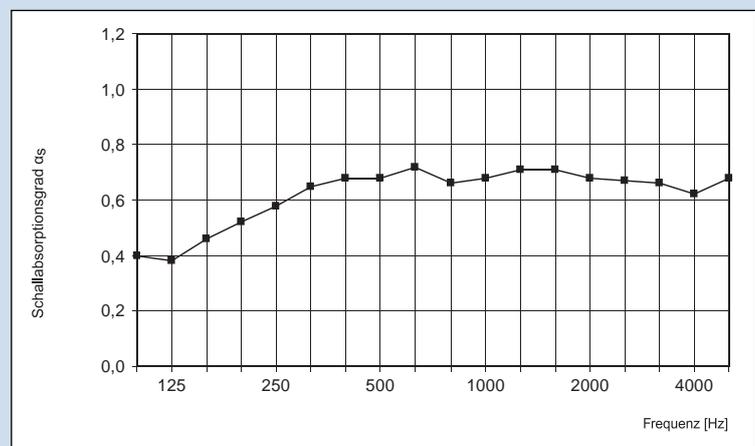
Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

hinterlegt mit Glaswolle
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,70$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,66
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,65

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]

Schallabsorptionsgrad α_s

125

250

500

1000

2000

4000

0,38

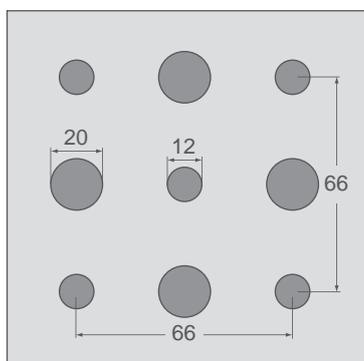
0,58

0,68

0,68

0,68

0,62



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

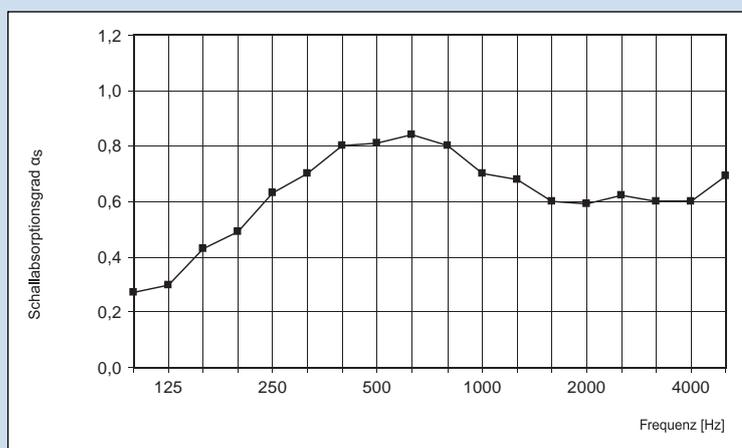
Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $8,00 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $19,6 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: $A2, \text{ "nicht brennbar"}$
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: $A2-s1, d0$

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,70$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: $SAA = 0,69$
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: $NRC = 0,70$

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]

125

250

500

1000

2000

4000

Schallabsorptionsgrad α_s

0,30

0,63

0,81

0,70

0,59

0,60

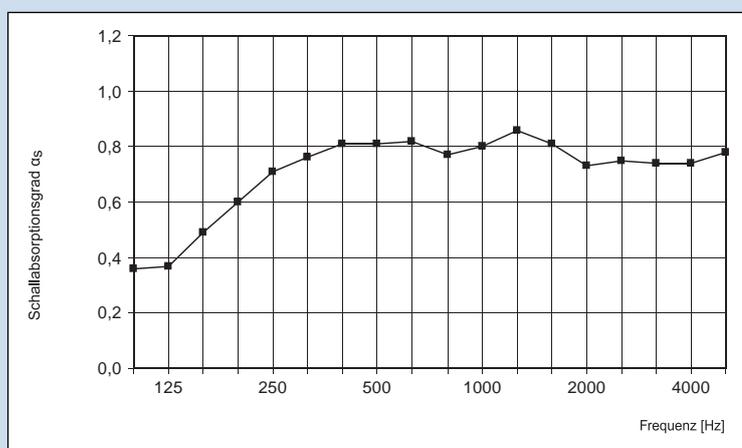
Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

hinterlegt mit Glaswolle
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,80$
 Schallabsorberklasse **B**
 (höchst absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: $SAA = 0,77$
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: $NRC = 0,75$

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]

125

250

500

1000

2000

4000

Schallabsorptionsgrad α_s

0,37

0,71

0,81

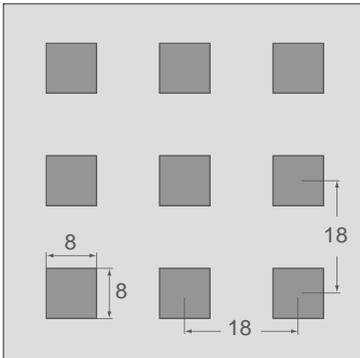
0,80

0,73

0,74

Akustikdecken

Schallabsorption
Akustikdesignplatte 8/18Q



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

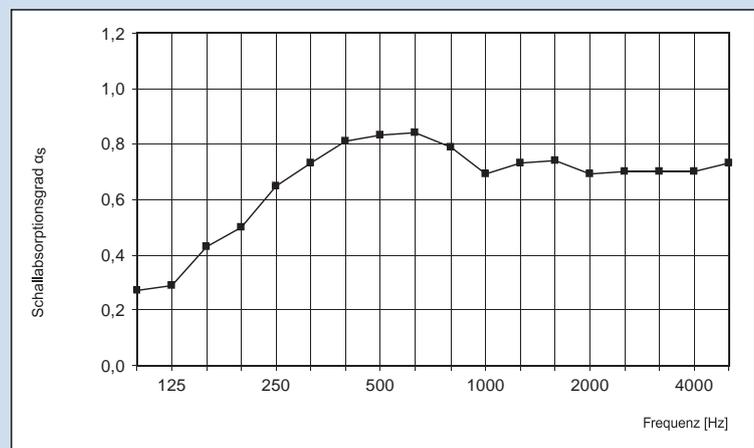
Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $8,00 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $19,8 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: $A2, \text{ "nicht brennbar"}$
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: $A2-s1, d0$

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,75$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: $SAA = 0,72$
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: $NRC = 0,70$

Luftabstand: 200 mm



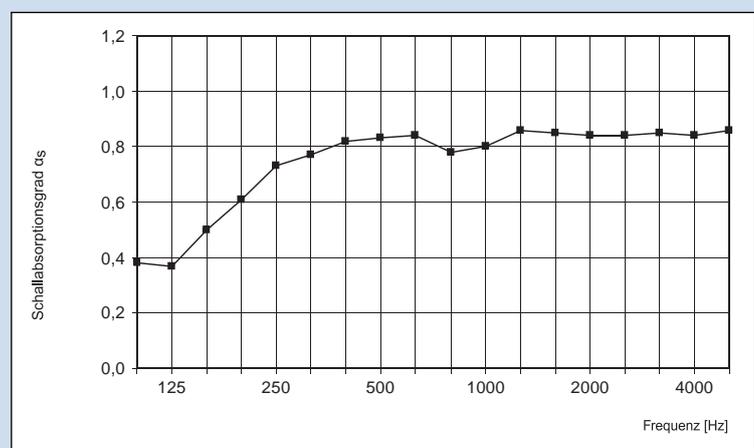
Oktavmittenfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,29	0,65	0,83	0,69	0,69	0,70

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010
 hinterlegt mit Glaswolle
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,85$
 Schallabsorberklasse **B**
 (höchst absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: $SAA = 0,80$
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: $NRC = 0,80$

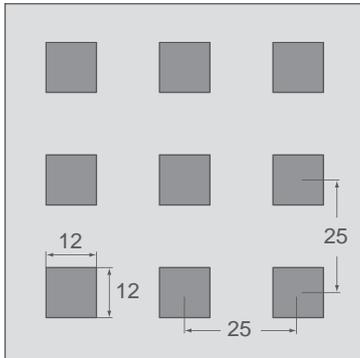
Luftabstand: 200 mm



Oktavmittenfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,37	0,73	0,83	0,80	0,84	0,84

Akustikdecken

Schallabsorption
Akustikdesignplatte 12/25Q



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

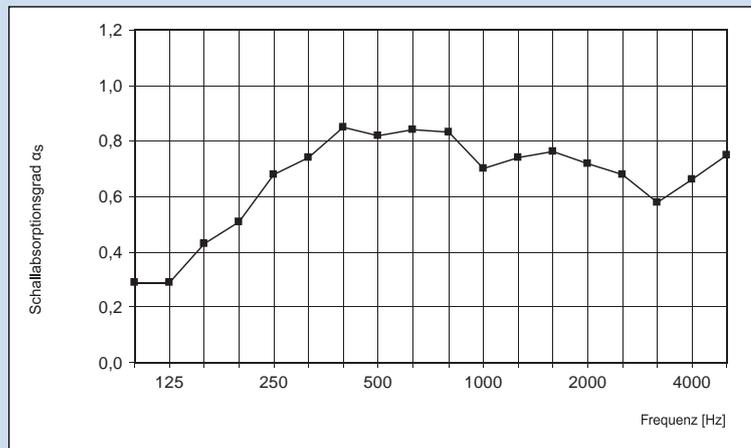
Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $7,70 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $23,0 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: $A2, \text{ "nicht brennbar"}$
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: $A2-s1, d0$

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,75$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: $SAA = 0,74$
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: $NRC = 0,75$

Luftabstand: 200 mm



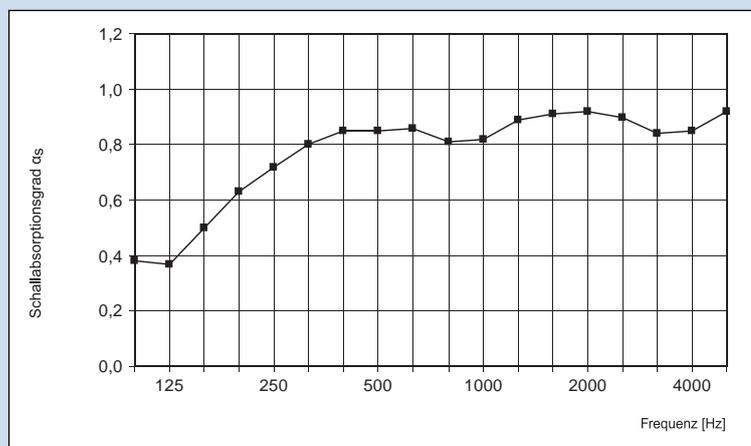
Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,29	0,68	0,82	0,70	0,72	0,66

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010
 hinterlegt mit Glaswolle
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,90$
 Schallabsorberklasse **A**
 (höchst absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: $SAA = 0,83$
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: $NRC = 0,85$

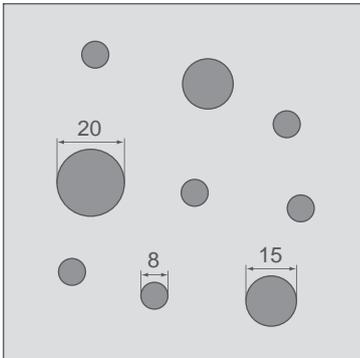
Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,37	0,72	0,85	0,82	0,92	0,85

Akustikdecken

Schallabsorption
Akustikdesignplatte 8/15/20R



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

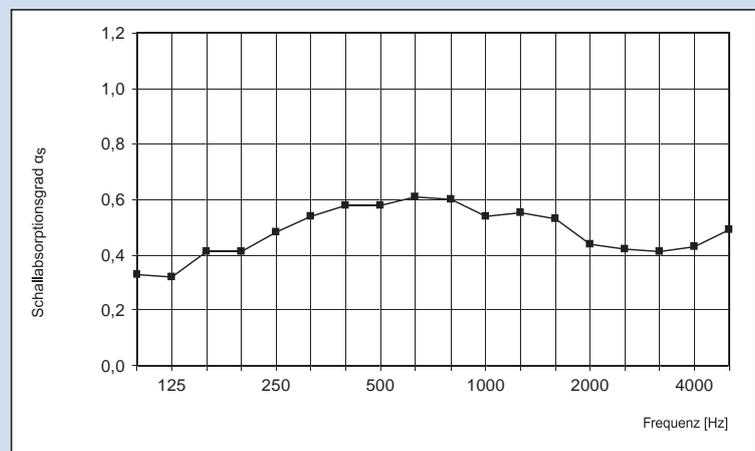
Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $9,10 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $9,5 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: A2, "nicht brennbar"
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: A2-s1, d0

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,55$
 Schallabsorberklasse **D**
 (absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,52
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,50

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]

Schallabsorptionsgrad α_s

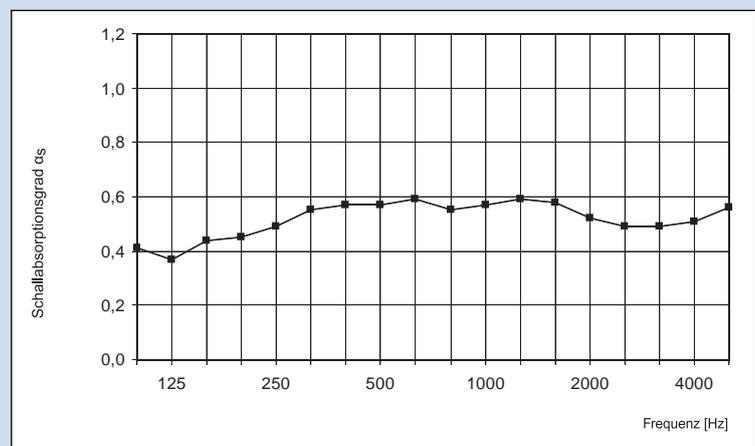
Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

hinterlegt mit Glaswolle
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,60$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

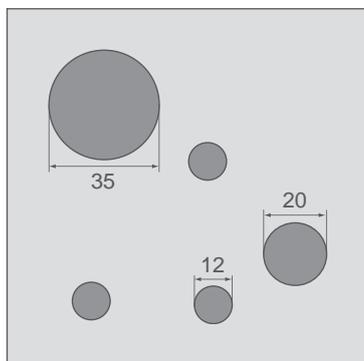
Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,54
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,55

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]

Schallabsorptionsgrad α_s



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

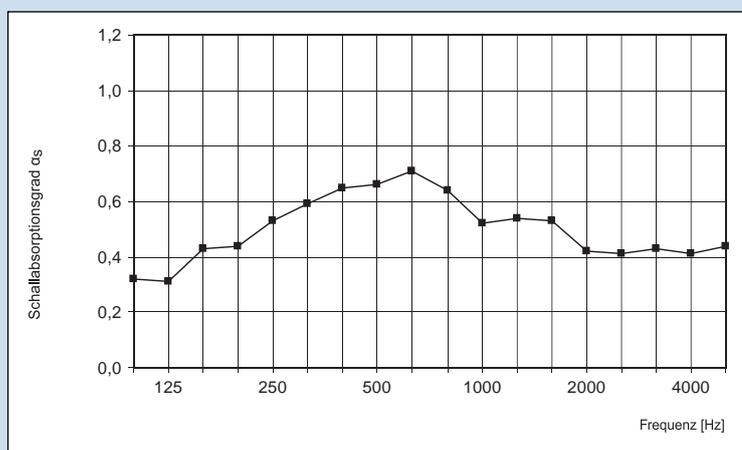
Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $8,90 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $11,0 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: $A2, \text{ "nicht brennbar"}$
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: $A2-s1, d0$

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,55$
 Schallabsorberklasse **D**
 (absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: $SAA = 0,55$
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: $NRC = 0,55$

Luftabstand: 200 mm



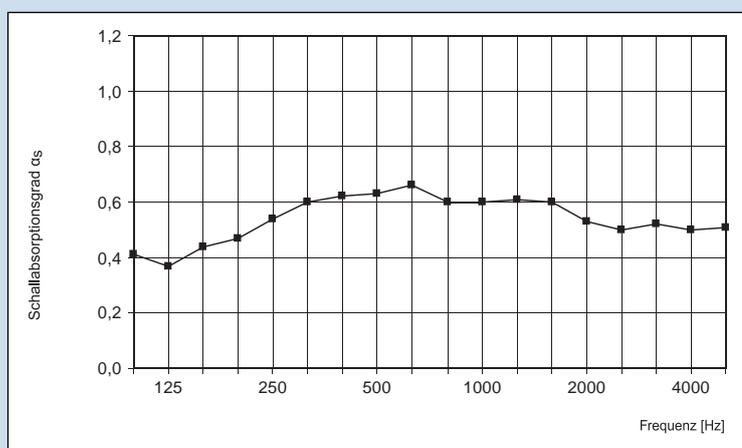
Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,31	0,53	0,66	0,52	0,42	0,41

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010
 hinterlegt mit Glaswolle
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

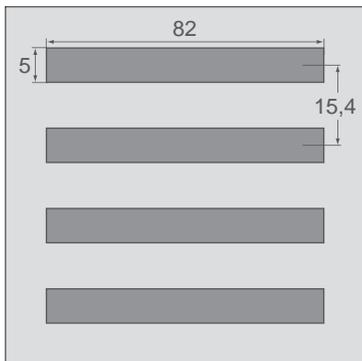
Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,60$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: $SAA = 0,58$
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: $NRC = 0,55$

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,37	0,54	0,63	0,60	0,53	0,50



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

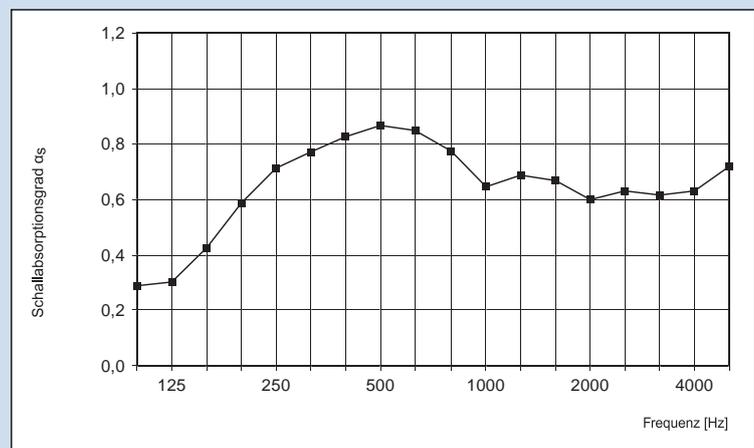
Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $7,9 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $21,5 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: A2, "nicht brennbar"
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: A2-s1, d0

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,70$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,71
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,70

Luftabstand: 200 mm



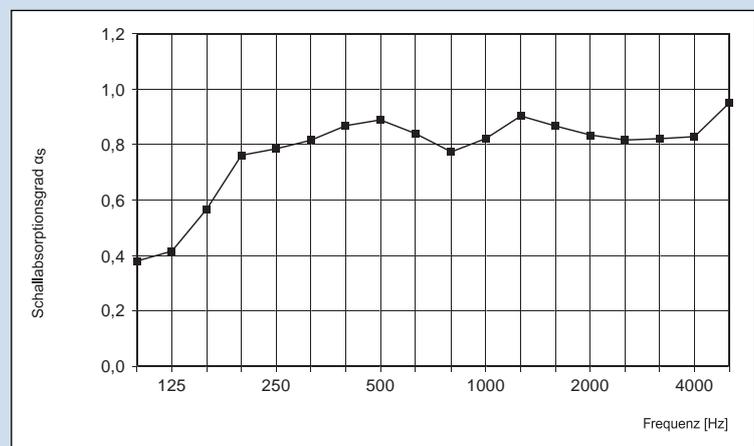
Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,29	0,69	0,86	0,65	0,60	0,63

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010 +
 hinterlegt mit Glaswolle
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

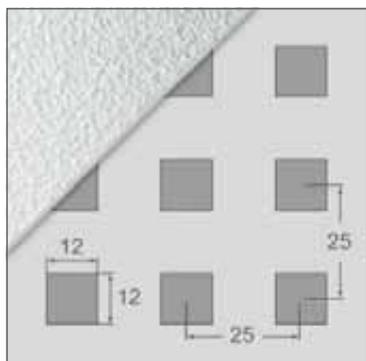
Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,85$
 Schallabsorberklasse **B**
 (höchst absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,83
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,85

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,42	0,78	0,88	0,82	0,85	0,83



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $7,7 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $22,9 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: $A2$, "nicht brennbar"
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: $A2-s1, d0$

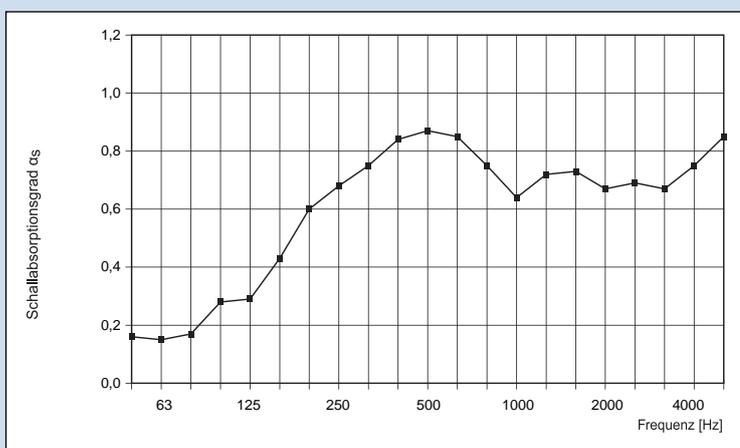
Systemaufbau: Bauseits mit Putzträgervlies tapeziert und endbeschichtet mit VoglToptec® Akustikputz Nano SF

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,75$
 Schallabsorberklasse **C**
 (hoch absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: $SAA = 0,73$
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: $NRC = 0,70$

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]

125

250

500

1000

2000

4000

Schallabsorptionsgrad α_s

0,29

0,68

0,87

0,64

0,67

0,75

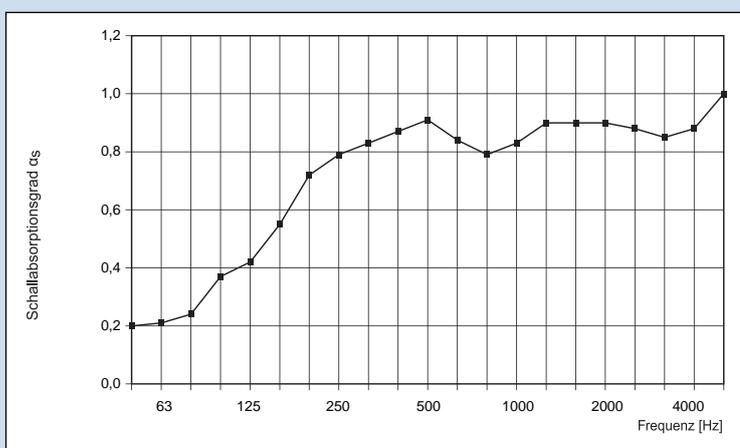
Rückseitig kaschiert mit

Akustikvlies AV 2010+
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,90$
 Schallabsorberklasse **A**
 (höchst absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: $SAA = 0,85$
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: $NRC = 0,85$

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]

125

250

500

1000

2000

4000

Schallabsorptionsgrad α_s

0,42

0,79

0,91

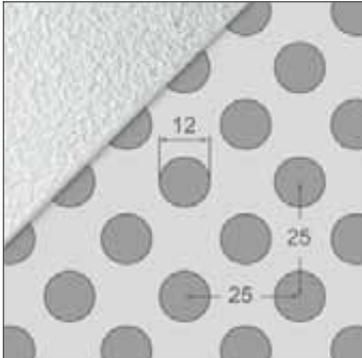
0,83

0,90

0,88

Akustikdecken

Schallabsorption
Ultrakustikplatte 12/25R DLV



- Bestimmung des Schallabsorptionsgrades nach DIN EN ISO 354
- Bewertung der Schallabsorption nach DIN EN ISO 11654

Plattendicke: $d = 12,5 \text{ mm}$
 Flächenbezogene Masse: $6,5 \text{ kg/m}^2$
 Lochflächenanteil: $35,3 \%$
 Baustoffklasse nach DIN 4102: A2, "nicht brennbar"
 Brandverhalten nach DIN EN 13501: A2-s1, d0

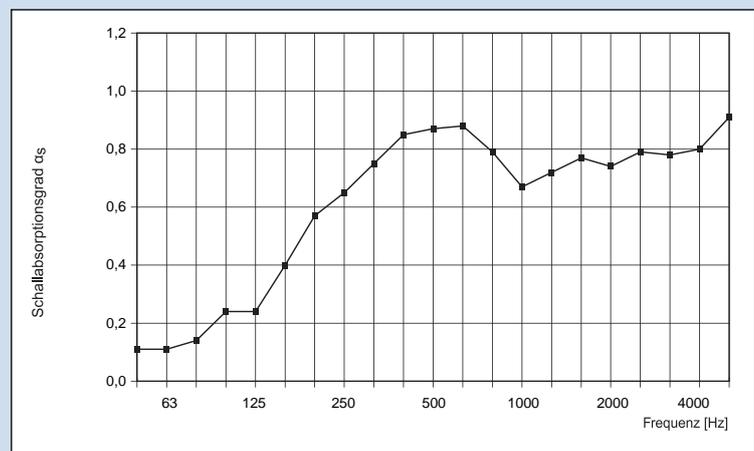
Systemaufbau: Bauseits mit Putzträgervlies tapeziert und endbeschichtet mit VoglToptec® Akustikputz Nano SF

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,80$
 Schallabsorberklasse **B**
 (höchst absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,75
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,75

Luftabstand: 200 mm



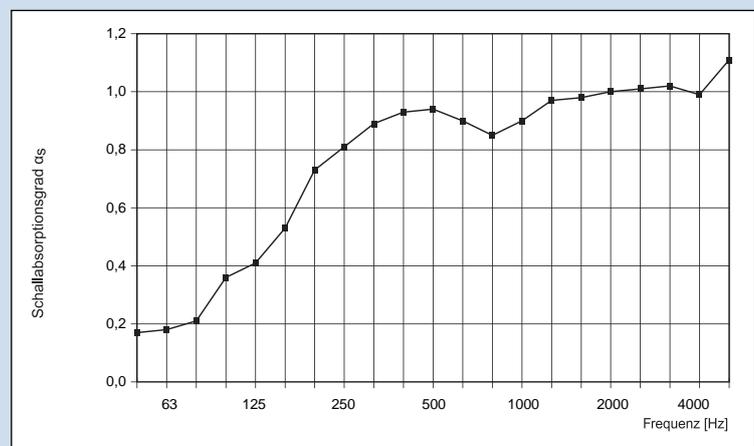
Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,24	0,65	0,87	0,67	0,74	0,80

Rückseitig kaschiert mit
Akustikvlies AV 2010+
Schallschluckplatte SSP 1, 30 mm

Bewerteter Schallabsorptionsgrad $\alpha_w = 0,95$
 Schallabsorberklasse **A**
 (höchst absorbierend)

Einzahlbewertung nach ASTM C 423: SAA = 0,91
 Klassifizierung nach ASTM E 1264: NRC = 0,90

Luftabstand: 200 mm



Oktavmittelfrequenz [Hz]	125	250	500	1000	2000	4000
Schallabsorptionsgrad α_s	0,41	0,81	0,94	0,90	1,00	0,99



Nutzen Sie unsere vielfältigen Online-Unterstützungen wie Prospekte, Newsletter, Detailplanungen, Ausschreibungen sowie Montageanleitungen als PDF und animiert. Mehr unter: www.vogl-deckensysteme.de



Arbeitserleichterung online:
www.vogl-ausschreiben.de



- Ich möchte mehr wissen und bitte um Zusendung von weiteren Informationen.
- Ich habe ein konkretes Objekt. Ihr Objektberater soll mich zwecks Terminabsprache kontaktieren.
- Ich möchte mich für den kostenlosen E-Mail-Newsletter anmelden. Der Newsletter kann jederzeit abbestellt werden.

Faxantwort +49 (0) 9104 - 825 - 250

Name

Firma

Straße

PLZ/Ort

Telefon

Telefax

E-Mail

Ich erkläre mich damit einverstanden, dass meine persönlichen Daten wie Name und Adresse sowie die Telefonnummer und die E-Mail-Adresse für Beratungs-, Werbe- oder Marktforschungszwecke verarbeitet oder genutzt werden können. Dieses Einverständnis kann jederzeit mit Wirkung für die Zukunft durch einseitige schriftliche Erklärung an die Vogl Deckensysteme GmbH, Industriestraße 10, 91448 Emskirchen oder telefonisch unter 09104-825-0 widerrufen werden.



Vogl Deckensysteme GmbH

Industriestraße 10
91448 Emskirchen

Telefon +49 (0) 9104 - 825 - 0

Telefax +49 (0) 9104 - 825 - 250

info@vogl-deckensysteme.de

www.vogl-deckensysteme.de

Technische Änderungen vorbehalten. Verbrauchs-, Mengen- und Ausführungsangaben sind Erfahrungswerte. Die enthaltenen Angaben entsprechen dem derzeitigen Stand der Technik. Gültige Regeln der Bautechnik, Normen und Richtlinien müssen neben unseren Verarbeitungsvorschriften entsprechend beachtet werden. Alle Rechte vorbehalten. Nachdrucke sowie elektronische Wiedergabe, auch auszugsweise, bedürfen der ausdrücklichen Genehmigung der Vogl Deckensysteme GmbH, Industriestraße 10, 91448 Emskirchen.