



Akustik-Performance in Metall

OWAtecta – Metalldecken

OWA

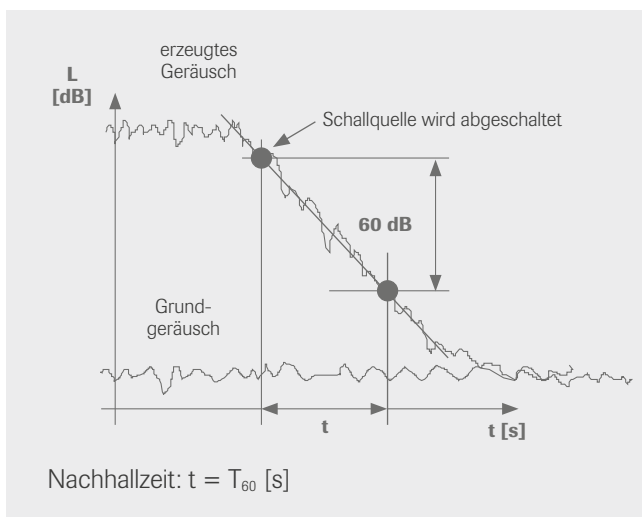
Metaldecken von OWA verbinden faszinierende Design-Optionen und räumliche Gestaltungsmöglichkeiten mit exzellenten Klima- und Hygieneigenschaften. Hinzu kommen ihre überraschend guten Schalldämm-Leistungen – für neue Anwendung auch in akustisch sensiblen Bereichen.

Kommunikation und Konzentration in Balance

Wohlfühl-Büros werden zu wichtigen „Assets“ 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. OWAtecta Metaldecken 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 OWAtecta Metaldeckensystems.

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.

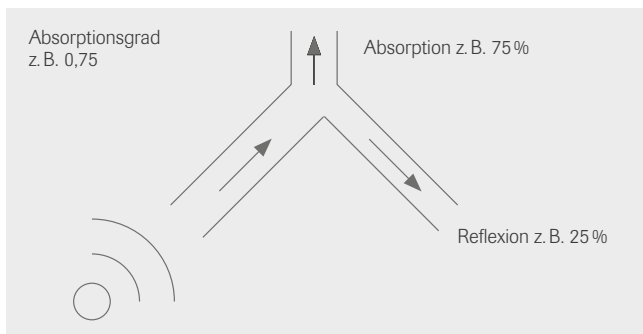
Kenngröße Schallabsorption

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 Schallabsorptionseigenschaften der Bauteiloberflächen richtig ausgelegt, entspricht die Raumakustik der Raumnutzung. 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 (α) definiert das Verhältnis von reflektierter zu absorbierter 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 $\rightarrow \alpha = 0,75 \times 100\% = 75\%$ 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 α und der dazugehörigen tatsächlichen Fläche S ermittelt:

$$A = \alpha \cdot S$$

Eine Fläche von 10 m^2 mit einem Schallabsorptionsgrad von 0,70 (70 %) hat somit eine äquivalente Schallabsorptionsfläche von 7 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.

$$T = 0,163 \cdot \frac{V}{A}$$

Nachhallzeit = $0,163 \cdot \frac{\text{Raumvolumen}}{\text{äquivalente Schallabsorptionsfläche}}$

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

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

Pegelminderung ΔL durch Schallabsorption

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

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

Der Index 1 steht für den ursprünglichen Raumzustand (ohne Absorptionsmaßnahmen), der Index 2 für den Raum mit zusätzlichem Dämmmaterial. 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 α_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 (Terzwerte) 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 α_p

Für die Ermittlung der Einzahlangabe α_w müssen die frequenzabhängig ermittelten Schallabsorptionsgrade α_s für jedes Oktavfrequenzband in so genannte praktische Schallabsorptionsgrade α_p umgerechnet werden. Hierfür werden die Schallabsorptionswerte von drei Terzwerten (z. B. für 100 Hz, 125 Hz und 160 Hz) addiert, arithmetisch gemittelt und auf 0,05 gerundet.

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

Durch dieses Verfahren werden die 18 frequenzabhängig ermittelten Schallabsorptionsgrade α_s auf 6 praktische Schallabsorptionsgrade α_p umgerechnet.

Bewerteter Schallabsorptionsgrad α_w

Für die Ermittlung des bewerteten Schallabsorptionsgrades α_w wird die Norm EN ISO 11654 angewendet. Der bewertete Schallabsorptionsgrad α_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 α_p -Werten verschoben, bis die Summe der unterhalb der Bezugskurve liegenden Werte kleiner gleich 0,10 ist. Der bewertete Schallabsorptionsgrad α_w entspricht dem Wert der verschobenen Bezugskurve bei 500 Hz.

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

Absorptionsklasse	α_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 Einzelwert 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:

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

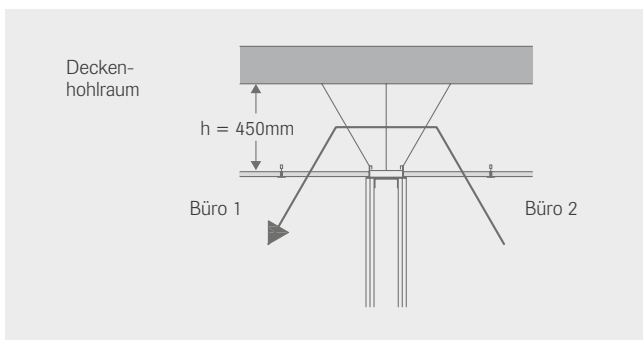
Schall-Längsdämm-Maß

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!

Skizze:



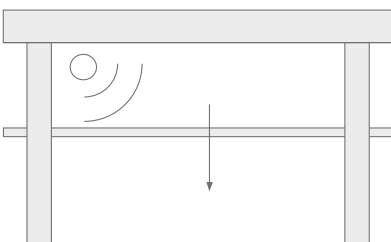
Die Schall-Längsdämm-Maßeigenschaften von OWAtecta Metalldecken können durch verschiedene Zusatzmaßnahmen erhöht werden:

- Kombination mit OWAcoustic Mineralplatten
- zusätzliche Dämmlage im PE-Folienbeutel
- zusätzliche Dämmlage mit Alukaschierung
- zusätzliche Dämmlage mit ungelochter Blechabdeckung
- einem senkrechten Schallschott über der Trennwand

Luftschalldämmung

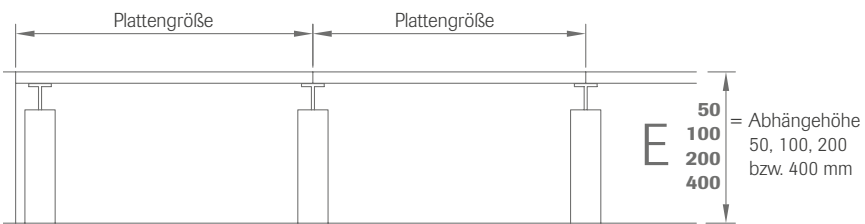
OWAtecta Metalldecken verbessern auch die Luftschalldämmung einer Rohdecke. Mit den richtigen Produkten, eventuell kombiniert mit einer akustisch wirksamen Hinterlegung, lassen sich sogar Geräusche aus dem Deckenhohlraum effektiv reduzieren.

Geräusche aus dem Deckenhohlraum

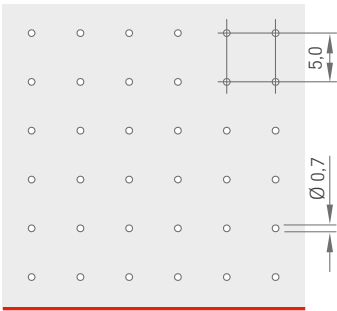


Produktbezeichnung	Prüfaufbau	praktischer Schallabsorptionsgrad α_p						NRC-Wert	α_w -Wert	Absorber- klasse	Seite
		125	250	500	1000	2000	4000				
OWAtecta Rg0701	E200	0,35	0,60	0,70	0,60	0,50	0,45	0,55	0,55 (L)	D	8
OWAtecta Rd1522	E200	0,25	0,65	0,85	0,65	0,70	0,70	0,70	0,70	C	8
OWAtecta Rd2508	E200	0,30	0,65	0,80	0,70	0,70	0,70	0,70	0,75	C	9
OWAtecta Rg2516	E200	0,35	0,70	0,85	0,75	0,75	0,75	0,75	0,80	B	9
OWAtecta Qg8043	E200	0,25	0,60	0,80	0,60	0,70	0,75	0,65	0,70	C	10

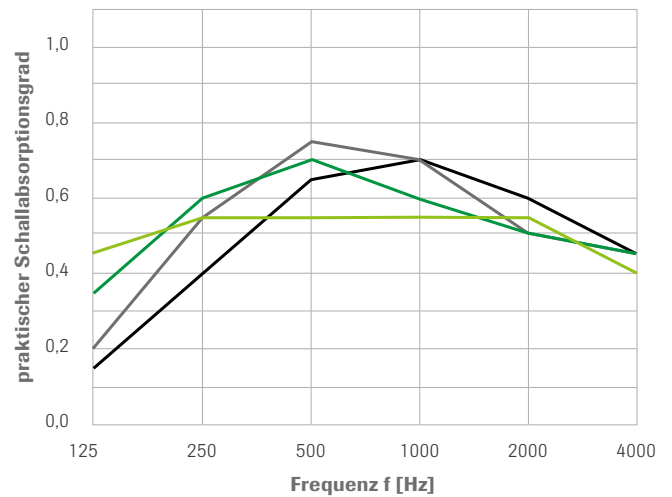
Skizze zum Prüfaufbau



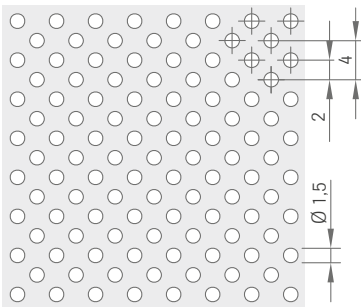
OWAtecta Rg0701



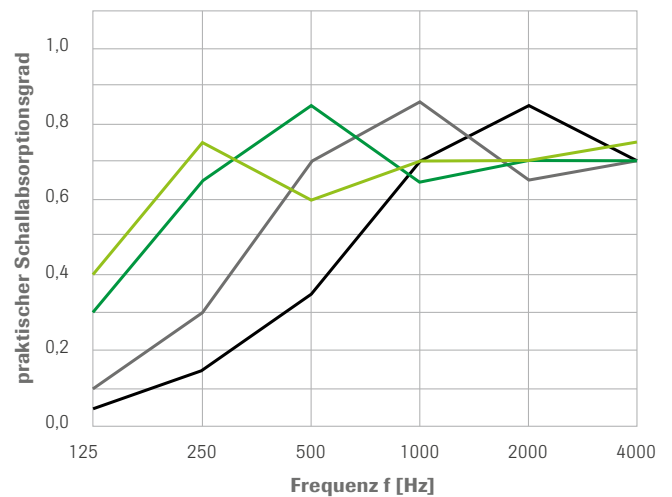
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E50 α_p	Prüfaufbau E100 α_p	Prüfaufbau E200 α_p	Prüfaufbau E400 α_p
125	0,15	0,20	0,35	0,45
250	0,40	0,55	0,60	0,55
500	0,65	0,75	0,70	0,55
1000	0,70	0,70	0,60	0,55
2000	0,60	0,50	0,50	0,55
4000	0,45	0,45	0,45	0,40
NRC	0,60	0,65	0,55	0,55
α_w	0,60	0,55	0,55 (L)	0,55



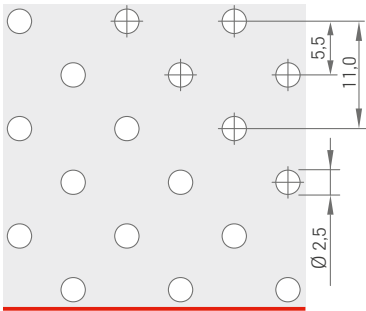
OWAtecta Rd1522



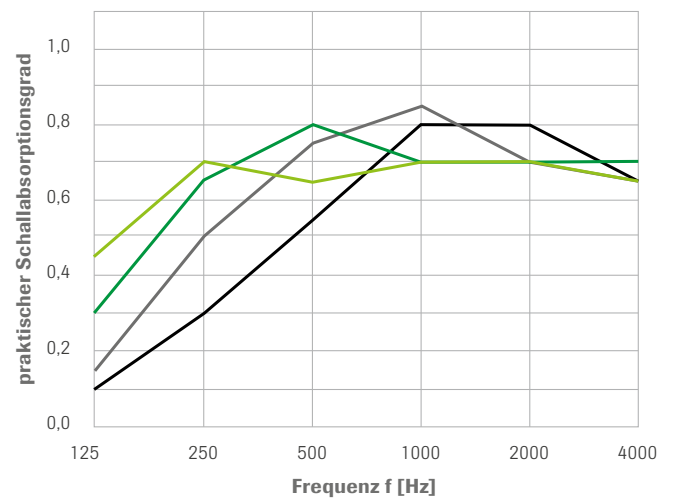
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E50 α_p	Prüfaufbau E100 α_p	Prüfaufbau E200 α_p	Prüfaufbau E400 α_p
125	0,05	0,10	0,30	0,40
250	0,15	0,30	0,65	0,75
500	0,35	0,70	0,85	0,60
1000	0,70	0,85	0,65	0,70
2000	0,85	0,65	0,70	0,70
4000	0,70	0,70	0,70	0,75
NRC	0,50	0,60	0,70	0,70
α_w	0,40 (MH)	0,60 (M)	0,70	0,70 (L)



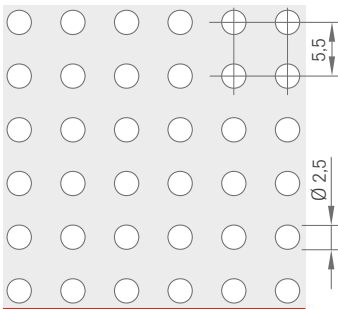
OWAtecta Rd2508



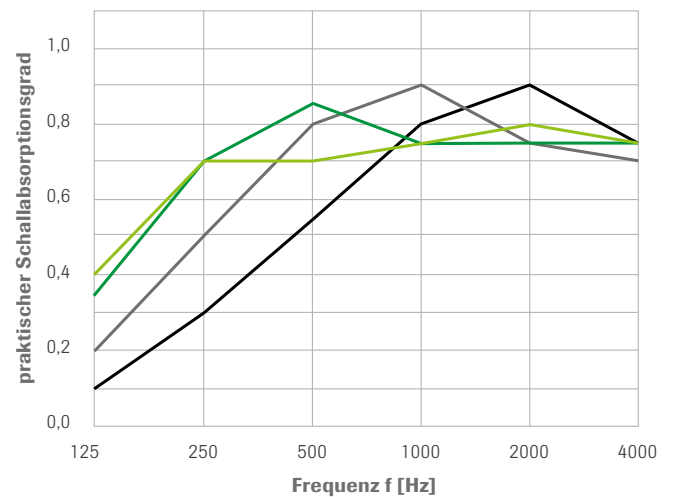
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E50 α_p	Prüfaufbau E100 α_p	Prüfaufbau E200 α_p	Prüfaufbau E400 α_p
125	0,10	0,15	0,30	0,45
250	0,30	0,50	0,65	0,70
500	0,55	0,75	0,80	0,65
1000	0,80	0,85	0,70	0,70
2000	0,80	0,70	0,70	0,70
4000	0,65	0,65	0,70	0,65
NRC	0,65	0,70	0,70	0,65
α_w	0,55 (MH)	0,75	0,75	0,70



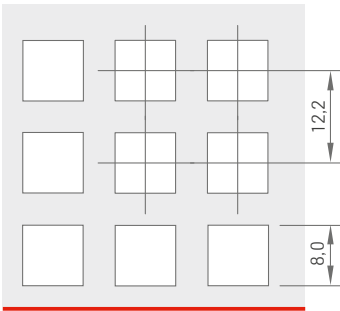
OWAtecta Rg2516



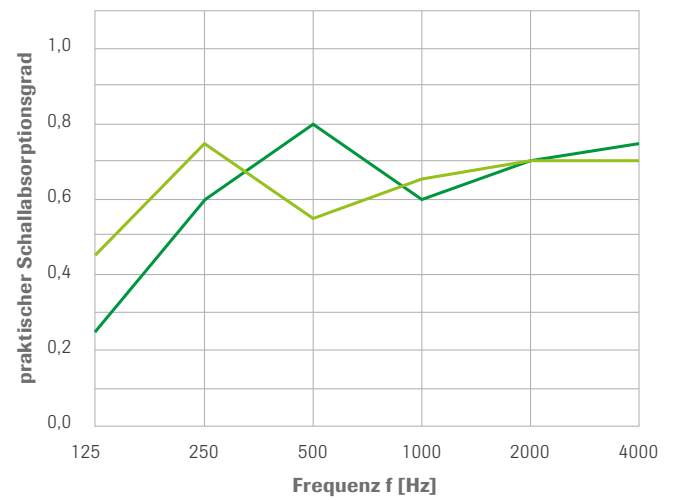
Freq. [Hz]	Prüfaufbau E50 α_p	Prüfaufbau E100 α_p	Prüfaufbau E200 α_p	Prüfaufbau E400 α_p
125	0,10	0,20	0,35	0,40
250	0,30	0,50	0,70	0,70
500	0,55	0,80	0,85	0,70
1000	0,80	0,90	0,75	0,75
2000	0,90	0,75	0,75	0,80
4000	0,75	0,70	0,75	0,75
NRC	0,65	0,75	0,75	0,75
α_w	0,55 (MH)	0,75	0,80	0,75



OWAtecta Qg8043



Freq. [Hz]	Prüfaufbau E200	Prüfaufbau E400
	α_p	α_p
125	0,25	0,45
250	0,60	0,75
500	0,80	0,55
1000	0,60	0,65
2000	0,70	0,70
4000	0,75	0,70
NRC	0,65	0,65
α_w	0,70 (LM)	0,65 (L)



Schallabsorption

Diese Broschüre bietet einen Überblick über die Schallabsorptionswerte der OWAtecta Standardperforationen.

Wenn Sie weitere Fragen zum Thema Akustik haben, stehen Ihnen die Spezialisten unserer Beratungsabteilung OWAconsult gerne zur Verfügung.

Thomas Plötzner

tel +49 93 73.2 01-1 61

OWAconsult

tel +49 93 73.2 01-2 22

info@owaconsult.de

www.owaconsult.de

Bei Fragen zu Metalldecken und deren Einsatzmöglichkeiten können Sie sich an das OWAtecta Team wenden. Profitieren Sie von unserem Know-how aus über 60 Jahren Deckenforschung. Wir beraten, unterstützen und betreuen Sie gerne bei der Realisierung Ihrer Projekte.

Patrick Henn

tel +49 93 73.2 01-2 21



Odenwald Faserplattenwerk GmbH

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

tel +49 93 73.2 01-0 | info@owa.de

www.owa.de