

Raumakustik

Lärm



- **Eines Tages wird der Mensch den Lärm so unerbittlich bekämpfen müssen wie die Cholera und die Pest.**
Zitat von Robert Koch (Nobelpreisträger 1843 -1910)
- Die [Weltgesundheitsorganisation WHO](#) ermittelte in einer im **Frühjahr 2011** veröffentlichten Studie **Lärm als zweitgrößten, die Krankheitslast vergrößernden Umweltfaktor (nach Luftverschmutzung)**

Raumakustik begleitet uns täglich und beeinflusst:

Wohlbefinden

Wahrnehmung

Lernfähigkeit

Sprachverständlichkeit

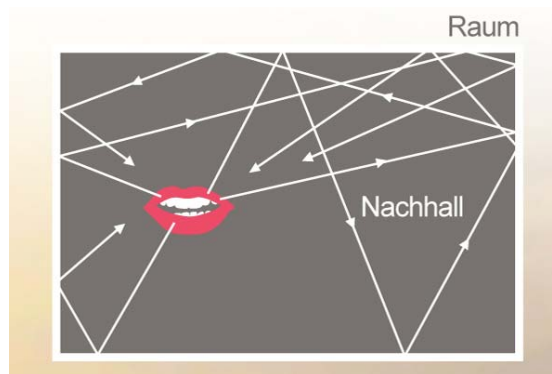
Leistungsfähigkeit



Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK

Schallgeschwindigkeit / Raumakustik



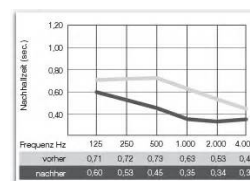
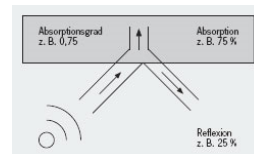
Die **Schallgeschwindigkeit** beträgt in der Luft ca. 343m/s. Trifft dieser auf eine schallharte Fläche, wird der Schall reflektiert und vermischt sich mit neuen Schallwellen im Raum.

Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK

Akustische Begriffe

- Reflektion
- Absorption
- Nachhallzeit



24. Februar 2017

Folie 5

Unbewusste Höchstleistung

Ein hoher Geräuschpegel macht müde. Das Gehirn erbringt eine Höchstleistung, um die relevanten Informationen aus vielen verschiedenen Geräuschen herauszufiltern.



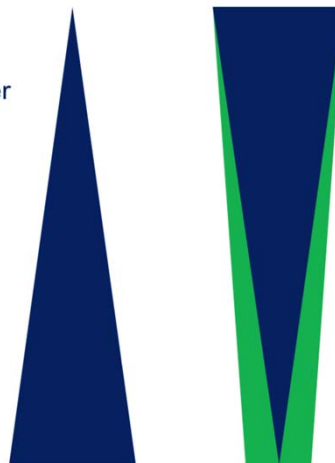
Bei steigendem Lärmpegel über eine längere Zeit

- Erschöpfung
- Lustlosigkeit
- Isolation



Geringschätzung der Raumakustik in Alltagsräumen.

Aufenthaltsdauer
im Raum



Aufwand für
Raumakustik

Aufwertung der
Raumakustik in
Alltagsräumen

Konzertsaalakustik für jeden Raum.

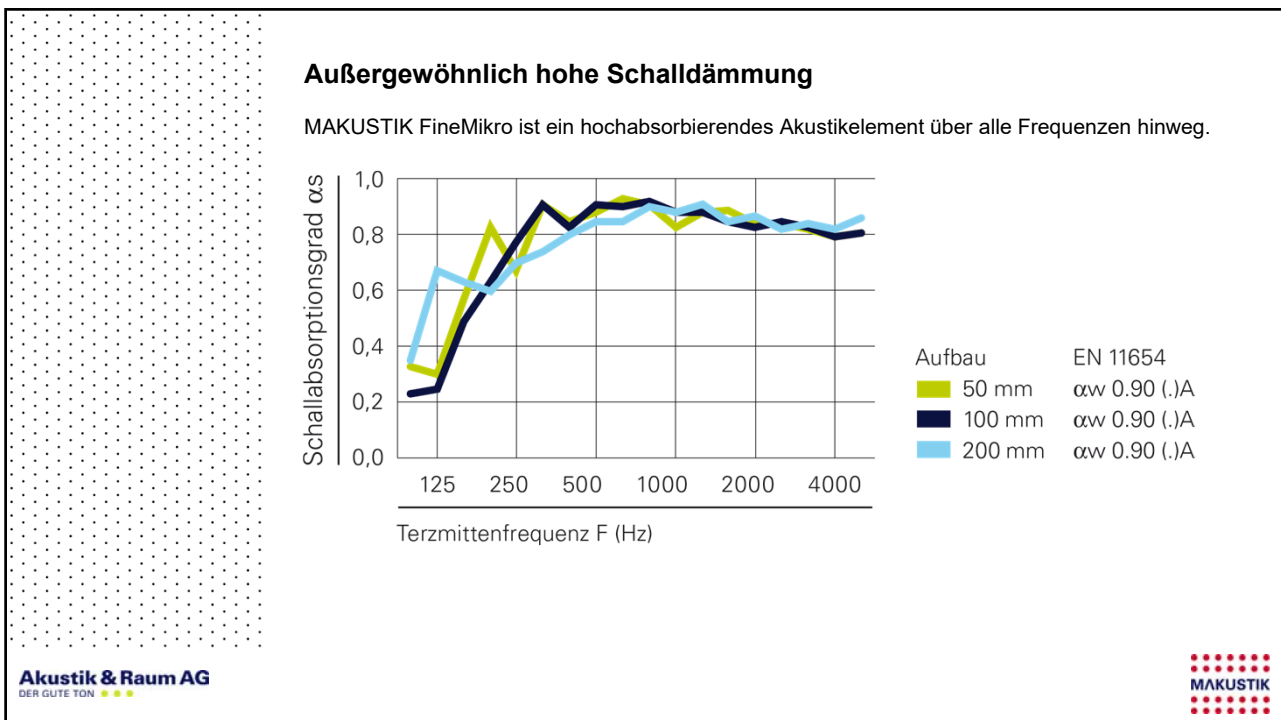
- Einfach in der Planung
- Flexibel einsetzbar
- Mühelos zu montieren
- Individuell zuschneidbar
- Ausserordentlich hohe Schallabsorption



A living room setup featuring a large black TV on a grey console, flanked by two tall speakers and a central subwoofer. A person in a red shirt is standing on a silver step ladder, reaching up to install a white acoustic panel on the wall. The room has a white wall and a light-colored floor. To the left of the main image is a vertical strip with a pattern of small black dots.

Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK



MAKUSTIK Rechner

Raum Masse		Produkt		
Länge (m)	12.0	MAKUSTIK FeinMikro Paneelen System FM300µm		
Breite (m)	6.0	Trägermaterial: MDF EQ/B2 12mm formaldehydfrei verleimt		
Höhe (m)	2.6	Vorderseite: CPL weiss, RAL9016		
Fläche: Decke/Boden (m ²)	72.0	Perforation: FM300µm auslaufend Perforiert		
Volumen (m ³)	187.2	Rückseite: Akustikvlies schwarz		
		Längskanten: Kamm/Nut für einfache Montage		
Nachhallzeit T(s) Berechnung		Absorber Produkt	Aufbauhöhe (mm)	Soll Absorption α _w
Boden Fläche Total (m ²)	72.0			
Teppich (m ²)	0.0			
Deckenfläche Total (m ²)	72.0			
Deckenfläche mit Absorber (m ²)	40.0	M-Paneele 300 µm	50	0.90
Wandfläche Total (m ²)	93.6			
davon Fensterfläche (m ²)	18.0			
Vorhänge (m ²)	0.0			
Wandfläche exkl. Fenster (m ²)	75.6			
Wandfläche mit Absorber (m ²)	8.0	M-Paneele 300 µm	50	0.90
Belegung Personen & Möbel	ja			
Nachhallzeit T(s) ohne Absorber	1.66			
IST Äquivalente Fläche (m ²)	18.36			
Nachhallzeit T(s) mit Absorber	0.52			
SOLL Äquivalente Fläche (m ²)	59.16			

Gute Raumakustik	Nachhallzeit T(s)
Konzertsaal, Theatersaal	1.00 - 2.00
Vortrags, Tagungsräume	0.70 - 0.90
Restaurant, Kantinen, Hotels	0.60 - 0.80
Büroräume, Konferenz- und Besprechungsräume	0.50 - 0.70
Schulen, Pflegeeinrichtungen, Spitäler, Museen, Bibliotheken	0.40 - 0.60

Version 28 Febr 2017/Mtr

24. Februar 2017

Folie 11

MAKUSTIK Rechner


Raum Masse		Produkt		
Länge (m)	0.0	MAKUSTIK FeinMikro Paneelen System FM300µm		
Breite (m)	0.0	Trägermaterial: MDF EQ/B2 12mm formaldehydfrei verleimt		
Höhe (m)	0.0	Vorderseite: CPL weiss, RAL9016		
Fläche: Decke/Boden (m ²)	0.0	Perforation: FM300µm auslaufend Perforiert		
Volumen (m ³)	0.0	Rückseite: Akustikvlies schwarz		
		Längskanten: Kamm/Nut für einfache Montage		
Nachhallzeit T(s) Berechnung		Absorber Produkt	Aufbauhöhe (mm)	Soll Absorption α _w
Boden Fläche Total (m ²)	0.0			
Teppich (m ²)	0.0			
Deckenfläche Total (m ²)	0.0			
Deckenfläche mit Absorber (m ²)	0.0			
Wandfläche Total (m ²)	0.0			
davon Fensterfläche (m ²)	0.0			
Vorhänge (m ²)	0.0			
Wandfläche exkl. Fenster (m ²)	0.0			
Wandfläche mit Absorber (m ²)	0.0			
Belegung Personen & Möbel	ja			
Nachhallzeit T(s) ohne Absorber	0.00			
IST Äquivalente Fläche (m ²)	0.00			
Nachhallzeit T(s) mit Absorber	0.00			
SOLL Äquivalente Fläche (m ²)	0.00			

Gute Raumakustik	Nachhallzeit T(s)
Konzertsaal, Theatersaal	1.00 - 2.00
Vortrags, Tagungsräume	0.70 - 0.90
Restaurant, Kantinen, Hotels	0.60 - 0.80
Büroräume, Konferenz- und Wohnräume	0.50 - 0.70
Schulen, Pflegeeinrichtungen, Spitäler, Museen, Bibliotheken	0.40 - 0.60

Version 28 Febr 2017/Mtr

24. Februar 2017

Folie 12



Nachhallzeit mit Betondecke 2.75s

Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK



Nachhallzeit mit Betondecke 2.75s

Nachhallzeit mit **MAKUSTIK FeinMikro 0.56s**

Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK

Einfach in der Planung

Durch die Verlegeart wie Parkett, ist kein Planungsaufwand erforderlich. Komplexe Akustikverkleidungen können durch die FeinMikro-Perforation ohne Berücksichtigung von Raster und Lochung verlegt werden.



Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK

Flexibel einsetzbar

MAKUSTIK FeinMikro eignet sich als Decken- oder Wandverkleidungen und dies in jedem Anwendungsbereich ob Schulen, Sporthallen, Büroräume oder im Privatbereich.



Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK

Individuell zuschneidbar

MAKUSTIK FeinMikro ermöglicht ein einfaches zuschneiden der Paneelen ob schräg, rund oder das ausschneiden von Einbauteilen.



Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK

Variationen als Plattenelement

MAKUSTIK FeinMikro Plattenformat für Wand/Decken und Deckensegel



Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK

Variationen als Schrankfront

MAKUSTIK FeinMikro Schrankfronten für Möbelbau



Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK

Schulen

Schrankfronten aw 0.90 / magnethaftend

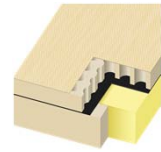


Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK

Variationen als Plattenelement

MAKUSTIK FeinMikro Vorwand-Element für Aufdopplungen und Bilder



Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK



Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK

Das Spektrum der Möglichkeiten ist schier unbegrenzt

Elbphilharmonie Hamburg
2006 - 2016
Akustik: Yasuhisa Toyota
Architektur: Herzog & de Meuron



Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

MAKUSTIK



Akustik & Raum AG

MAKUSTIK

Gute Raumakustik fördert:

Gesundheit

Zufriedenheit

Gemütlichkeit



Arbeitsleistung

Lernleistung

Akustik & Raum AG
DER GUTE TON



Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit

Akustik & Raum AG
DER GUTE TON

