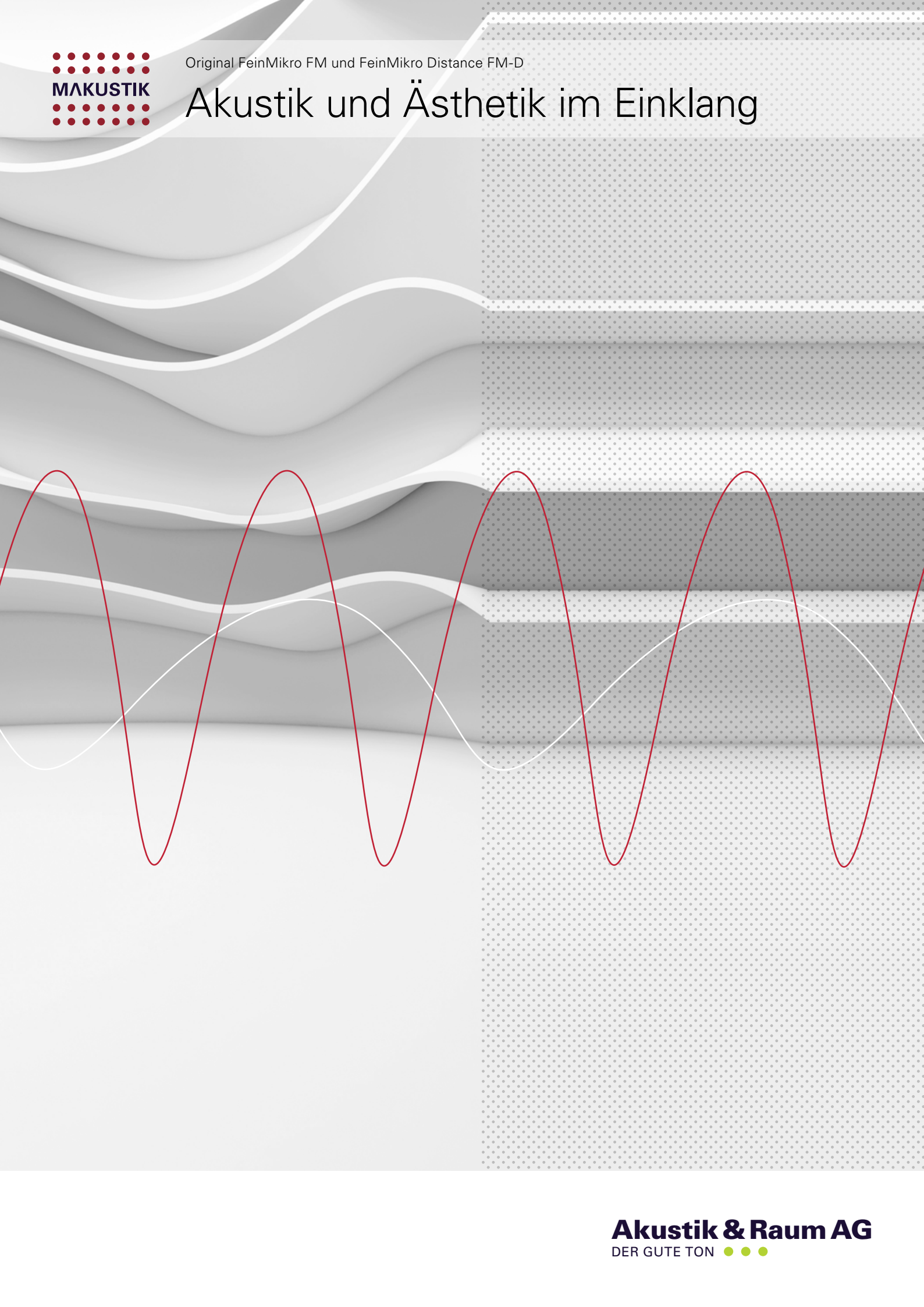




Original FeinMikro FM und FeinMikro Distance FM-D

Akustik und Ästhetik im Einklang



Innovativ, unsichtbar – und unerhört wirkungsvoll

FeinMikro – Das Original von MAKUSTIK

Die physikalischen Grundlagen von Mikroabsorbern sind seit vielen Jahrzehnten bekannt, konnten jedoch lange Zeit technisch nicht umgesetzt werden. Am Fraunhofer Institut für Bauphysik IBP in Stuttgart wurden die akustischen Gesetzmässigkeiten und Systeme entwickelt und patentiert. Akustik & Raum AG, als Entwicklungspartner von IBP, setzt diese Theorien seit dem Jahr 2004 in die Praxis um.

Unter der Marke MAKUSTIK entstehen die ästhetisch ansprechenden und technisch sehr präzisen Original FeinMikro Schallabsorber, gefertigt aus Holz, Kunststoff, Schichtstoff oder Glas.

Bereits mit dem Original FeinMikro FM Schallabsorber konnten unsere Techniker und Entwickler ihre Leidenschaft und ihren Innovationsdrang in ein Produkt ummünzen, das Form, Funktion und Wirkung in beeindruckender Weise vereint.

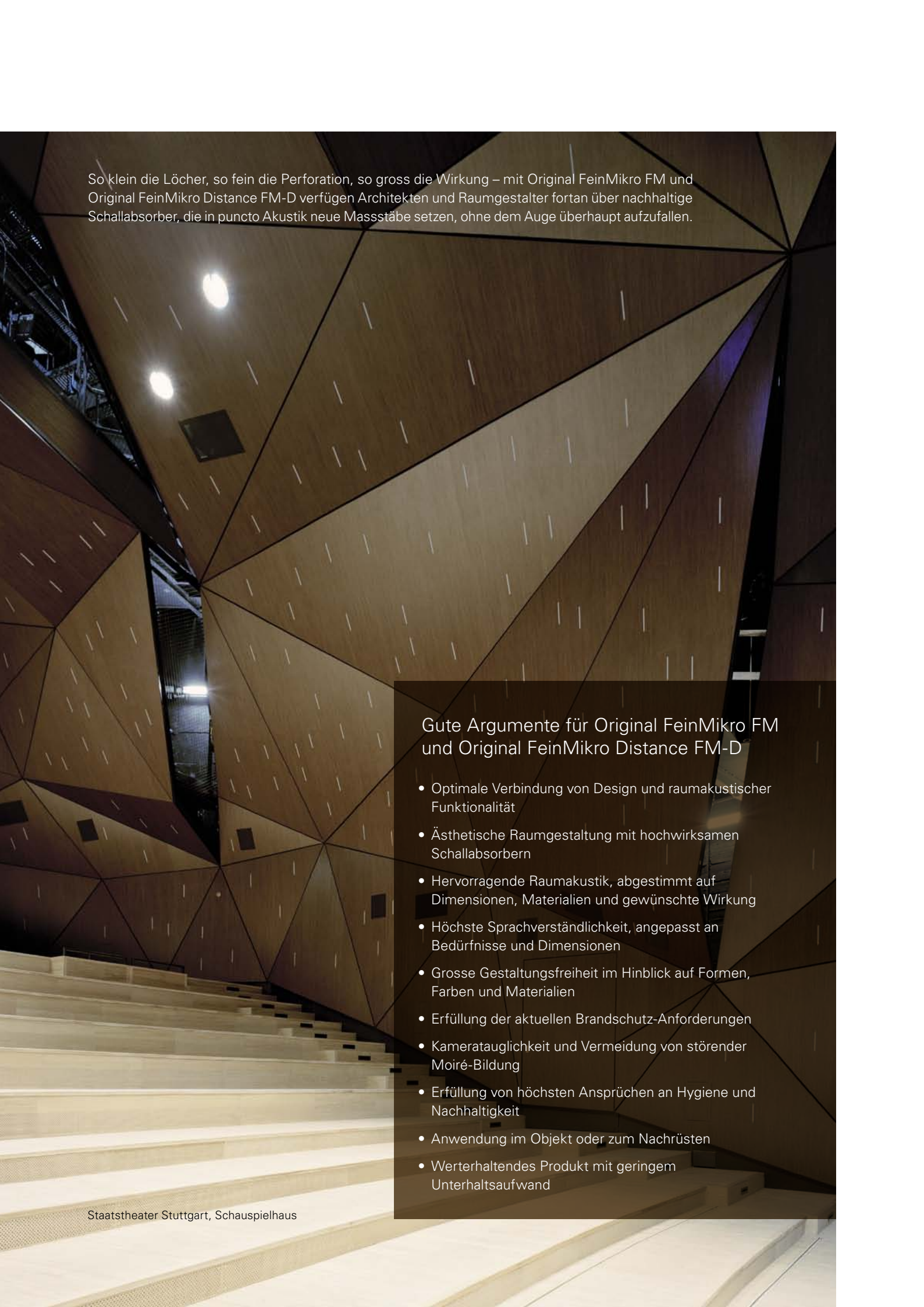
Der neue Original FeinMikro Distance FM-D Schallabsorber mit Distanzhalter, visuell kaum wahrnehmbaren Mikrolöchern und hörbar gesteigerter Schallabsorption erfüllt die ästhetischen und akustischen Raumanforderungen noch besser.

«Neben Pionierarbeit und konkurrenzloser Technologie steckt aber noch mehr in den Produkten von MAKUSTIK. Zum Beispiel grosse Leidenschaft, ausgeprägte Innovationskraft und der stetige Drang, die Geschichte der Schallabsorption auch weiterhin um neue Kapitel zu bereichern.»

ROBERT BÄHLER
Geschäftsleitung Akustik & Raum AG



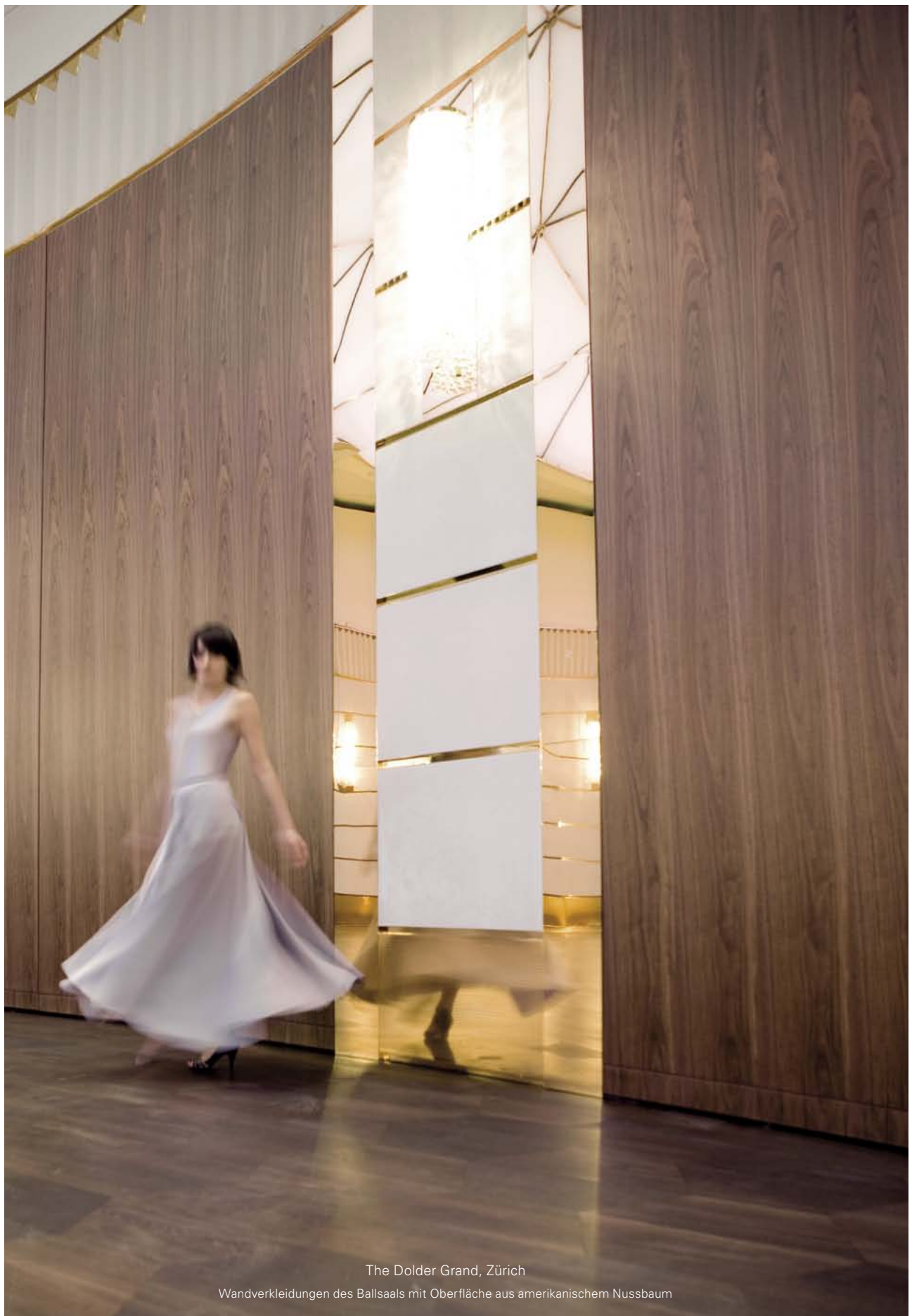
Unter der Marke MAKUSTIK finden Sie alle
FeinMikro-Innovationen der Akustik & Raum AG.



So klein die Löcher, so fein die Perforation, so gross die Wirkung – mit Original FeinMikro FM und Original FeinMikro Distance FM-D verfügen Architekten und Raumgestalter fortan über nachhaltige Schallabsorber, die in puncto Akustik neue Massstäbe setzen, ohne dem Auge überhaupt aufzufallen.

Gute Argumente für Original FeinMikro FM und Original FeinMikro Distance FM-D

- Optimale Verbindung von Design und raumakustischer Funktionalität
- Ästhetische Raumgestaltung mit hochwirksamen Schallabsorbern
- Hervorragende Raumakustik, abgestimmt auf Dimensionen, Materialien und gewünschte Wirkung
- Höchste Sprachverständlichkeit, angepasst an Bedürfnisse und Dimensionen
- Grosse Gestaltungsfreiheit im Hinblick auf Formen, Farben und Materialien
- Erfüllung der aktuellen Brandschutz-Anforderungen
- Kameratauglichkeit und Vermeidung von störender Moiré-Bildung
- Erfüllung von höchsten Ansprüchen an Hygiene und Nachhaltigkeit
- Anwendung im Objekt oder zum Nachrüsten
- Werterhaltendes Produkt mit geringem Unterhaltsaufwand



The Dolder Grand, Zürich

Wandverkleidungen des Ballsaals mit Oberfläche aus amerikanischem Nussbaum

Ästhetik und Vielfalt

Ästhetik

Die praktisch unsichtbare Perforation eröffnet grösste Gestaltungsfreiheit im Design – mit einem beeindruckenden Spektrum an Materialien, Farben und Formen. Die Feinstperforation ermöglicht neben der Bildabwicklung im Furnierbereich sogar den Druck von 3D-Bildern. Die vorgegebenen Raumstrukturen werden durch FM- und FM-D-Absorber nicht beeinflusst.

Kameratauglichkeit

Nimmt eine Kamera eine Wand mit sichtbarem Lochmuster auf, entstehen durch Überlagerungen der Raster Interferenzmuster, sogenannte Moirés. Durch die Feinstperforation werden der Moiré-Effekt und das dadurch entstehende Flimmern des Bildes verhindert – die Strukturen der FM- und FM-D-Absorber sind zu fein, als dass sie von Kameras erfasst werden können. Durch den Einbau eines Distanzhalters werden zudem optische Abzeichnungen der Trägerplatten vermieden.



Mikrostrukturierte Deckschicht

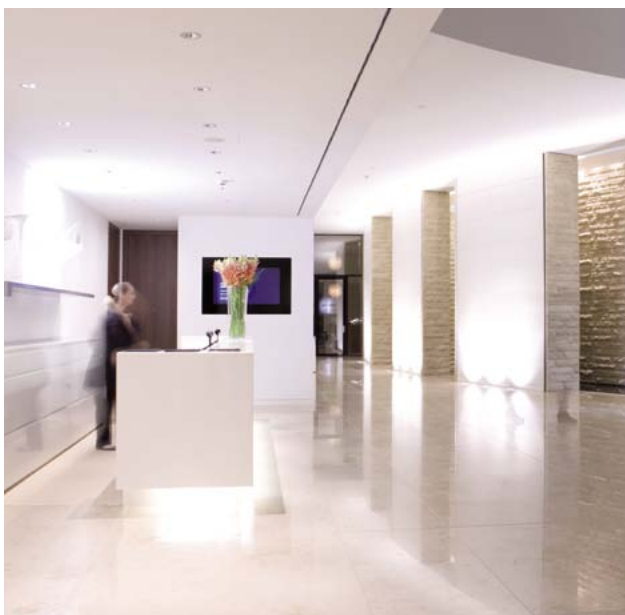
Die einzelnen Löcher haben einen Durchmesser im Mikrobereich und sind dadurch kaum sichtbar. Nebst den einzelnen Löchern sind auch die Mikroraster so gewählt, dass keine optische Beeinträchtigungen auftreten können. Weil der Mensch isometrisch verlaufende Raster stärker wahrnimmt als schräg verlaufende Reihen, wurde als Alternative eine Textur-Rasterung entwickelt. Die auslaufende Perforation bei FM- und FM-D-Absorbern vermeidet Farb- und Strukturdivergenzen.

Materialvielfalt

Je nach Bedarf und Wunsch werden die im Innenausbau gefragten Deckschichtmaterialien wie Echtholzurniere oder dekorative Schichtstoffe und als Trägermaterial MDF- und Gipsfaserplatten verarbeitet. Zudem stehen Kunststoff-Wabenelemente oder Mineralglas für transparente Anwendungen zur Verfügung.

Hygiene und Nachhaltigkeit

Durch die minimalen Dimensionen der Perforation dringt kein Staub in die FM- und FM-D-Absorber ein. Wenn kleinste Mineralfasern in Reinnäumen ein Problem darstellen, kann bei vertretbarer Absorptionsminderung auf diese bauseitigen Fasern verzichtet werden. Im Gegensatz zu anderen Absorbern ist bei FM und FM-D kein Unterhalt erforderlich, eine altersbedingte Absorptionsminderung ist nicht zu erwarten.



Original FeinMikro FM | Original FeinMikro Distance FM-D

Akustik und Konstruktion

FeinMikro-Schallabsorption

Mikroabsorber wirken bekanntlich durch Reibung in engen Löchern. Schall wird in Wärmeenergie umgewandelt. Bei herkömmlichen Absorbern ist die Wirkung jedoch beschränkt. Durch den speziellen Aufbau wirken FM- und FM-D-Absorber gleich mehrfach – über die perforierten Deck- und gelochten Trägerschichten als Resonatoren und mit hinterlegter Mineralfaser zusätzlich als Faserabsorber. Mit dem eingebauten Distanzhalter werden zudem die unzähligen Mikrolöcher zu 100 Prozent aktiv.

Breitband-Schallabsorber

Akustiker verlangen nach Absorbern, welche durchgehend in allen Frequenzbereichen Wirkung zeigen, während sich Architekten ein möglichst einheitliches Erscheinungsbild wünschen. Diese Ziele lassen sich durch unsere Original-FeinMikro-Produkte optimal erreichen. Gerade durch den innovativen Distanzhalter werden in den tief-, mittel- und hochfrequenten Bereichen gleichwertig hohe Schallabsorptionswerte erreicht. Ein einheitliches Erscheinungsbild wird durch die fehlerlose FeinMikro-Struktur gewährleistet.



Sprachverständlichkeit

Büros, Konferenz- und Besprechungszimmer, Schulungs- und Unterrichtsräume, Flughafen- und Bahnhofshallen, Eingangsbereiche und Foyers, Kantinen und Restaurants, Spitäler und Pflegeeinrichtungen haben etwas gemeinsam – in ihnen kommunizieren Menschen. Damit diese Kommunikation akustisch gut funktioniert, müssen die Nachhallzeit, störende Schallpegel und somit auch die Sprachverständlichkeit passend eingestellt werden. FM- und FM-D-Absorber sind für diese Aufgabe besonders gut geeignet.

Konstruktion

Perfekte Planung, vielfältige Montagemöglichkeiten – die vielfältigen Anforderungen an den passenden Absorber hinsichtlich Akustik, Design, Montage und Brandschutz können durch den systemhaften Aufbau der FM- und FM-D-Absorber mit verschiedenen Materialien erreicht werden. Unterschiedliche Ausdehnungen oder hygroskopische Veränderungen werden dank dem Distanzhalter ausgeglichen.



Europäisches Parlament, Luxemburg



Brandschutz

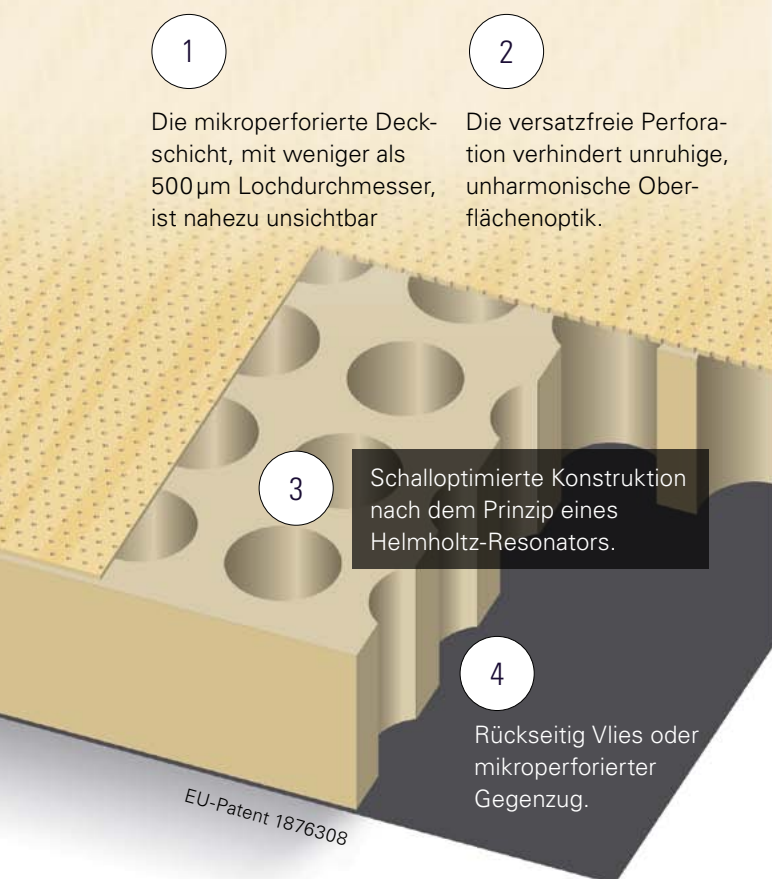
Das Brandverhalten der Schallabsorber richtet sich vorwiegend nach dem eingesetzten Trägermaterial. Als substanzielle Trägerschicht für den Brandschutz eignen sich verdichtete Gipsfaserplatten. Die nichtsubstanzialen, dekorativen Schichten aus Holz, CPL oder PC werden aus Brandschutzgründen sehr dünn gehalten. In einer Verbund-Deckschicht, zusammen mit unbrennbaren mineralischen Schichten, werden die ursprünglichen Anforderungen an Stabilität und Schallabsorption beibehalten. Das unbrennbare Trägermaterial wird zusammen mit der brandoptimierten Deckschicht im Verbund geprüft. MAKUSTIK verwendet bereits erste im Verbund geprüfte und zertifizierte Produkte – weitere werden folgen.

Abschirmung elektromagnetischer Strahlen

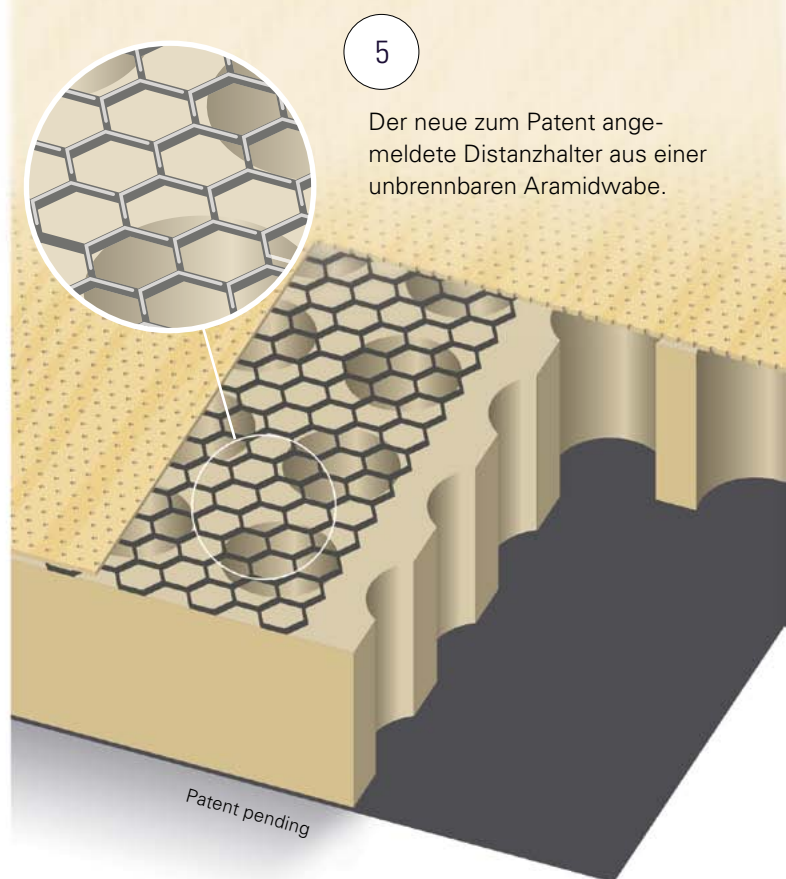
Die neuen Verbund-Deckschichten der Original Schallabsorber FM und FM-D mit mineralischen Schichten ermöglichen eine wirksame Abschirmung von elektromagnetischen Feldern im niederfrequenten Bereich. Besonders wirksam sind die Original-FeinMikro-FM- und FM-D-Schallabsorber zur Abschirmung von elektromagnetischen Strahlen und zur Schallabsorption bei grösseren Flächen. Die Umwandlung der schädlichen Energien von Schall und Elektromagnetfeldern erfolgt gleichermassen in Wärmeenergie. Einfach genial, wie eine ästhetische Wand- und Deckenverkleidung sowohl Schallenergie wie auch elektromagnetische Energie unter Kontrolle bringt.

Innovative Technologie

Original FeinMikro FM

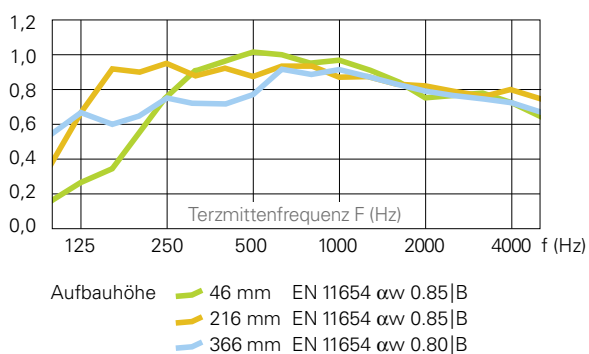


Original FeinMikro Distance FM-D

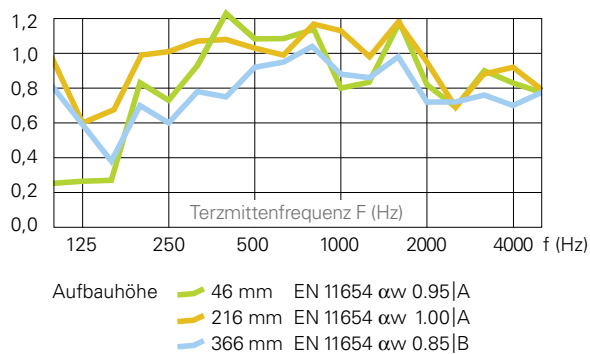


Durch den Distanzhalter werden die Schallabsorptionswerte wesentlich erhöht und eine Abzeichnung der Trägerplatten vermieden.

Absorptionswerte von Original FeinMikro FM



Absorptionswerte von Original FeinMikro Distance FM-D



Beeindruckende Absorption

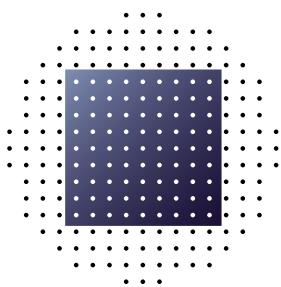
Die zusätzlichen Vorteile von Original FeinMikro Distance FM-D

Mit dem neuen Distanzhalter haben wir die Original-FeinMikro-FM-Absorber ein weiteres Mal optimiert. Besonders bei Echtholz-Materialien können hygroskopische Veränderungen im Raum zu Quell- und Schwindbewegungen führen. Beim Original-FeinMikro-Distance-FM-D Absorber wird dieser Effekt ausgeglichen – durch einen innovativen Distanzhalter aus Aramid, der zwischen mikroperforierter Deckschicht und gebohrter Trägerplatte eingesetzt wird. Zudem werden die Schallabsorptionswerte im Vergleich zum Original FeinMikro-FM-Absorber noch einmal verbessert.

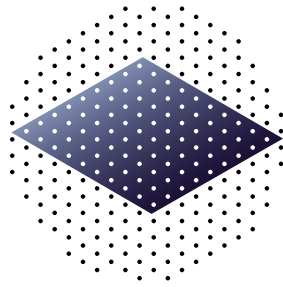


IKRK, Genf

Perforationsstruktur

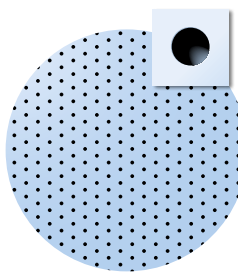


Isometric
343 000 Stanzlöcher/m²

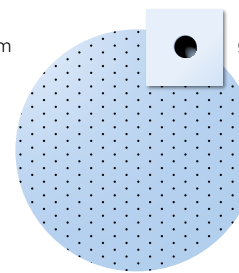


Textur
309 000 Stanzlöcher/m²

Perforationsdimension

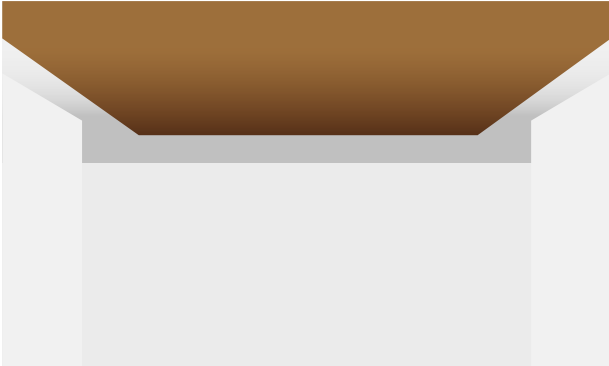


500 µm (Abb. 1:1)
6% offene Fläche

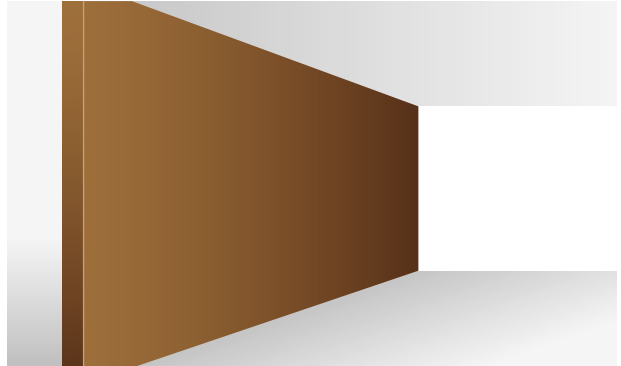


300 µm (Abb. 1:1)
2,2% offene Fläche

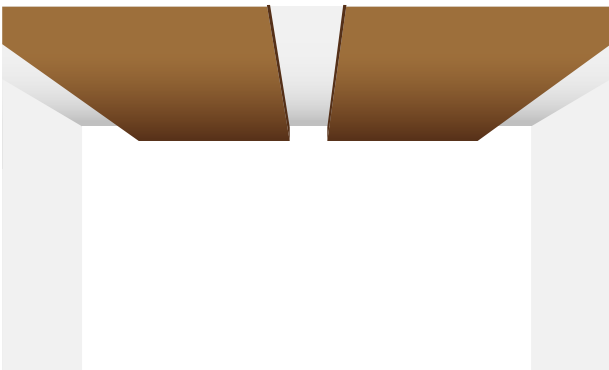
Anwendungen im Innenausbau



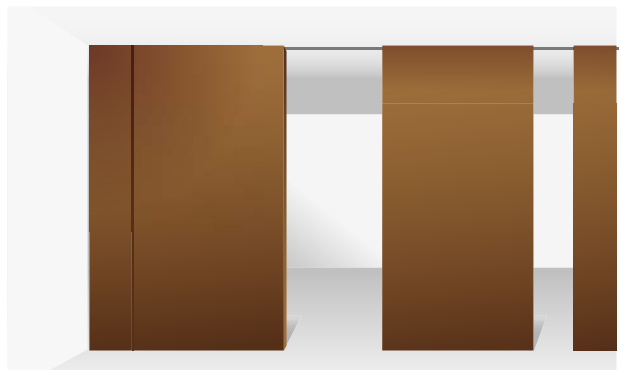
Geschlossene/offene Decke



Wand



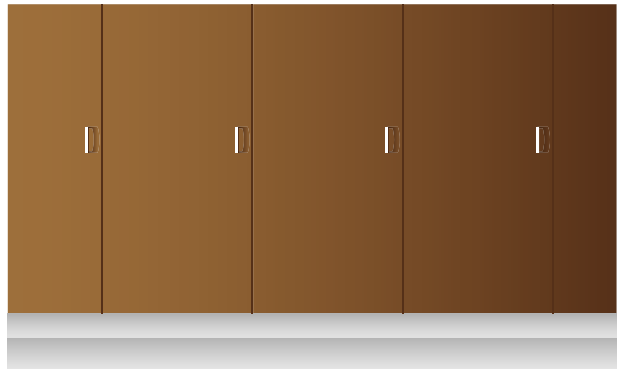
Deckensegel



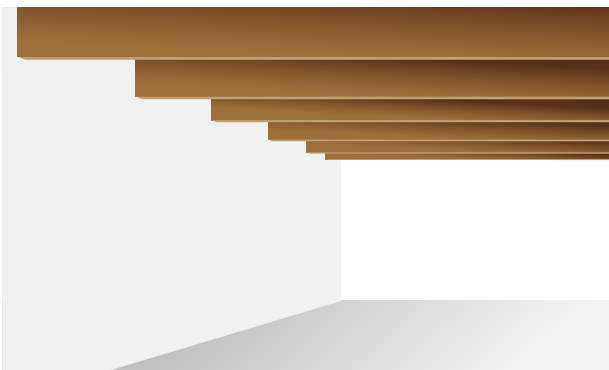
Schiebewand/Trennwand



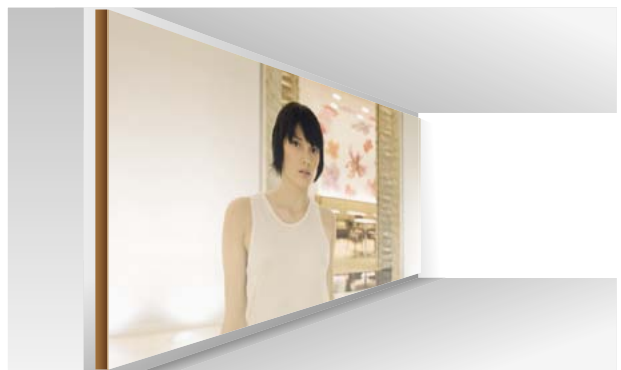
Lichtdecke



Wandschrank

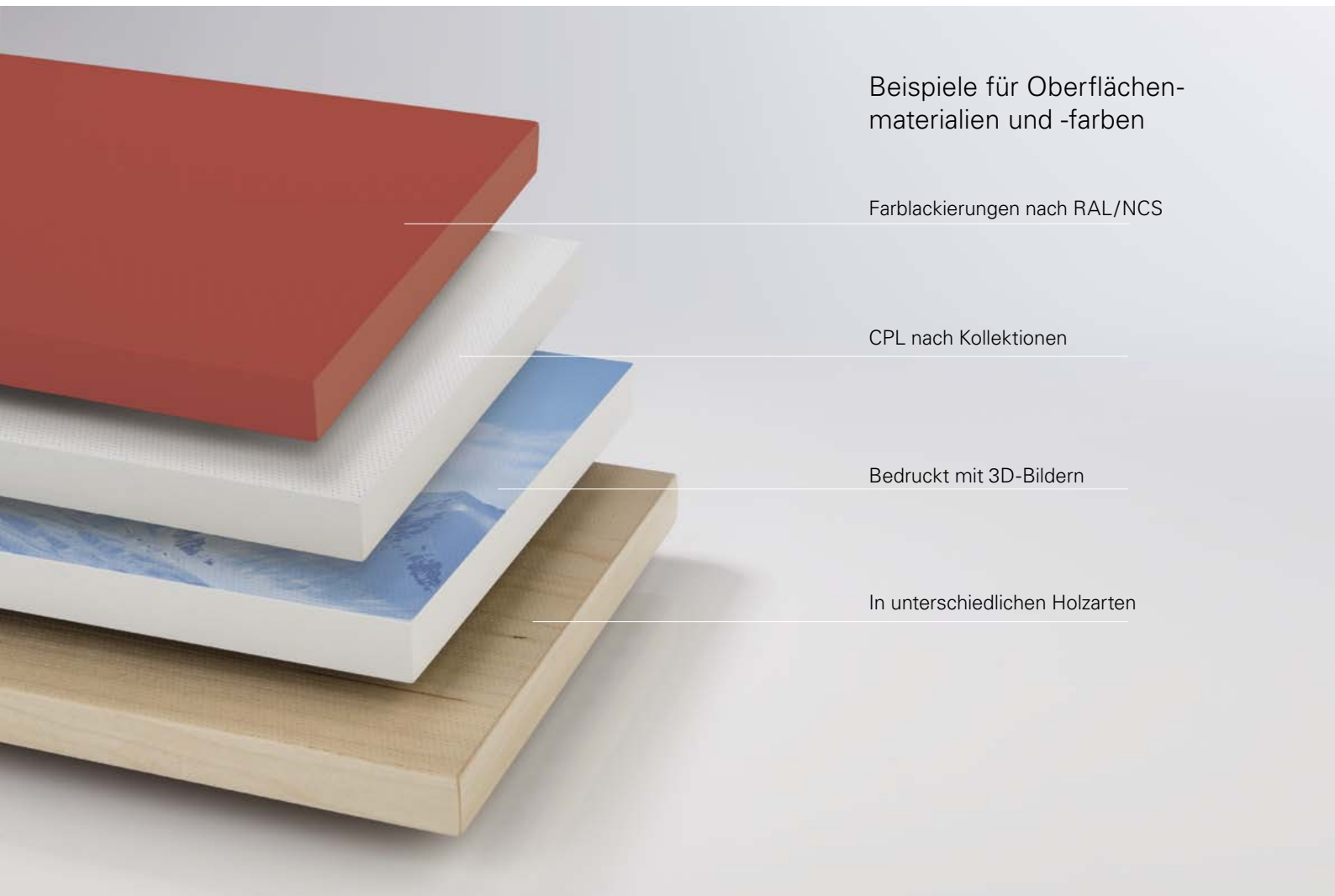


Baffles



Wandbilder

Individualität, Planung und Beratung



Beispiele für Oberflächenmaterialien und -farben

Farblackierungen nach RAL/NCS

CPL nach Kollektionen

Bedruckt mit 3D-Bildern

In unterschiedlichen Holzarten

Freie Wahl, persönliche Beratung

Bei Original FeinMikro FM und Original FeinMikro Distance FM-D haben Sie die Möglichkeit, aus einer beinahe unbegrenzten Auswahl die passenden Materialien und Farben zu bestimmen. Das beträchtliche Sortiment an Holzurnieren sorgt für enormen kreativen Spielraum. Und dank der freien Wahl aus der NCS- oder RAL-Farbpalette müssen Sie bei CPL-Oberflächen keinerlei farbliche Einschränkungen in Kauf nehmen. Ergänzt wird das breite Spektrum durch vielfältige Oberflächenbehandlungen mit Lacken, Ölen oder anderen Präparaten sowie durch die Möglichkeit, die Oberflächen mit hochwertigen 3D-Bildern zu bedrucken.

Wie Ihre Original-FeinMikro-FM- und Original-FeinMikro Distance-FM-D-Produkte dereinst aussehen, liegt voll und ganz in Ihren Händen. Sie lassen sich inspirieren, wählen aus und stimmen das Gewünschte mit dem Architekten ab. Bis zu Ihrer definitiven Entscheidung und Freigabe sind es Ihre Wünsche und Bedürfnisse, welche die Richtung vorgeben. Unterstützt werden Sie von unserem geschulten Beratungsteam, das während der gesamten Planungs- und Projektphase über die Realisation bis hin zum verlässlichen Service für Sie da ist.



MAKUSTIK ist eine eingetragene Marke der Akustik & Raum AG

DACHCOM

Akustik & Raum AG – Ihr Partner für hochwertige Akustiklösungen

Umsetzung von Akustik-Messwerten
in Akustik-Lösungen

Beratung und Projektkoordination

Planungsdienstleistungen

Entwicklung und Produktion von
Akustik-Plattenelementen

Anleitung und/oder Unterstützung
bei der Montage

Individualentwicklung

Akustik & Raum AG
DER GUTE TON ● ● ●