

DALI PHANTOM M

WHITE PAPER

AUG 2022

M-250

M-375

M-675



DALI

IN ADMIRATION OF MUSIC

M-SERIE MODELLE

Die DALI PHANTOM M-Serie umfasst drei Modelle, die alle vielseitig, kompakt und flexibel in der Anwendung sind. Alle Lautsprecher wurden auch mit Blick auf Mehrkanal / Heimkinoanwendungen entwickelt und können sowohl im Hoch- als auch im Querformat montiert werden. Damit eignen sich alle drei Modelle gleichermaßen für Front-, Center- oder Surround-Kanal-Anwendungen.

Da alle drei Modelle die bewährten DALI-Lautsprecherprinzipien widerspiegeln, können sie auch perfekt in einem konventionellen Stereo-Hifi-Setup eingesetzt werden.

DALI PHANTOM M-250

Der M-250 verfügt über zwei kompakte Tief-/Mitteltöner im Bassreflex Design und einen 28mm Kalotten-Hochtöner.



5 Zoll
Tiefmitteltöner

Soft dome tweeter

5 Zoll
Tiefmitteltöner

DALI PHANTOM M-375

Der M-375 ist mit einem größeren Tiefmitteltöner ausgestattet, der mit zwei passiven Radiatoren kombiniert ist, sowie dem Hybridhohtöner mit Bändchen.



7 Zoll
Passiv
Membran

7 Zoll
Tiefmitteltöner

Soft dome tweeter

Ribbon tweeter

7 Zoll
Passiv
Membran



7 Zoll
Passiv
Membran

7 Zoll
Tiefmitteltöner

Soft dome tweeter

Ribbon tweeter

7 Zoll
Tiefmitteltöner

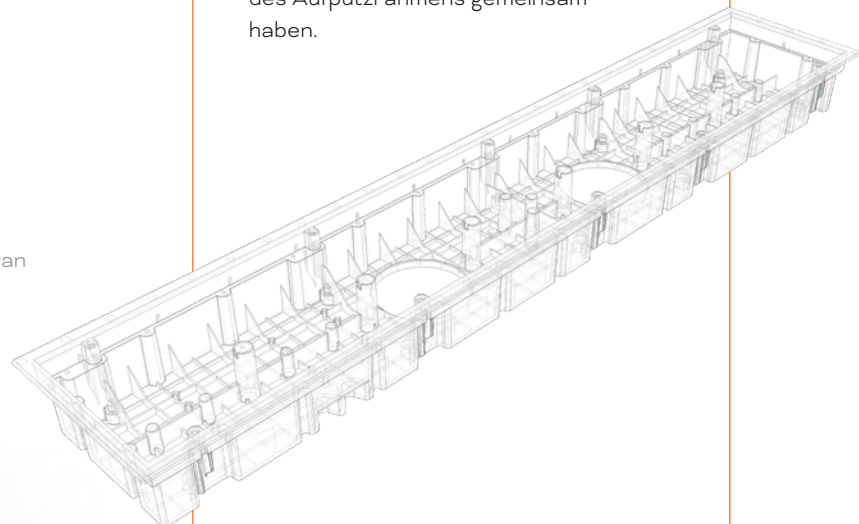
7 Zoll
Passiv
Membran

DALI PHANTOM M-675

Der M-675 verfügt über zwei Tiefmitteltöner, die mit dem M-375 verwandt sind, aber über andere Sicken- und Schwingspulenkomponenten verfügen. Sie sind mit vier Passivradiatoren in einem größeren Gehäuse kombiniert. Wie der M-375 verwendet auch der M-675 den DALI Hybrid-Hochtöner, der aus einer großen und zugleich leichten Gewebekalotte sowie einem Bändchen-Superhochtöner besteht.

Alle drei Modelle der DALI PHANTOM M-Serie verwenden eine Gehäusekonstruktion aus glasfaserverstärktem ABS in Kombination mit einer stabilen 21 mm dicken MDF-Frontplatte. Aufwändige interne Verstrebungen sorgen für eine hohe mechanische Festigkeit.

Ein nützlicher Vorteil der gemeinsamen Gehäuseabmessungen des M-275 und des M-375 ist, dass sie auch die Abmessungen der Wandöffnung und des Aufputzrahmens gemeinsam haben.



GEHÄUSE-AUFBAU

Die beiden Modelle M-250 und M-375 haben die gleichen Abmessungen: 250 mm Breite, 775 mm Höhe bei nur 100 mm Tiefe. Der größere M-675 hat eine Höhe von 1320 mm.

Die Modelle der M-Serie sind äußerst flach für einen Gehäuselautsprecher. Derart schlanke Abmessungen zu erreichen, stellte unsere Designer vor signifikante Anforderungen.

Um das für die Tieftonwiedergabe erforderliche Innenvolumen zu erreichen, entwarf das Designteam ein 3D-Matrix-Gehäuse aus einer glasfaserverstärkten ABS-Mischung mit einer 21 mm dicken MDF-Schallwand.

Umfangreiche Designanalysen und Tests wurden durchgeführt, um sowohl die ABS-Mischung als auch die Abmessungen des 3D-Matrix-Gehäuses zu optimieren.

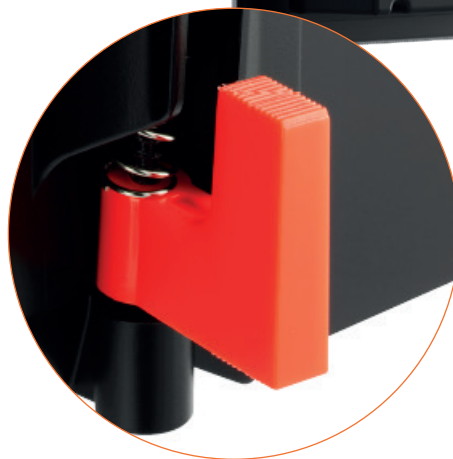
Die Frontplatten und Einfassungen der M-Serie haben eine mattschwarze Oberfläche zur besseren Integration in Heimkino-Installationen hinter einer schalltransparenten Leinwand.

Für die allgemeine Nutzung als Wandlautsprecher liegt ein weißes Frontgitter bei, das magnetisch befestigt wird.

Eine Gummidichtung an der Rückseite des Frontrahmens dichtet den Lautsprecher gegen die Wand ab und minimiert die Vibrationsgefahr.

Die Anschlussklemmen sind für eine zuverlässige und dauerhafte Verbindung ausgelegt und können Kabel mit einem Durchmesser von bis zu 4,5 mm aufnehmen.

In den Gehäusen der M-Serie ist die Einbaubefestigung integriert. Stabile KlemmfüÙe gewährleisten eine sichere Installation. Sie sind federgespannt, um die Montage-Handhabung zu erleichtern.



Das Gehäusedesign wurde mit 3D-Modellierung entwickelt, um maximale Festigkeit in Kombination mit geringer Eigenresonanz zu erreichen.

TIEFMITTELTÖNER

Wie alle DALI-Lautsprecher, die auch für die Wiedergabe des empfindlichen Mitteltonbereichs bestimmt sind, verfügt auch die PHANTOM M-Serie über Holzfasermembranen.

Der PHANTOM M-250 ist mit zwei Tiefmitteltönern und zwei Reflex-Öffnungen ausgestattet, während DALI PHANTOM M-375 und M-675 Tiefmitteltöner mit Passivmembranen kombinieren - zwei beim M-375 und vier beim M-675.

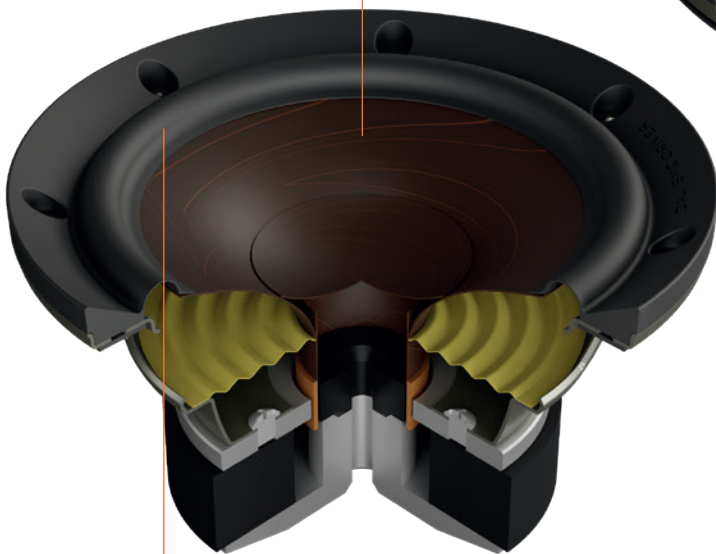
Die Tiefmitteltöner des M-250 verwenden extrem leichte, kupferummantelte Aluminiumdraht-Schwingspulen, während M-375 und M-675 eine Schwingspule aus reinem Kupfer verwenden. So wird eine bessere Tieftonwiedergabe und eine höhere Belastbarkeit erreicht. Alle drei Modelle sind außerdem mit der patentierten SMC-Technologie von DALI ausgestattet, um Hysterese-Effekte und Verzerrungen zu minimieren.

Die Membrane ist unterhalb der Staubschutzkappe und zwischen der Spinne perforiert, um so den Luftstrom und die Kühlung der Schwingspule zu verbessern - für mehr Belastbarkeit und reduzierte thermische Kompression.

Die Holzmembran besteht aus einer Mischung aus Papierzellstoff, der mit Holzfasern verstärkt ist, was zu einer steifen, leichten und gut ansprechenden Membran führt.

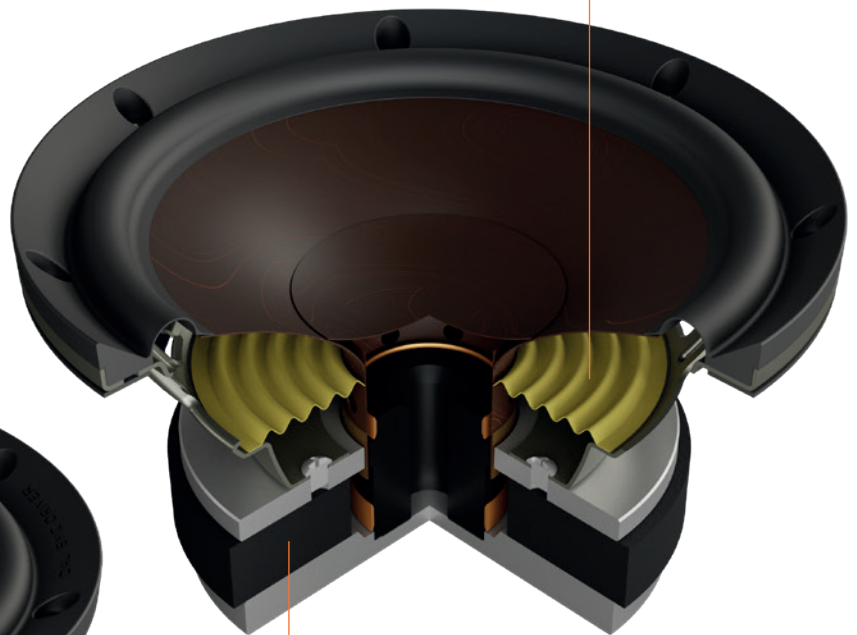
In Kombination mit einer verlustarmen Sicke und Zentrierspinne reproduziert diese Membran die Mikrodynamik des Signals - unverfälscht und mit hoher Genauigkeit.

M-250 TIEF-/MITTELTÖNER



Die Membran wird durch eine Gummisicke eingefasst, die aufgrund ihrer Flexibilität und minimalen Hysterese ausgewählt wurde. Die Sicke erlaubt der Membran, sich frei zu bewegen. Mit sehr geringem Dämpfungseffekt und besserer Kontrolle der Membranbewegung.

M-375 & M-675 TIEF-/MITTELTÖNER



Der Magnet des M-375 hat einen Durchmesser von 120 mm für maximale Kontrolle des Treibers.

SCHWINGSPULEN

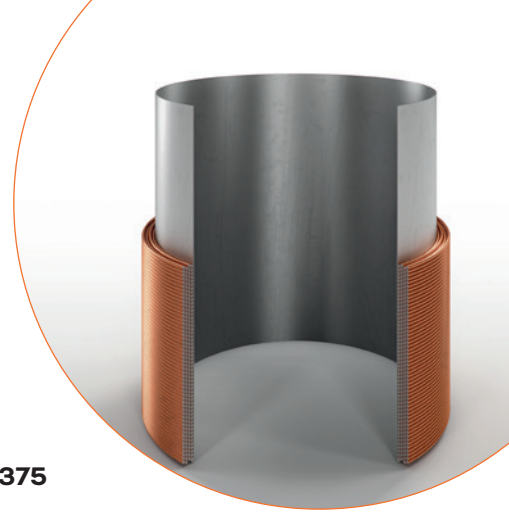
DALI PHANTOM M-250

Der Tiefmitteltöner ist mit einer 4-lagigen 25-mm-Spule ausgestattet. Während eine 4-lagige Schwingspule für einen hohen Kraftfaktor effektiv ist, stellt die höhere bewegte Masse oft eine Herausforderung für den Mitteltonbereich dar. Unsere Optimierung besteht darin, die bewegte Masse durch die Verwendung eines kupferummantelten Aluminium-Schwingspulendrahtes zu reduzieren.

Durch die Kombination des hohen Leitfähigkeits-/Gewichtsverhältnisses von Aluminium und den Widerstandseigenschaften und der mechanischen Festigkeit von Kupfer, erhalten wir eine leichte Schwingspule, die hohe Spitzenpegel verarbeiten kann

Das Ergebnis ist Basskontrolle mit guter Wiedergabe von Feinheiten bei außergewöhnlicher Dynamik.

Schema der M250 Schwingspule

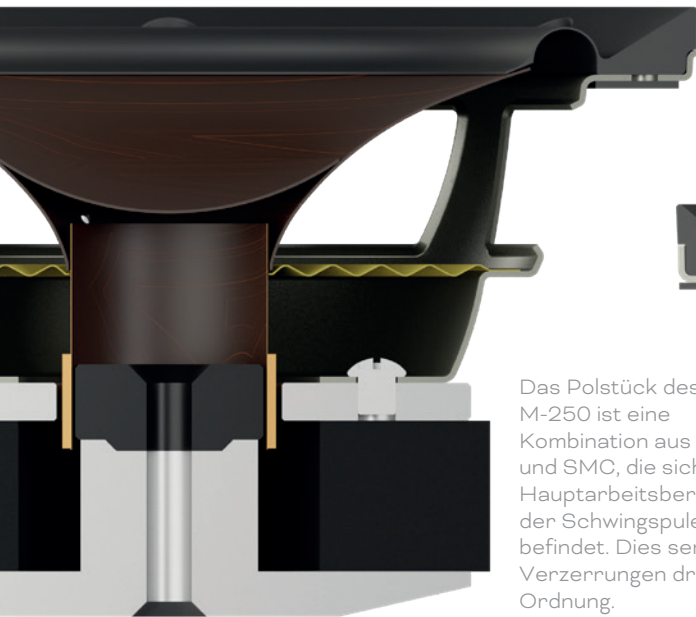


DALI PHANTOM M-375 und M-675

Die 7 Zoll Tiefmitteltöner des PHANTOM M-375 und M-675 verfügen über eine Membran, die der des 8-Zoll-Treibers der DALI PHANTOM S ähnelt. Das optimierte Membranprofil reduziert jegliche Frequenz-Einbrüche.

Die Schwingspule des M-375 ist mit der des DALI PHANTOM S identisch. Sie besteht aus einer zweilagigen Struktur aus reinem Kupfer mit einem Durchmesser von 38 mm. Dies sorgt für eine fantastische Belastbarkeit und geringere thermische Kompression.

Beim M-675 wurden die Tiefmitteltöner mit neuen Gummisicken und neuen Schwingspulen aufgerüstet. Zutaten für eine gesteigerte Tieftonwiedergabe und höhere Belastbarkeit.

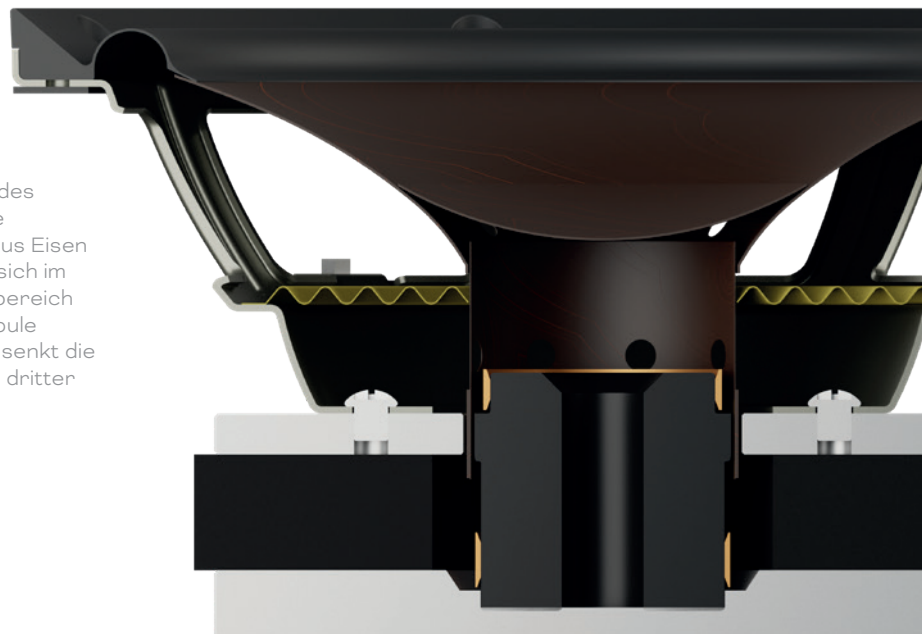


Das Polstück des M-250 ist eine Kombination aus Eisen und SMC, die sich im Hauptarbeitsbereich der Schwingspule befindet. Dies senkt die Verzerrungen dritter Ordnung.

Das Polstück

Ist beim M-375- und M-675-Magnetsystem mit dem gleichen SMC-Einsatz wie bei der DALI PHANTOM S-Serie ausgestattet.

Die beiden Metallringe auf dem Polschuh dienen als Abschirmung, um den magnetischen Fluss zu konzentrieren. Beim M-375 sind die Ringe aus Aluminium, beim M-675 aus Kupfer gefertigt. Dies sind weitere Maßnahmen, um die Verzerrung auf ein absolutes Minimum zu reduzieren.



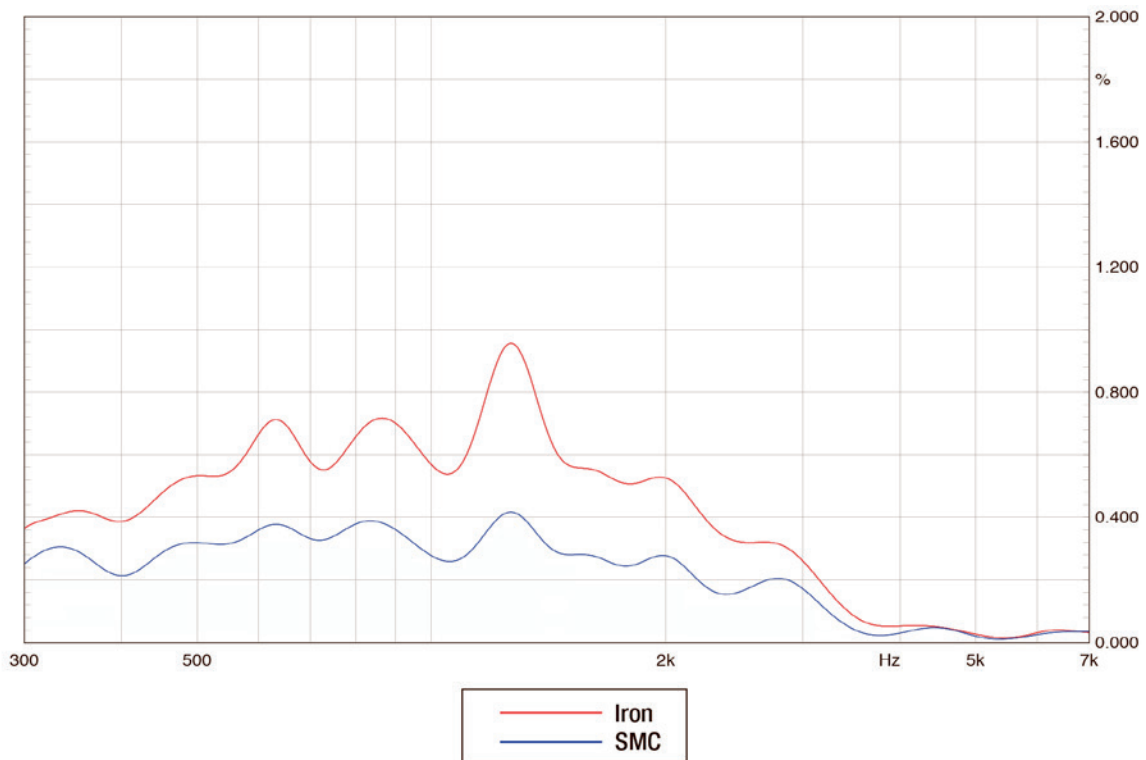
Das Polstück des M-375 hat einen Kern aus reinem SMC, wodurch Verzerrungen weiter minimiert werden.

SMC IM DETAIL

Linearisierung der Induktivität

Die Verstärkerfreundlichkeit von DALI-Lautsprechern ist ein wichtiger Teil des Entwicklungsprozesses. Um das Beste aus dem Verstärker herauszuholen, muss der Lautsprecher eine stabile Impedanz liefern. Indem die Impedanz über den gesamten Audiobereich so linear wie möglich gehalten wird, kann der Verstärker bei allen Frequenzen die gleiche Leistung liefern. Bei vielen herkömmlichen Lautsprechermotorsystemen hängt die Schwingspuleninduktivität jedoch von der Position der Schwingspule ab, was bedeutet, dass die Impedanz sowohl mit der Frequenz als auch mit dem Pegel variiert.

Das feinkörnige
SMC



Allgemeines Beispiel für die Verzerrung 3. Ordnung von Eisen, verglichen mit SMC.

SMC IM DETAIL

Magnetismus mit geringem Verlust

Die Verwendung von SMC (Soft Magnetic Compound) hat wichtige Vorteile, wie die deutliche Reduzierung von Verzerrungen, die sonst durch Verluste im Antriebssystem (Magneteinheit und Schwingspule) entstehen können.

Die besondere Fähigkeit von SMC, eine hohe magnetische Leitfähigkeit mit einer sehr niedrigen elektrischen Leitfähigkeit zu vereinen, führt zu den gewünschten Eigenschaften eines optimalen Lautsprechermagneten.

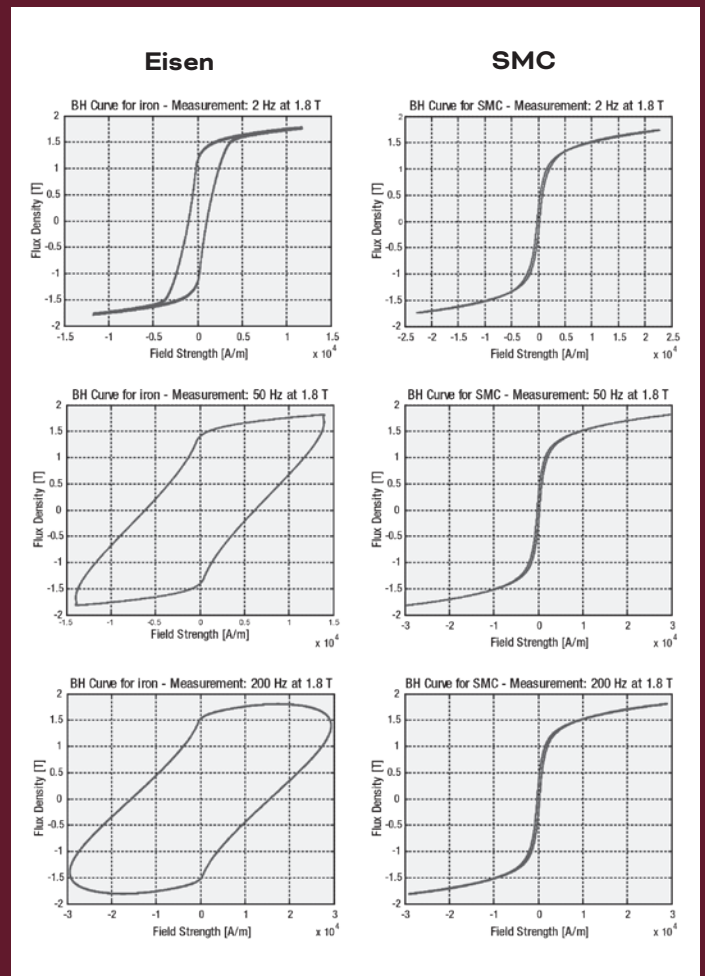
Bei Verwendung von Lautsprechermagneten auf reiner Eisenbasis, erfolgt die Magnetisierung und Entmagnetisierung unterschiedlich. Der Entmagnetisierungsprozess ist langsamer als die Magnetisierung. Dieses Phänomen wird als Hysterese bezeichnet und ist ein bekanntes Problem bei vielen Lautsprecher-Chassis.

Mit der Hysterese wird ein zusätzlicher Widerstand in die Schwingspule einführt, was zu Verzerrungen führt. Der Grund für die Hysterese ist, dass reines Eisen nicht nur magnetisch, sondern auch elektrisch leitfähig ist.

SMC hingegen ist magnetisch hoch leitfähig, hat aber eine sehr geringe elektrische Leitfähigkeit (ca. 1/10.000 von Eisen). Das Ergebnis der Verwendung von SMC ist eine minimale Hysterese und somit elektrische Verzerrung.



Explosionsdarstellung der Schwingspule, aus dem Tiefmitteltöner einer DALI PHANTOM M



Die obigen Diagramme zeigen die Hysterese von Magneten auf Eisenbasis im Vergleich zu SMC. Bei der Verwendung von SMC gibt es fast keine Hysterese und somit auch keine Verzerrung.

Linearität von Strom

Bei einem herkömmlichen Eisenmagnetsystem moduliert der Strom in der Schwingspule den Fluss im Magnetspalt. Diese Flussmodulation ist eine Ursache für Verzerrungen und eine schlechte Arbeitsumgebung für die Schwingspule. Die Modulation des magnetischen Flusses wird durch elektrisch-leitfähiges Eisen begünstigt.

Durch die Nutzung von SMC in dem Bereich nahe des Magnetspaltes, wird diese Modulation deutlich reduziert. Infolgedessen wird die Verzerrung durch die strombedingten Flussschwankungen erheblich verringert.

BASSERWEITERUNG

Die zwei bzw. vier 180-mm-Passivradiatoren des M-375 bzw. M-675 sind für die beiden Gehäusevolumen optimiert. Die Rückseiten der Passivradiatormembranen sind mit kleinen Stahlgewichten bestückt, die zur Abstimmung der kombinierten Treiber- und Gehäusesysteme für eine optimale Tieftonleistung verwendet werden.



Die beiden Reflexrohre des M-250 verstärken die Tieftonleistung. Beide Öffnungen wurden mit der DALI Dual Flare Bass-Reflex-Technologie für geringstes Strömungsrauschen optimiert.

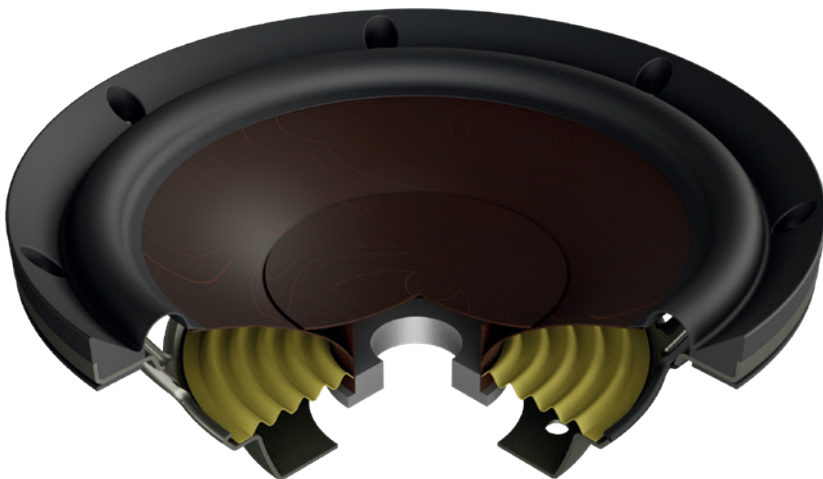


Der M-375 verfügt über zwei passive 7"-Radiatoren

Während der PHANTOM M-250 mit zwei Bass-Reflex-Ports ausgestattet ist, kommen beim PHANTOM M-375 und M-675 Passivradiatoren zum Einsatz. Passivradiatoren funktionieren ähnlich wie Reflex-Ports: Sie nutzen die von der Rückseite des Tiefmitteltöners abgestrahlte tieffrequente Energie, um die Bandbreite nach unten zu erweitern, insbesondere in flachen Gehäusen.



Die Passivradiatoren von M-375 und M-675 verfügen über eine Aufhängung aus einem Nomex®-Material, das sich im Laufe der Zeit nicht abbaut. Die Nomex® Spinne ist auch bei hohen Schalldruckpegeln robuster und langlebiger.

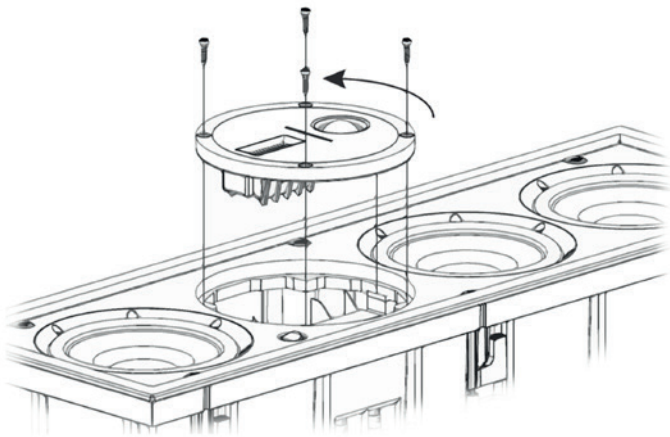


HOCHTÖNER

Kalottendesign

Der ultraleichte 28-mm-Softdome der PHANTOM M-Serie sorgt für den Hochtonbereich. Geeignet für hohe Dynamik und Belastbarkeit. Als Basis für eine fantastische Verzahnung mit dem Mitteltonbereich, ist dieser Hochtöner jeder musikalischen Herausforderung mehr als gewachsen.

Die Kalotte mit einem Durchmesser von 28 mm basiert auf einem ultraleichten gewebten Stoff. Mit 0,06 mg pro mm² ist das Material der Kalotte deutlich leichter als viele andere Hochtönerkalotten. Die recht groß dimensionierte Kalotte ermöglicht es dem Hochtöner, mehr Dynamik bei geringerer Schwingspulenaußenlenkung zu erzeugen. Zudem ist der Hochtöner auch für den unteren Frequenzbereich optimiert. Dies trägt zu einem optimalen Übergang mit den Tief-/Mitteltönern bei für eine ausgewogene, präzise und kohärente Mitteltonwiedergabe.



Bändchenhochtöner

Diese einzigartige Kombination aus Kalotten- und Bändchenhochtöner bildet den DALI-Hybridhochtöner, der in der PHANTOM M-375 und M-675 eingesetzt wird. Der Bändchenhochtöner wird oberhalb von 10 kHz allmählich hinzugezogen und erreicht seinen vollen Beitrag ab 14 kHz bis weit über 30 kHz hinaus.

Der Bändchenhochtöner verleiht der Hochtonwiedergabe mehr Atmosphäre und Details. Zudem zeichnet er sich durch seine breite horizontale Abstrahlung bei hohen Frequenzen aus und ist damit ein hervorragender Komplementär zu den Fähigkeiten des Kalottenhochtöners.

DALI PHANTOM M

DALI PHANTOM M-250:
28 mm ultraleichter Softdome
Tweeter

Ausgestattet mit einer gedämpften Rückkammer und strukturellen Verstrebungen, ist der Bändchenhochtöner von den Einflüssen der Tief-/Mitteltöner und Passivradiatoren isoliert.



DALI PHANTOM M-375 & M-675:
Der drehbare Hybrid-Hochtöner besteht aus einer Kombination aus einer ultraleichten 28-mm-Softdome-Kalotte und einem Bändchen-Hochtöner.

Bei Verwendung des M-375 oder M-675 im Querformat (als Center-Kanal) kann das Hybrid-Hochtonmodul gedreht werden, um ein symmetrisches horizontales Abstrahlverhalten zu erhalten. Zum Drehen des Hybrid-Hochtonmoduls wird es einfach abgeschraubt und um 90° gedreht, so dass der Bändchenhochtöner oben positioniert ist.

Das Gehäuse des Bändchenhochtöners besteht aus glasfaserverstärktem ABS, das von einer dünnen Aluminiumverkleidung abgedeckt wird.

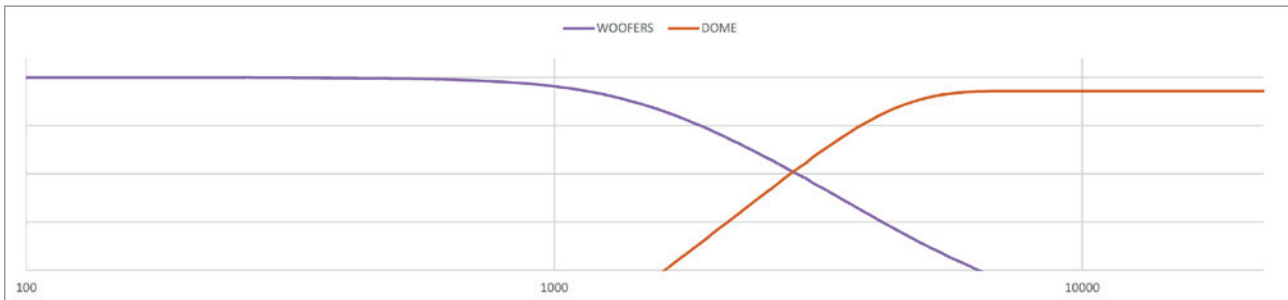


FREQUENZFILTER

Bei unseren Frequenzweichen werden Hoch- und Tiefpassfilter so verwendet, dass Tiefmitteltöner und Hochtöner in Kombination eine lineare Bandbreite erzeugen. Die Filter-Konfigurationen werden für jedes Lautsprechermodell entwickelt und optimiert.

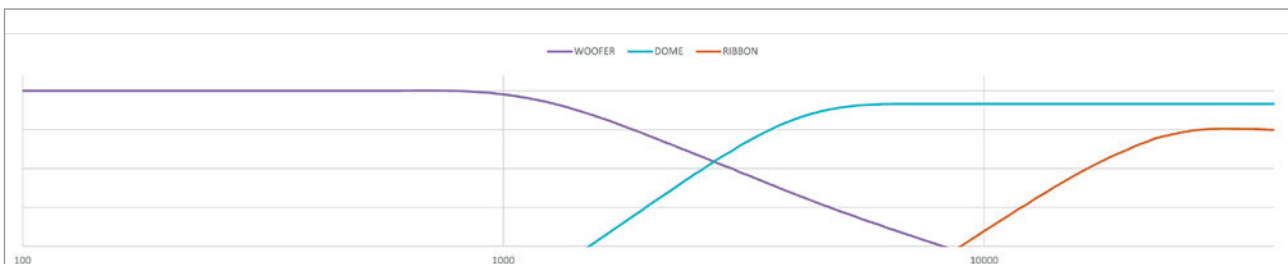
Die Frequenzweichen der M-250, M-375 und M-675 sind vom Konzept her ähnlich, unterscheiden sich aber in den Bauteilwerten, um den jeweiligen Treiberspezifikationen zu entsprechen.

DALI PHANTOM M-250 FREQUENZ-ÜBERGÄNGE



Beim M-250 liegt die Übergangsfrequenz zwischen dem Tiefmitteltöner und dem Kalottenhochtöner bei etwa 2,7 kHz.

DALI PHANTOM M-375 & M-675 FREQUENZ-ÜBERGÄNGE



Beim M-375 und M-675 liegt die Übergangsfrequenz zwischen Tiefmitteltöner und Kalottenhochtöner auch bei etwa 2,7 kHz. Oberhalb von 12 kHz kommt der Bändchenhochtöner für eine verbesserte Superhochton-Abstrahlung hinzu.

Schutzschaltung

Die PHANTOM M-Serie verfügt über PTC-Überlastungsschutzsysteme sowohl bei den Tief-/Mitteltönern als auch bei den Hochtönern. Die PTC-Systeme dämpfen das Eingangssignal, wenn die Lautstärke (Spannung) über einen längeren Zeitraum zu hoch ist. Das träge Verhalten der PTCs dient zugleich der agilen Musik- und Tonwiedergabe. Wird eine Schwelle dauerhaft überschritten (zu kleine Verstärker können am Limit eine Dauerspannung erzeugen), wird das Signal sanft unterbrochen, bis das Eingangssignal reduziert wurde. Danach setzt sich das PTC-System automatisch zurück. Nach einem PTC-Schutzereignis kann das System jedoch für eine Zeit lang eine erhöhte Empfindlichkeit aufweisen.

EQ-Schalter

Mit dem Schalter HF+ wird die Frequenzweiche so eingestellt, dass die hohen Frequenzen leicht angehoben werden. Dies kann nützlich sein, wenn die Lautsprecher der M-Serie beispielsweise hinter einer Video-/Projektorleinwand installiert sind.



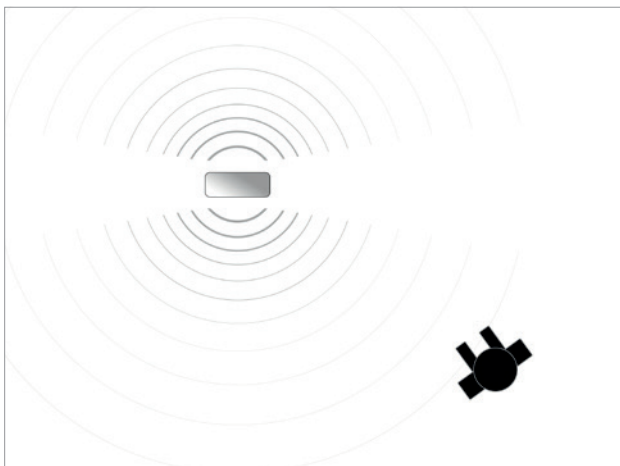
KLANGERLEBNIS

Bewusstes und dynamisches Hören von Musik oder ein angenehmer entspannter Klang bei der leiseren Hintergrundbeschallung.

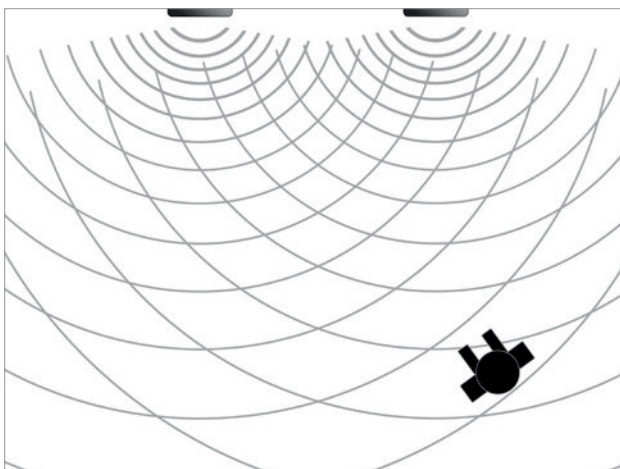
Beim "bewussten" Musik-Hören sitzt man vor einem Lautsprecher und konzentriert sich auf die Komposition, den Inhalt aller Details.

Beim "passiven" Zuhören spielt die Musik im Hintergrund, um eine bessere Atmosphäre zu schaffen. Entweder in geselliger Runde oder beim Entspannen und vielleicht auch bei der Arbeit.

Für ein stressfreies Musikerlebnis im Hintergrund braucht es mehr als einen einzigen Lautsprecher im Raum. Für bewusstes Musikhören braucht es unbedingt zwei Lautsprecher!



Eingeschränkte Klangverteilung und kein Raumklang.



Zwei Lautsprecher bieten eine Stereoperspektive, wodurch die Musik klarer und detaillierter klingt. Die verbesserte Klangverteilung führt auch bei Hintergrund- Lautstärkepegel zu einem angenehmen Musikerlebnis.

Stereo-Systeme und Installationen mit mehreren Lautsprechern bieten einen angenehmen raumfüllenden Klang - der sich auch besser für Hintergrundmusik eignet, da die Lautsprecher ihre akustische Energie gleichmäßiger im Raum verteilen. Die DALI Stand- oder Regallautsprecher bieten zwar ein großartiges Klangerlebnis, sind aber nicht immer im Raum zu platzieren. Deshalb haben wir von DALI Installationslautsprecher entwickelt, die ebenfalls eine authentische DALI-Klangqualität bieten und wenig Platz beanspruchen.

Durch den Erfolg unserer ausgezeichneten DALI PHANTOM S-Serie, haben wir uns dazu entschlossen, weitere Modelle in Analogie unserer klassischen Gehäuselautsprecher zu entwickeln. Das Ergebnis ist die PHANTOM M-Serie, die räumlichen, detaillierten und musikalischen Klang aus bemerkenswert schlanken Unterputz- und Wandmontagegehäusen bietet.

Breite Schallabstrahlung

Durch die eigene spezifische Treiber-Konstruktion gelingt eine breitflächige Schallabstrahlung für ein gleichmäßiges Klangerlebnis, das sich auch problemlos in jeden Raum integrieren lässt.

Das DALI-Prinzip funktioniert sehr gut mit der DALI PHANTOM M-Serie, da sie wandbündig / wandnah montiert werden. Statt des sonst schmalen Sweet Spot bieten DALI-Lautsprecher eine breite Klangbühne. Dies ermöglicht eine hohe Klangqualität, gerade auch für passives Hören (Hintergrundmusik).

Durch die breite Schallabstrahlung wird die Balance zwischen Direktschall und reflektiertem Schall verbessert, wenn Musik außerhalb der Hörachse gehört wird.



Die breite Abstrahltechnologie von DALI füllt jeden Winkel des Raums mit vollem Klangspektrum und ermöglicht es dem Hörer, die Musik auch dann zu erleben, wenn er nicht ideal im Sweet Spot steht.

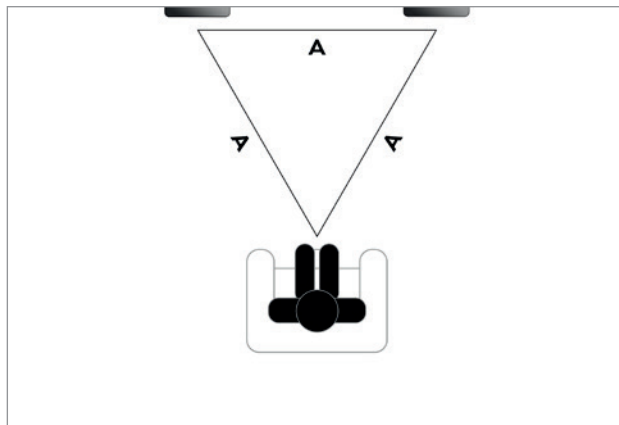
INSTALLATION

TIPPS

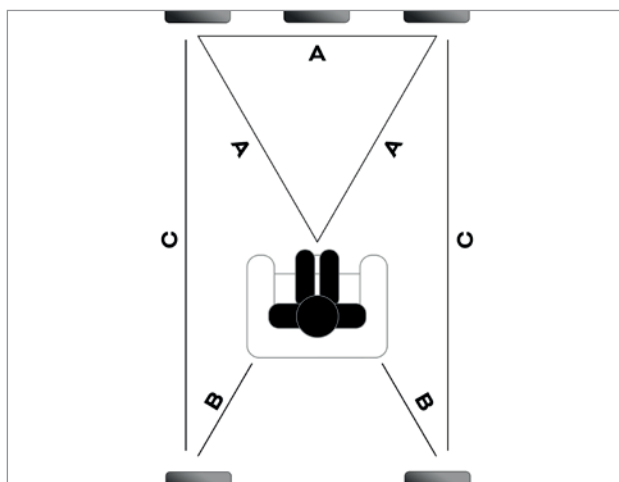
Beim bewussten Musik-Hören oder Film-Genuß sollte die Positionierung der Lautsprecher beachtet werden. Sowohl bei Stereo- als auch bei Surround-Systemen muss der Abstand zwischen dem Hörer und der Klangquelle berücksichtigt werden, um das optimale Klangerlebnis der Lautsprecher zu garantieren.



Wenn der Wandeinbau nicht möglich ist, sind für alle Lautsprecher der DALI M-Serie Aufputzrahmen als Zubehör erhältlich. Die Rahmen können direkt an der Wand montiert und die Lautsprecher darin installiert werden.



STEREO-SETUP: Die optimale Anordnung entsteht durch ein gleichseitiges Dreieck zwischen den Lautsprechern und dem Hörplatz, wie in den Abmessungen A dargestellt.



SURROUND SETUP: Die optimale Anordnung entsteht durch ein gleichseitiges Dreieck, wie in den Abmessungen A dargestellt. Die hinteren Lautsprecher sollten parallel zu den vorderen Lautsprechern stehen, wie in Abmessung B dargestellt.

Der ON-WALL-Rahmen für die DALI PHANTOM M-Series Lautsprecher



TECHNISCHE DATEN

DALI PHANTOM	M-250	M-375	M-675
Frequenzgang (+/-3 dB)	58 - 24,000 Hz	57 - 25,000 Hz	49 - 25,000 Hz
Wirkungsgrad (2.83V/1m)	89 dB	89 dB	90 dB
Nennimpedanz	6 ohm	6 ohm	4 ohm
Dauer SPL / Peak	107 dB / 110dB	107 dB / 110dB	110 dB / 113dB
Trennfrequenzen	2,700 Hz	2,500 / 15,000 Hz	1,000 / 2,800 / 15,000 Hz
Empfohlene Verstärkerleistung	30 - 180 Watt	30 - 180 Watt	40 - 300 Watt
Hochtöner	1 x 28 mm Kalotte	1 x 28 mm Kalotte 1 x 17 x 45 mm Bändchen	1 x 28 mm Kalotte 1 x 17 x 45 mm Bändchen
Tieftöner	2 x 5 Zoll Holzfaser-Konus	1 x 7 Zoll Holzfaser-Konus	2 x 7 Zoll Holzfaser-Konus
Anschlussterminal	Federklemme	Federklemme	Federklemme
Gehäusetyp	Ventilliert mit 2 x Bassreflex	Geschlossen mit 2 x 7 Zoll Passiv-Membrane	Geschlossen mit 2 x 7 Zoll Passiv-Membrane
Heimkinoanwendungen	Front / Center / Rear / Surround	Front / Center / Rear / Surround	Front / Center / Rear / Surround
EQ-Funktion	Normal / HF+	Normal / HF+	Normal / HF+
Gesamtmaße (H x B x T)	775 x 250 x 106 mm	775 x 250 x 106 mm	1322 x 250 x 106 mm
Einbaumaße (H x B x T)	751 x 226 x 100 mm	751 x 226 x 100 mm	1298 x 226 x 100 mm
Gewicht	8.45 kg	8.7 kg	17.7 kg
Magnetisches Gitter	Weiß - lackierfähig	Weiß - lackierfähig	Weiß - lackierfähig
Accessories	Anleitung Ausschnitt-Schablone	Anleitung Ausschnitt-Schablone	Anleitung Ausschnitt-Schablone

Alle technischen Daten können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.