

# hd ML24Beam

## Beamforming Lautsprecher

Der **hd ML24Beam** ist mit 24 geschirmten 2“-Breitbandlautsprechern mit jeweils 75 W Verstärkern und neuester DSP-Generation ausgestattet. Er bietet ein großes Potenzial zur Verbesserung der Klangverteilung in komplexen Architekturen und stark hallenden Räumen. Ziel ist es, den Schall nur auf Zuhörerflächen zu fokussieren, während Oberflächen, die unerwünschte Reflexionen verursachen und störenden Diffusschall erzeugen, abgeschattet werden sollen. Dies führt zu einer wesentlich besseren Sprachverständlichkeit und einem erstklassigen Hörerlebnis für jeden Zuhörer, ermöglicht eine unauffällige Positionierung der Lautsprecher an bisher unpassenden Positionen, sowie eine flexible Anpassung der Lautsprecherabstrahlcharakteristik an verschiedene Anwendungen.

Der hd ML24Beam ist dank dem echten 1-Wege Design frei von Interferenzen im wichtigen mittleren Frequenzbereich, da es keine Abschattung durch vorgesetzte Lautsprecher gibt und keine Frequenzweiche die Abstrahlung negativ beeinflussen und somit die saubere Implementierung von Beamforming Algorithmen ermöglicht. Das Ergebnis ist eine äußerst homogene horizontale Abstrahlung von 100° und herausragende Klangqualität für Sprache und Musik, erweiterte Dynamik.

Die speziell entwickelte Elektronikeinheit verfügt über einen rechenleistungsstarken DSP, der alle Möglichkeiten der modernen Signalverarbeitung ausschöpft, um umfangreiche Beamforming-Algorithmen zu realisieren. Mittels der intuitiven Software hd LevelZ kann das Schallfeld simuliert und optimiert werden, um so das best mögliche Ergebnis zu erzielen.

Die ultrakompakte Breite von 80 mm macht den hd ML24Beam zum schmalsten Beamforming-Lautsprecher auf dem Markt, der in Festinstallationen nahezu unsichtbar wird. Die Elektronikeinheit ist in das Gehäuse des Lautsprechers integriert und wird durch das durchgehende fein strukturierte Designgitter mit hinterlegtem Akustikschaum optimal geschützt und sorgt für eine unauffällige Integration in jede Raumarchitektur. Die durchgehende Metallschiene auf der Rückseite des Aluminiumprofils ermöglicht die Verwendung von M6-Vierkantmuttern zur Befestigung eines Wandmontageadapters oder die Verwendung des Stativadapters für mobile Anwendungen. M6 Gewinde an der Ober- und Unterseite ermöglichen eine Wandmontage mit L-Befestigungswinkeln bei geringstem Platzbedarf.

# hd ML24Beam Datenblatt



Daimler AG, TECFABRIK, Sindelfingen

## DSP Elektronik Features

- 2In/24Out High-End hd BeamDSP mit mehr als 300 MIPS
- redundante Eingangssektion mit Fallback-Algorithmus
- analoge + digitale Eingänge mit Dante\*
- AdvancedDirectivityOptimization Algorithmus
- AdvancedRoomOptimization Algorithmus
- 384 Taps FIR-Filter je Eingang/Ausgang
- 16x IIR-Filter (double precision) je Eingang/Ausgang
- 75W Class-D Verstärker mit digitaler Ansteuerung für besten SNR
- ImpedanceControl mit Fehlererkennung
- mehrstufige Limiter-Architektur (Peak/RMS/Thermal)
- hd LevelZ Remote Software via USB



\*Dante optional

## Akustische & Mechanische Features

- echtes 1-Wege-Design
- geschirmte 2"-Breitbandlautsprecher
- Standardfarben: RAL 9005 & RAL 9010
- schmalste Breite mit 80 mm
- präzise, gleichmäßige Schallabstrahlung
- hoher Schalldruck
- exzellente Sprachverständlichkeit
- dezente Raumintegration
- HiFi-Sound

## Anwendung

Restaurants, Bars, Flughäfen, Bahnhöfe, Heimkino, Konferenzräume, Hotels, A/V Installationen, Multimedia Anwendungen, Tagungsräume, TV-Studios, Kirchen, Vorlesungssäle, Museen, Sportstätten, Live Events, mobiler Einsatz, Rundfunk

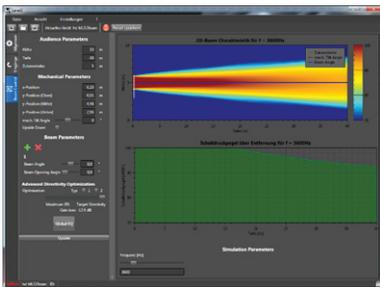
Modell	hd ML24Beam
Bestellnummer	400102
Prinzip	aktiver Beamforming Lautsprecher
Bestückung	24x 2" Breitbandchassis
max. Beam Anzahl	3
Verstärker	24x 75 W
Abstrahlung hor	100°
Abstrahlung ver	0° - 90°, ± 60° schwenkbar (0,1°/Schritt)
Frequenzgang (-6dB)	110 Hz - 20 kHz
SPLmax @ 10% THD	125 dB
Features	AdvancedDirectivityOptimization AdvancedRoomOptimization redundante Eingangssektion mit 2x analogen Eingängen und Fallback-Algorithmus
Gehäuseausführung	pulverbeschichtetes Aluminiumprofil schwarz (RAL 9005) oder weiß (RAL 9010), Stahlgitter mit Akustikschaum, 2x M6 Gewinde im Deckel/Boden, Anschlussfeld hinten mit Phoenix 3-pol Netz, Phoenix 6-pol Audio, USB
Optionen	Dante (Art. 400140) div. Wandhalter RAL-Farbe (Art. 1071) Sonderlänge (Art. 41714)
Gewicht	12 kg
Abmessungen (B x H x T)	80 x 2413 x 78 mm

## Beamforming Features

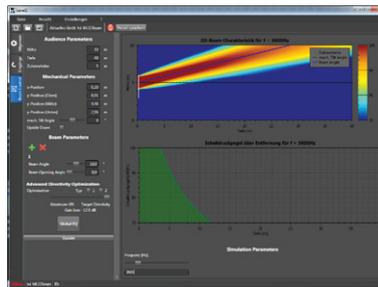
### BeamControlParameter

#### Beam Steering.

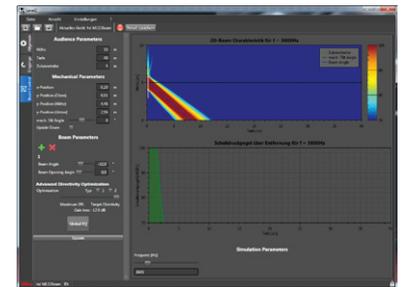
Beam Steering ist die Grunddisziplin des Beamformings, bei der die Hauptkeule elektronisch nach oben oder unten gelenkt wird. Harmonic Design Beamforming-Lautsprecher sind in der Lage, die vertikalen Hauptkeulen mit einer Genauigkeit von  $0,1^\circ/\text{Schritt}$  auf bis zu  $\pm 60^\circ$  einzustellen.



Haupt-Beam @  $0^\circ$



Haupt-Beam @  $+10^\circ$

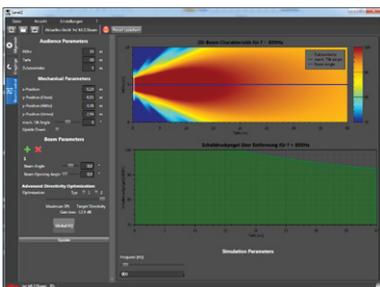


Haupt-Beam @  $-32^\circ$

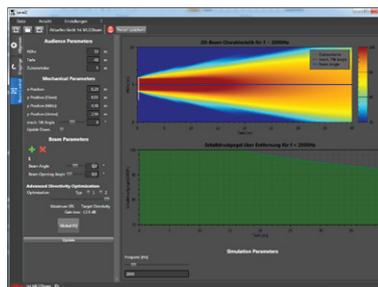
#### Frequenzunabhängiger Schallöffnungswinkel.

Herkömmliche Lautsprecherarrays weisen eine steigende vertikale Richtwirkung mit zunehmender Frequenz auf, was zu einem großen vertikalen Schallöffnungswinkel bei niedrigen Frequenzen und einem geringen vertikalen Schallöffnungswinkel bei hohen Frequenzen führt. Ein frequenzunabhängiger Öffnungswinkel bewahrt den gleichen vertikalen Schallöffnungswinkel über eine große Bandbreite und ist in  $0,1^\circ$ -Schritten von minimal  $0^\circ$  bis  $90^\circ$  einstellbar.

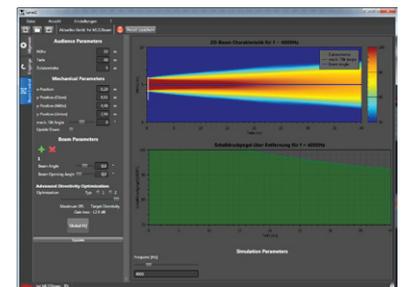
f = 800 Hz



f = 2 kHz

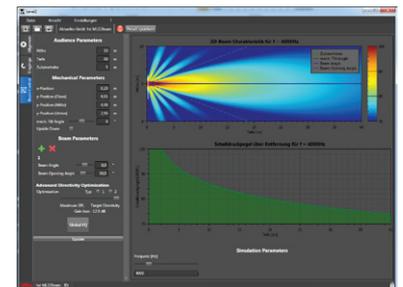
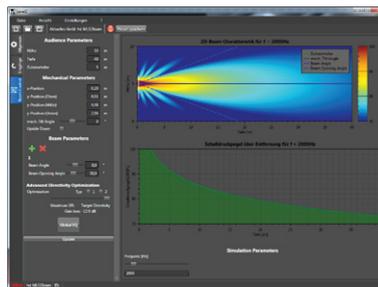
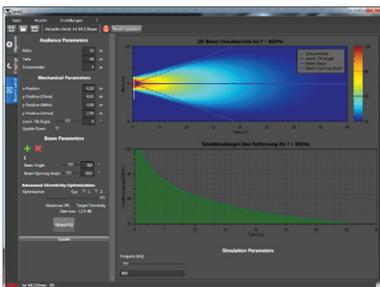


f = 4 kHz



herkömmliches  
Abstrahlverhalten

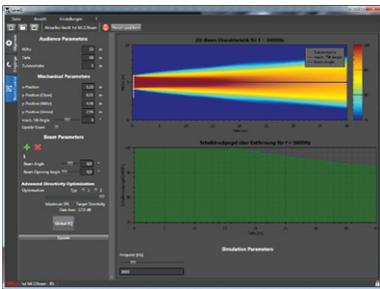
frequenzunabhängiger  
Öffnungswinkel  $\theta = 30^\circ$



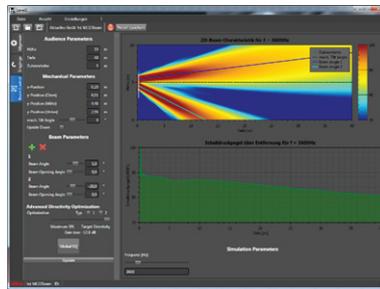
# hd ML24Beam Datenblatt

## Mehrere Beams.

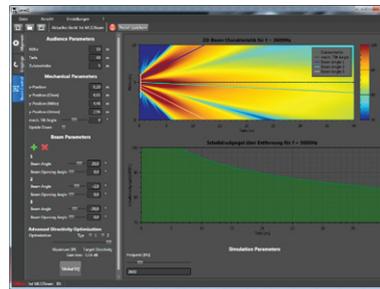
Der einzigartige Harmonic Design® Algorithmus ermöglicht bis zu 4 separate Beams, die individuell gesteuert werden und gleichzeitig einen vorgegebenen frequenzunabhängigen Schallöffnungswinkel erzeugen können.



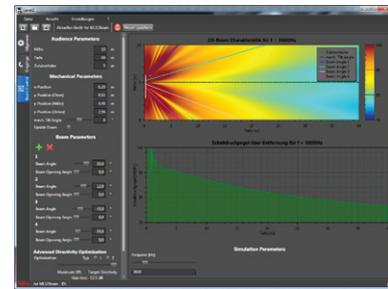
Haupt-Beam @ 0°



2 Beams @ +5° | -20°



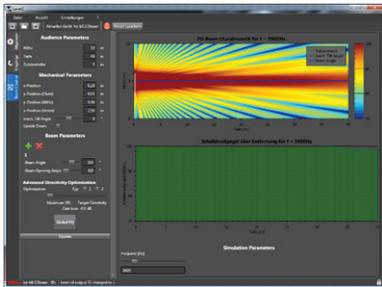
3 Beams @ +20° | -2° | -20°



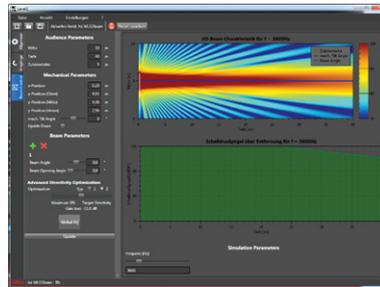
4 Beams @ 35° | +12° | -12° | -35°

## AdvancedDirectivityOptimization.

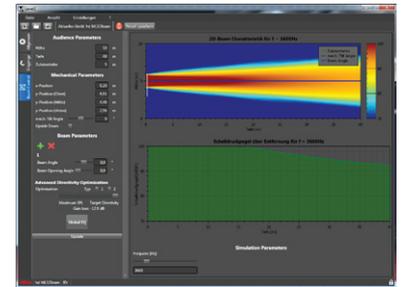
Das herkömmliche Abstrahlverhalten von Linienstrahlern enthält auch unerwünschte Nebenkeulen, die das Auditorium mit störendem Diffusschall anregen, wodurch die Sprachverständlichkeit sinkt. Durch die Anwendung spezieller Algorithmen auf die einzelnen DSP-Kanäle ist eine nahezu ideale, Lichtstrahl-ähnliche Hauptkeulen mit einer ausgeprägten Nebenkeulenunterdrückung erreichbar. Die Verbesserungen der Sprachverständlichkeit in hallenden Räumen durch Anwendung des ADO-Algorithmus sind extrem. Die Stärke der Optimierung kann vom Anwender entweder in Richtung maximaler SPL oder optimaler Richtwirkung eingestellt werden.



herkömmliches Abstrahlverhalten,  
ADO aus



mittlere ADO



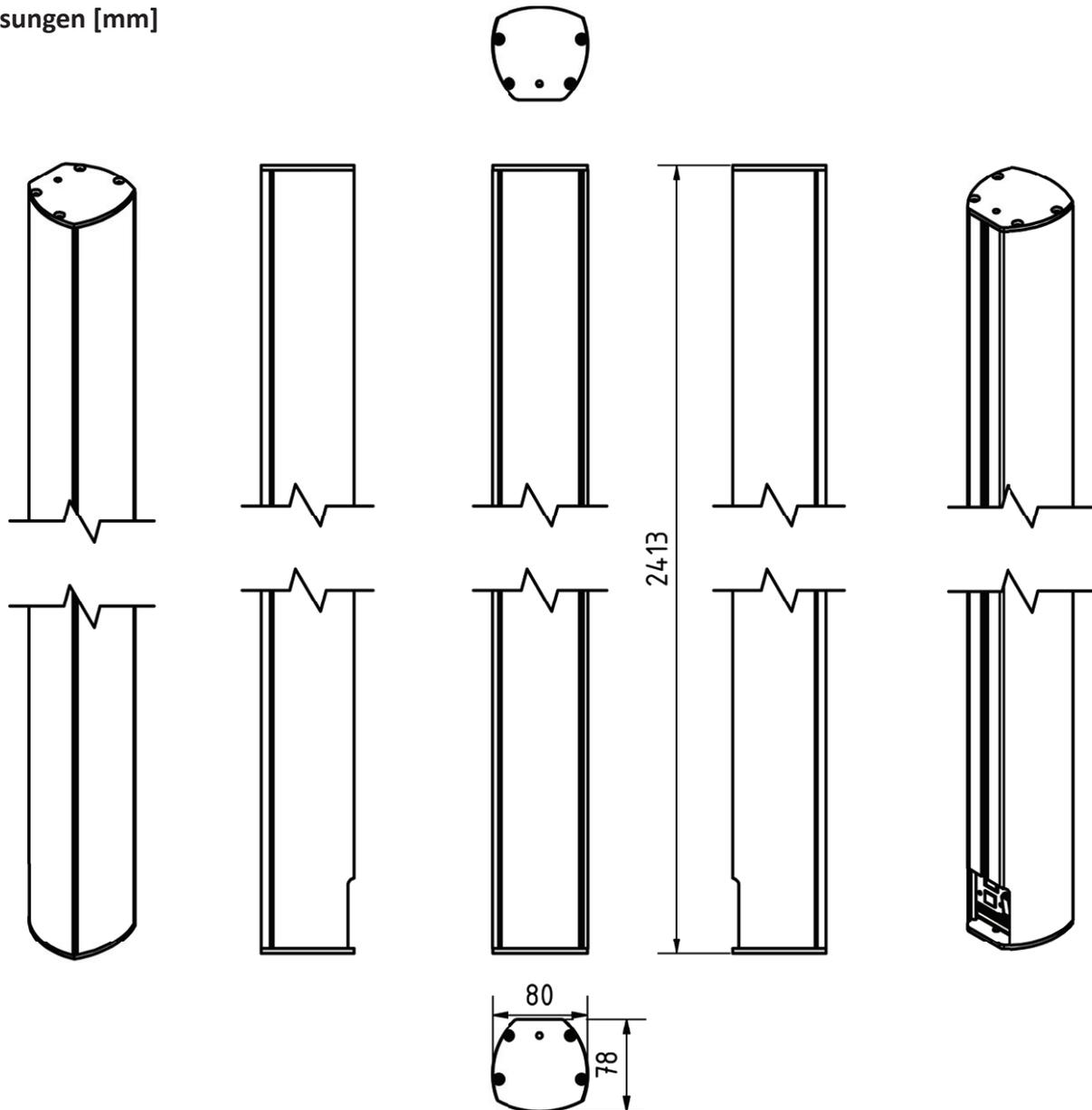
maximale ADO

## Fokus.

Standardmäßig liegt der Fokuspunkt von den Wellenfronten der einzelnen Lautsprecher im Unendlichen und erzeugt parallel laufende Druckwellen. In dieser unendlich Entfernung sind alle Wellenfronten perfekt korreliert und kohärent, was bedeutet, dass sie gleichzeitig mit der gleichen relativen Phase ankommen. Wenn diese große Reichweite nicht notwendig ist, kann es nützlich sein, die Wellenfronten in Schritten von 0,1 m auf die vorderen Reihen zu fokussieren, um den „Sweet Spot“ zu verschieben.

# hd ML24Beam Datenblatt

Abmessungen [mm]



## Horizontale Isobaren

Horizontal isobars: hd ML24Beam

