

DALI K-60 LP

DATENBLATT

AUG 2022



DALI

IN ADMIRATION OF MUSIC



Einführung

Die Installation von Lautsprechern in Decken und Wänden ist nicht immer einfach. Insbesondere ist die begrenzte Einbautiefe bei kaschierenden Trockenbaukonstruktionen eine Herausforderung.

Wir von DALI möchten hierfür eine Lösung vorstellen: Den PHANTOM K-60 LP (Lowprofile) Einbaulautsprecher. Er wurde vollständig von DALI in Dänemark entwickelt und konstruiert. Der K60 LP ist ein Decken- und Wandlautsprecher, der trotz extrem flachen Abmessungen erstklassige Klangqualität auch im Tiefton bietet.

"Der DALI K-60 LP ist vermutlich einer der bestklingenden ultraflachen CI-Lautsprecher auf dem Markt."

Der PHANTOM K-60 LP hat eine Einbautiefe von nur 36,5 mm. (Innenseite Schallwand bis zur Rückseite) Dennoch ist die akustische Leistung und Klangqualität vergleichbar mit der von konventionellen Decken- und Wandlautsprechern ähnlicher Größe aber deutlich mehr Einbautiefe.

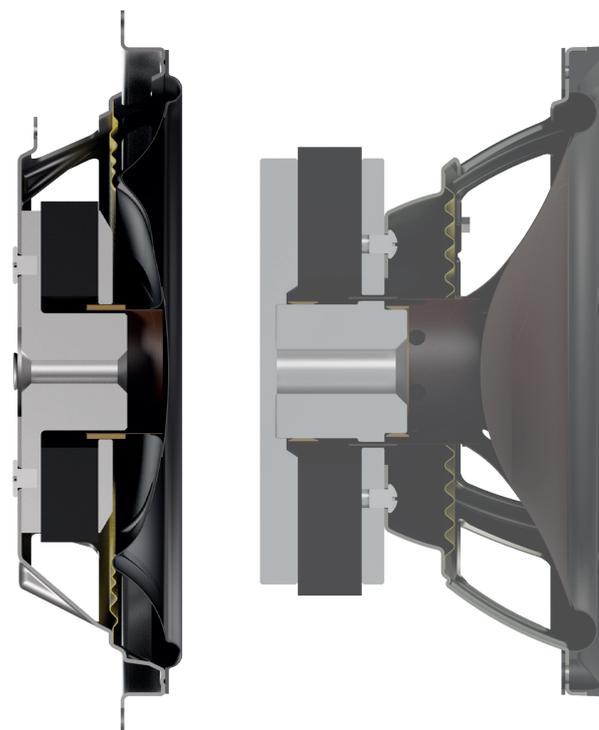
Auf den folgenden Seiten möchten wir Hintergründe zur DALI Entwicklung und den Technologien beschreiben und auch, wie es beim K-60 LP möglich ist, hohe akustische Leistung bei geringen Abmessungen zu erreichen.

Innovation bei der Konstruktion von Tief-/Mitteltönern

Der konventionelle Aufbau eines Tiefmitteltöners ist in Diagramm 1 dargestellt. Die Schwingspule und der Magnet, die oft als Antrieb bezeichnet werden, befinden sich unter einer gekrümmten konischen Membran. Zwischen der Membran und der Schwingspule befindet sich die zweite Aufhängung (manchmal auch als "Zentrier-Spinne" bezeichnet). Am oberen Membran-Rand befindet sich die Gummisicke als Verbindung zum Lautsprecherkorb.

Die Architektur des K-60 LP Tief-/Mitteltöners ist eine Neuentwicklung des DALI Ingenieurteams, die durch den Erfahrungsschatz der flachen Tiefton-Treiber des DALI KATCH ONE und G2 inspiriert wurden.

Das Diagramm 2 veranschaulicht das Prinzip der geringen Tiefe des neuen Treibers der K-60 LP. Es beinhaltet drei primäre Modifikationen einer konventionellen Treiberarchitektur, die im Zusammenspiel eine drastische Reduktion der Bautiefe ermöglichen, ohne die akustische Leistung zu beeinträchtigen oder die maximale Membranauslenkung zu verringern:



K-60 LP
Tief-/Mitteltöner

"Standard"
Tief-/Mitteltöner

Diagramm 1.
Konventionelle
Konstruktion

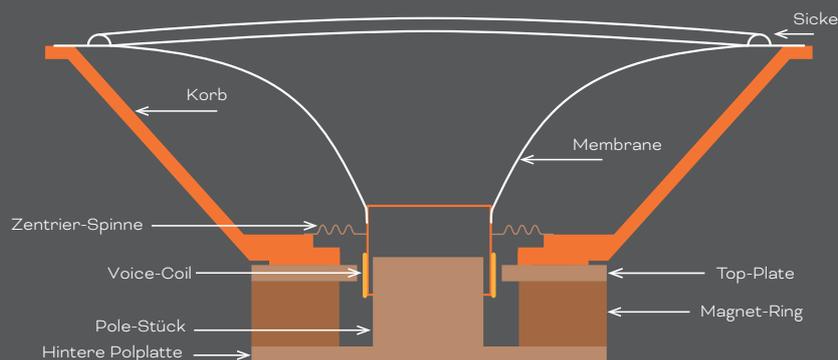
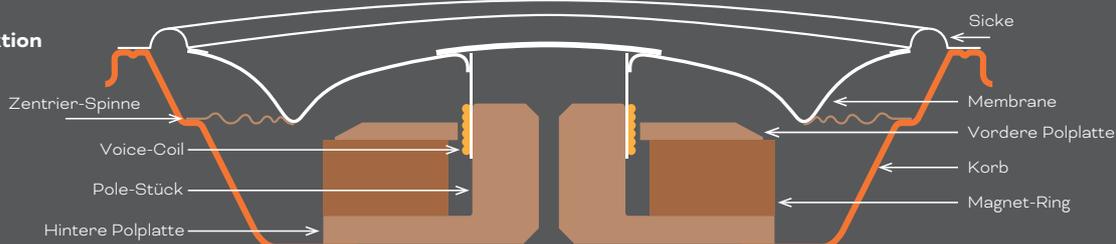
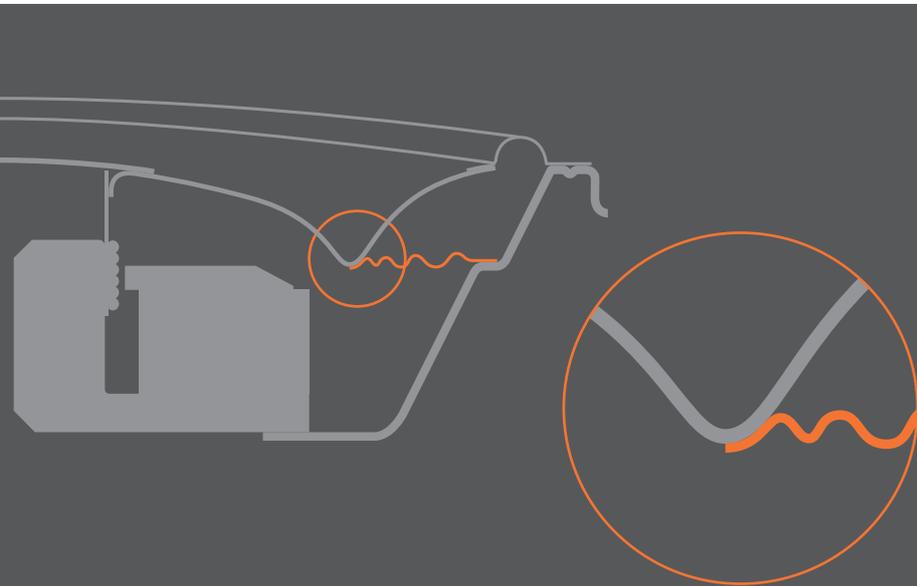
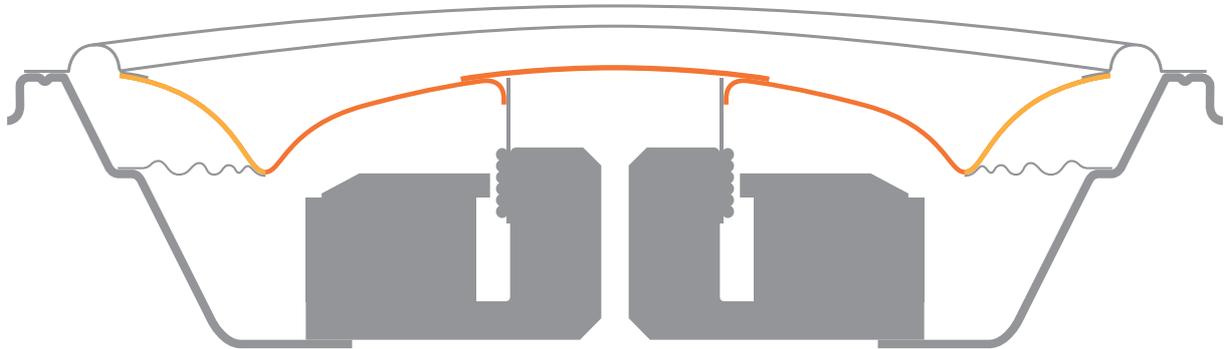


Diagramm 2.
K-60 LP
Konstruktion

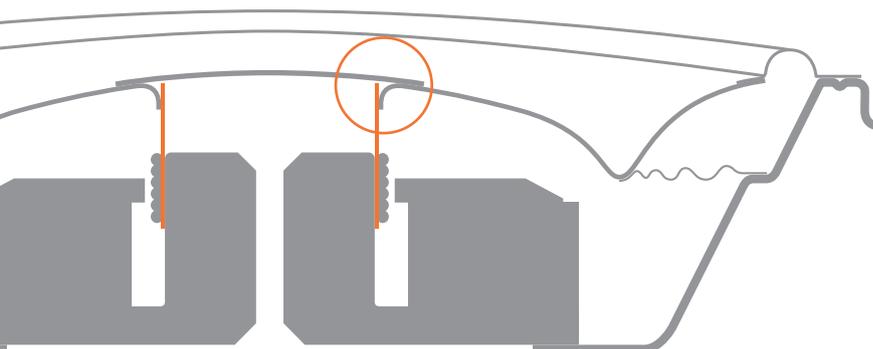


Der gekrümmte Außenbereich der Membran geht in der Mitte zu einem großen, konvex gewölbten Bereich über. Die Kombination sorgt für eine strukturelle Steifigkeit, die der einer herkömmlichen Membran entspricht, bei einer wesentlich geringeren Membran-Trichtertiefe.



Die Aufhängung der Zentrierspinne wird nicht wie üblich am Schwingspulenträger befestigt, sondern an der Membran - am Verbindungspunkt der Membranwölbungen. Diese Art der Aufhängungsbefestigung ermöglicht es, das Magnetsystem sehr viel näher zur Membran zu bringen, um so die Tiefe der gesamten Baugruppe zu verringern.

Schließlich wird der Schwingspulenträger nicht am Konusende einer klassischen Membran befestigt, sondern an der Unterseite der Membrankuppel, was das Magnetsystem ebenfalls näher an die Membran bringt.



Das Gesamtergebnis dieser konstruktiven Details ist ein 150 mm (6 Zoll) Tiefmitteltöner mit einer Bautiefe, die weniger als die Hälfte eines konventionellen Chassis beträgt. Die akustische Leistung in Bezug auf Frequenzgang, Verzerrung und Kompression ist im Verhalten der Membranen sehr vergleichbar.

Die neue Konstruktion macht es möglich, dass der K-60 LP außerordentlich flach ist und dennoch die für DALI bekannte Klangqualität beibehält. Damit nimmt er einen besonderen Platz als "Flach-Lautsprecher" am Markt ein.



Akustik des Tief-/Mitteltöners

Die neue Konstruktion des Tiefmitteltöners zeigt die komplexe 3D-Form der gepressten und eloxierten Aluminiummembran. Die Wahl von Aluminium für die Membran war notwendig, um die Steifigkeit und Festigkeit zu erreichen, die angesichts der Architektur des Treibers erforderlich sind. Zusätzlich enthält die Membran sieben Versteifungsrippen für mehr Festigkeit.

Die Versteifungsrippen bieten auch einen Kanal für die Schwingspulen-Zuleitungsdrähte - ein kleines Detail, aber es führt tatsächlich zu einer besseren maximalen Membranauslenkung. In Folge der komplexen Membran-Geometrie arbeitet der Tiefmitteltöner des K-60 LP über einen großen Bereich kolbenförmig und erlangt dadurch ein Niveau, das bei ähnlichen Einbaulautsprechern nahezu unbekannt ist.



Keine Back-Box erforderlich



Der K-60 LP funktioniert auch ohne Backbox bestens. Insbesondere wird er dort genutzt, wo kaum Einbautiefe vorhanden ist. Aber auch mit einer Nische/Betonbox kommt der K-60 LP zurecht > empf. Volumen ab 5 Liter.

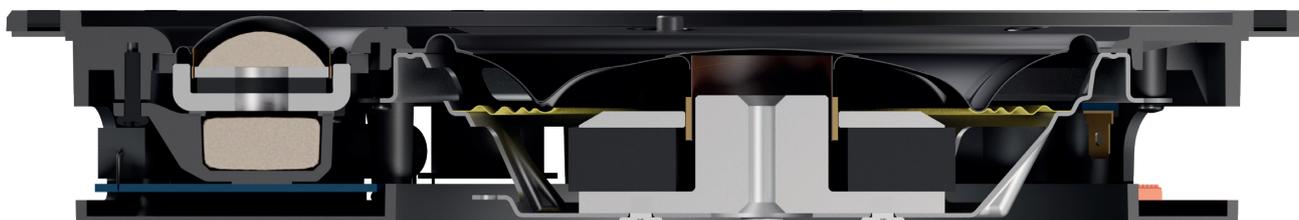
Dazu wurde die Tieftoncharakteristik des K-60 LP-Tiefmitteltöners speziell entwickelt, damit sie in einem breiten Spektrum von hinteren Luftvolumina arbeitet aber auch im kompakten Volumen. Die Membran-Aufhängung ist so abgestimmt, dass sie die Rückhaltekraft bietet, die sonst ein Luftpolster der Backbox bietet.

Trotz der flachen Bauform, ist der K-60 LP-Treiber in der Lage, mit seiner maximalen Membranauslenkung von ± 7 mm auch Tieftonpegel zu reproduzieren.

Der perfekte Problemlöser

Die Fähigkeit des K-60 LP, ohne Back-Box zu arbeiten, macht ihn zu einem fantastischen "Problemlöser" für verschiedene Situationen. Zum Beispiel für Höhenkanal-Lautsprecher in Surround-Sound-Systemen, bei denen der Platz in der Decke begrenzt ist. Der K-60 LP kann aber auch in individuell gefertigten Wandgehäusen

montiert werden, um einen unauffälligen Stereo- oder Seitenkanallautsprecher zu schaffen. Wenn eine Installation Multiroomlautsprecher erfordert, kann der K-60 LP in einer Backbox/Nische von 5 bis 7 Litern auch mit bemerkenswerter Klangqualität und einfacher Installation aufwarten.



Perfekter Hochtöner

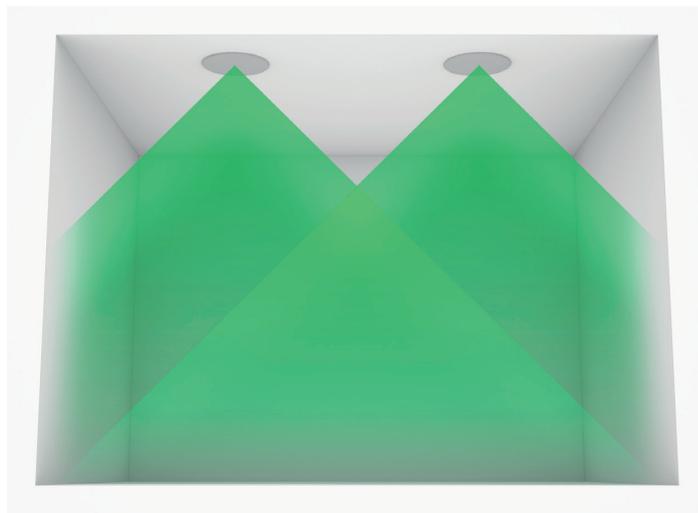
Obwohl der Tiefmitteltöner des K-60 LP zwar ein technisches Highlight ist, hat die 25-mm-Soft-Dome-Kalotte ebenfalls interessante Details zu bieten. Der Hochtöner des K-60 LP wurde von den 28mm Hochtönern der DALI HiFi-Modelle abgeleitet. Recht ungewöhnlich für einen Deckenlautsprecher, ist der Hochtöner mit einem gedämpften hinteren Volumen ausgestattet. Die so gewollte niedrigere Resonanzfrequenz ermöglicht es dem Hochtöner, weiter unten im Frequenzband zu arbeiten. Mit einer relativ niedrigen Trennfrequenz von 2 kHz gelingt die perfekte Ankopplung zum Tiefmitteltöner. Das Magnetsystem des Hochtöners ist ein Neodym-Eisen-Bor-System. NeFeB-Magnete sind teurer als die herkömmliche keramische Variante, aber ihre kompakte Größe bringt Vorteile für so einen kompakten Lautsprecher wie den K-60 LP mit sich. Die Hochtönerkalotte ist für ein besseres Abstrahlverhalten auf der Vorderseite des K-60 LP von einem kurzen Waveguide umgeben.

Die Hochtönerkalotte selbst ist ein extrem dünnes und leichtes Gewebe, das nahezu verzögerungsfrei auf die Wiedergabe von kleinsten musikalischen Details reagiert.



Frequenzweiche und breite Abstrahlung

Die Frequenzweiche ist als asymmetrisches Filter-Netzwerk 1. und 2. Ordnung mit einer 2 kHz Trennfrequenz ausgelegt. Sie optimiert nicht nur die Interaktion der Treiber auf Achse, sondern sorgt für eine tonale Balance auch außerhalb der 0° Achse. Da Deckenlautsprecher oft abseits ihrer Hauptachse gehört werden, ist es wichtig, ein breites und lineares Abstrahlverhalten außerhalb der Achse zu gewährleisten. Diese Abstrahlphilosophie ist grundlegend für die Decken- und Wandlautsprecher von DALI und der K-60 LP bringt sie voll zum Ausdruck.



EQ

Der K-60 LP verfügt über einen schaltbaren Hochtton-EQ mit den Optionen Normal und High+ - um bei stark außeremittigem Hören mehr Energie zum Hörplatz zu transportieren.



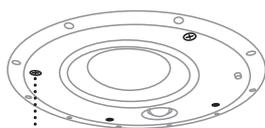
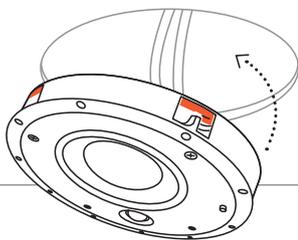
Überlastschutz

Die Frequenzweiche des K-60 LP enthält neben den Filterkomponenten auch eine thermische Schutzvorrichtung, die den Lautsprecher bei anhaltend hoher Lautstärke schützt. Sie ist auf die langfristigen thermischen Belastbarkeitsgrenzen der K-60 LP-Treiber abgestimmt, so dass sie zwar kurzzeitig einen Betrieb mit sehr hoher Lautstärke zulässt, aber dann reagiert, wenn die Lautstärke zu lange zu hoch bleibt. Die Schutzvorrichtung wird nach kurzer Zeit automatisch zurückgesetzt, wenn das Eingangssignal wieder reduziert ist.

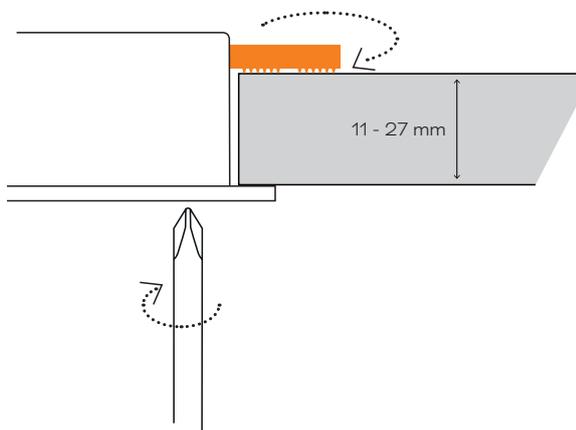
Gerade zu klein dimensionierte Verstärker erzeugen ab einen gewissen Pegel immer mehr Gleichspannung - so kann mit einem 20Watt Verstärker auch ein deutlich starker Lautsprecher den "Hitzetod" sterben - vielmehr schmort die Schwingspule mit ihrer dünnen Drahtwicklung durch.

Einfach installiert

K-60 LP installation



x 4



Die Installation des K-60 LP ist äußerst einfach - das Kabel wird durch den Decken- oder Wandausschnitt mit den Federklemmen verbunden und der K-60 LP an seinem Platz befestigt. Teile des K-60 LP bestehen aus verstärktem ABS und Stahlblech-Elementen, die für hohe Festigkeit und Steifigkeit sorgen. Mit Hilfe der kompassartigen Richtungsanzeiger kann der K-60 LP zur primären Hörachse ausgerichtet werden. Einmal in Position, wird der K-60 LP mit vier Klemmen sicher von der Vorderseite festgezogen. Der Klemm-Mechanismus des K-60 LP kann für Plattenstärken von 11 mm bis zu 27 mm genutzt werden. Somit sind auch einlagige und doppelt-beplankte Konstruktionen aus 12,5 mm GK kein Problem.

Das magnetisch gehaltene Gitter wird bei Annäherung an den Lautsprecherrahmen automatisch fixiert. Es ist in RAL9016 Verkehrsweiß lackiert - ein echtes Weiß ohne graue oder gelbe Nuancen.

Optional ist auch ein schwarzes Gitter für den K-60 LP erhältlich und das Gitter des DALI PHANTOM E-60 kann ebenfalls als Alternative eingesetzt werden.



Technische Daten

DALI K-60 LP	
Übertragungsbereich	49 Hz - 20 kHz, ±3dB
Wirkungsgrad	82 dB @ 2,83V / 1m
Nominale Impedanz	8 Ohm
Max. Schalldruckpegel	98 dB @ 1 m (103dB Peak)
Empfohlene Verstärkerleistung	50 - 125 W
Übergangsfrequenz	2 kHz
Hochtöner	1 x 25 mm Dome
Hochtöner, Art der Membran	Gewebekalotte
Tief-/Mitteltöner	1 x 6" Low-Profil
Tief-/Mitteltöner, Art der Membran	Anodisiertes Aluminium
Konstruktion	Offene Schallwand
Federklemmen	Bis zu 4mm ²
Installationsort	Decke und Wand
Außenabmessung	Ø 242 mm x 41 mm
Ausschnitt	Ø 223 mm
Minimale Einbautiefe	36,5 mm
Empfohlene Einbautiefe	38 mm
Gewicht	1.1 kg
Zubehör	Installationsschema Ausschnitt-Schablone
Optionales Zubehör	Schwarzer Frontgrill K-60 Frontgrill PHANTOM E-Serie (rund oder quad)

Alle technischen Daten können sich ohne Vorankündigung ändern.