



▶ KH 750 DSP

AKTIV-SUBWOOFER
MIT 2.0 / 0.1 BASS MANAGEMENT™

BEDIENUNGSANLEITUNG





Inhalt

Der Subwoofer KH 750 DSP	3
Lieferumfang	3
Über diese Bedienungsanleitung	3
Produktübersicht	4
Den KH 750 DSP aufstellen und anschließen	6
Vorbereiten des Subwoofers	6
Raum vorbereiten	7
Subwoofer aufstellen	7
Subwoofer positionieren	8
Subwoofer anschließen	9
Netzwerkkabel anschließen	14
Subwoofer mit dem Stromnetz verbinden / vom Stromnetz trennen	15
KH 750 DSP konfigurieren und verwenden	15
Subwoofer ein-/ausschalten	15
Funktionen der Leuchten an der Rückseite	16
Schalter AUTO STANDBY	17
Schalter CONTROL MODE	17
Einstellungen des KH 750 DSP zurücksetzen	17
Firmware-Aktualisierung	17
Subwoofer kalibrieren	18
Längere Laufzeitunterschiede kompensieren	20
Bassmanagement verwenden	21
Fernsteuerung des Bassmanagements	21
Wiedergabepegel des Subwoofers festlegen	21
Ground-Lift aktivieren	22
Subwoofer reinigen und pflegen	22
Fehlerbehebung	23
Technische Daten	24
Pin-Belegung der XLR-Buchse	24
Akustische Messungen und Blockschaltbild	24
Marken	24
Technische Informationen und Begriffserklärungen	25



Der Subwoofer KH 750 DSP

Herzlichen Dank für den Kauf eines Neumann-Subwoofers. Subwoofer von Neumann ergänzen das umfangreiche Angebot an Monitorsystemen von Neumann. Sie können in Musik-, Rundfunk- und Post-Production-Studios für das Aufnehmen, Mischen und Mastern sowie für das Home-Recording eingesetzt werden. Sie lassen sich im Raum, an einer Wand oder in einer Ecke aufstellen und frei mit anderen Lautsprechern und Subwoofern aus dem Neumann-Sortiment kombinieren.

Der integrierte 2.0 / 0.1 Bass Manager ist vielseitig einsetzbar, weil es vier Routing-Modi gibt, um bei dem Einsatz des Subwoofers maximale Flexibilität zu bieten (siehe dazu „Einsatzmöglichkeiten“). Frequenzweichen vierter Ordnung und flexible Akustik-Steuer-elemente ermöglichen die nahtlose Systemintegration. Zudem lässt sich die Bassmanagement-Funktion fernsteuern.

Durch Einsatz modernster Schaltungen und des speziell entwickelten Langhub-Basstreibers wird die Klangwiedergabe mit maximaler Präzision gewährleistet. Produkte von Neumann sind auf Langlebigkeit ausgelegt. Wir hoffen deshalb, dass Sie dieses Produkt viele Jahre lang zufrieden nutzen werden.

Einsatzmöglichkeiten

- Tieftonerweiterung für Lautsprecher
- Erhöhung des maximalen Schalldruckpegels der Lautsprecher
- Reduzierung des Klirrfaktors und der Intermodulationsverzerrung von Lautsprechern
- Wiedergabe des LFE-Kanals
- Wiedergabe des „Sub“-Signals einer Mehrkanal-Quelle mit Bassmanagement
- Erweiterung von KH 810-, KH 870- und KH 805-Subwoofer-Systemen
- Etablierung eines PWBA™-Systems (Plane Wave Bass Array)
- Optimierung des Modalverhaltens des Raums aufgrund der optimalen Positionierung des Subwoofers im Raum

Lieferumfang

KH 750 DSP D G

- 1 Subwoofer KH 750 DSP
- 3 Netzkabel (EU, UK und US)
- 1 Kurzanleitung
- 1 Sicherheitsleitfaden

KH 750 DSP D G CCC

- 1 Subwoofer KH 750 DSP
- 2 Netzkabel (CCC und KC)
- 1 Kurzanleitung
- 1 Sicherheitsleitfaden

Über diese Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt die physische Einrichtung und den eigenständigen Betrieb des KH 750 DSP. Informationen darüber, wie Sie den KH 750 DSP mit der Neumann.Control iPad®-App über ein Netzwerk steuern können, finden Sie in der App.

Die Verwendung von Neumann.Control bietet unter anderem folgende Vorteile:

- Umfangreichere akustische Optionen für eine genauere Audiowiedergabe
- Systemweite Einstellungen, z. B. Lautstärkeregelung, Solo-Schalten, Stummschalten
- Schnelle Umkonfiguration des Systems

Die Neumann.Control iPad®-App finden Sie mit dem Suchbegriff „Neumann.Control“ im Apple App Store.



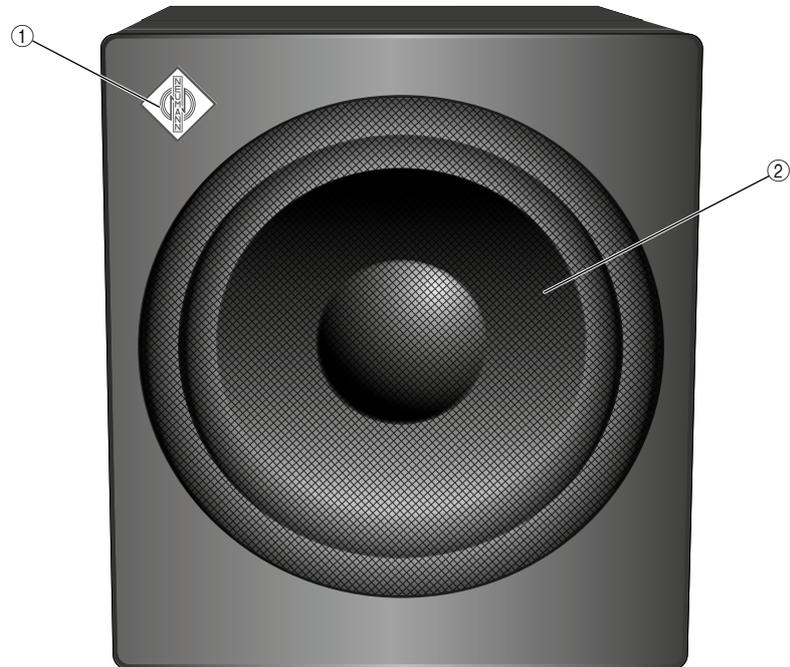
Sie können die aktuelle Bedienungsanleitung, die Kurzanleitung sowie den Sicherheitsleitfaden auf der Produktseite unter www.neumann.com im Bereich „Downloads“ herunterladen.



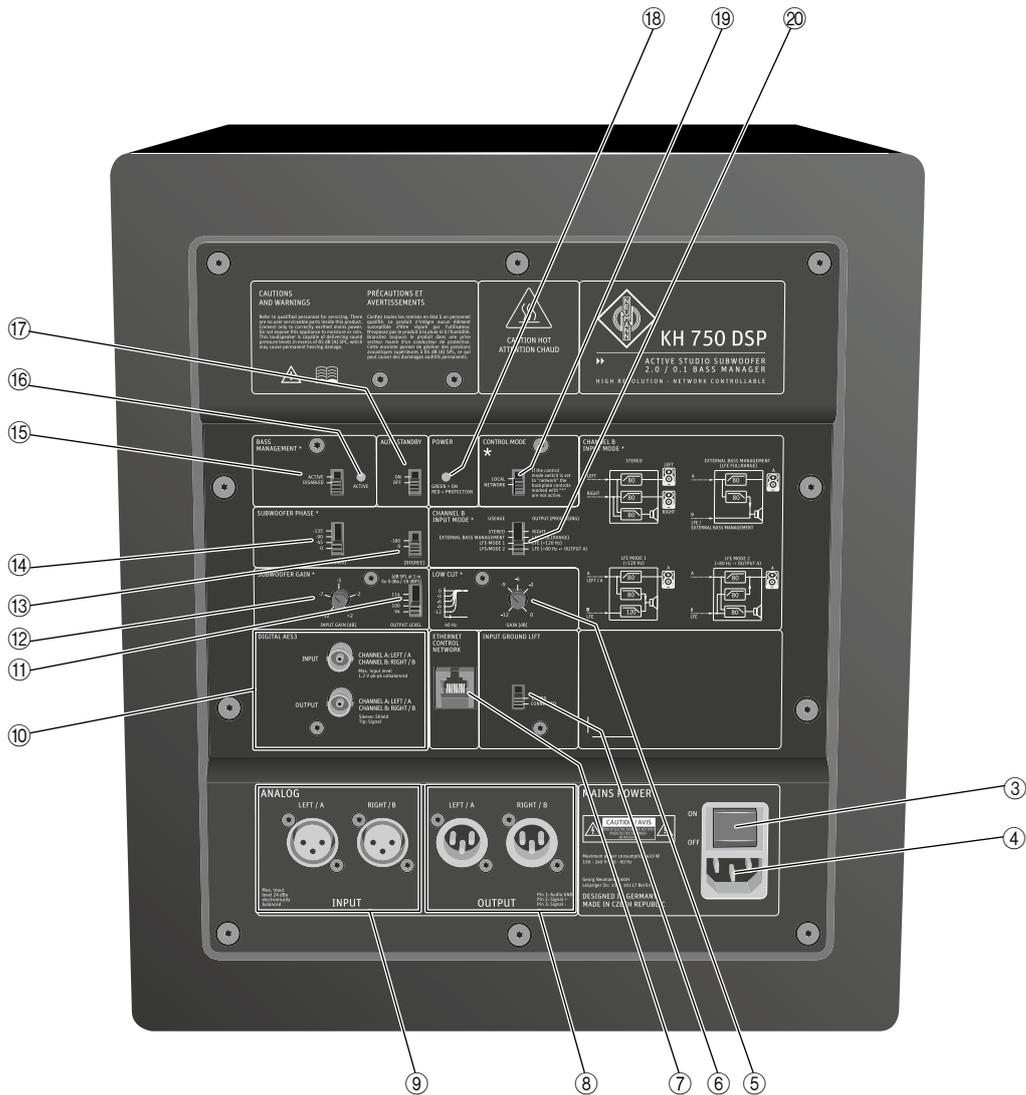
Alle Maßangaben in Fuß (') und Zoll (") sind gerundet.



Produktübersicht



- ① Neumann-Logo
- ② Metallgitter



- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ③ Schalter MAINS POWER (Netz) ④ IEC-Netzbuchse mit Schutzkontakt ⑤ Potentiometer LOW CUT (Tiefenabsenkung) ⑥ Schalter INPUT GROUND LIFT (Erdfreiheit) ⑦ Buchse ETHERNET CONTROL NETWORK ⑧ XLR3-M-Buchsen
ANALOG OUTPUT LEFT/A
ANALOG OUTPUT RIGHT/B ⑨ XLR3-F-Buchsen
ANALOG INPUT LEFT/A
ANALOG INPUT RIGHT/B ⑩ BNC-Buchsen
DIGITAL AES3 INPUT
DIGITAL AES3 OUTPUT | <ul style="list-style-type: none"> ⑪ Schalter SUBWOOFER GAIN OUTPUT LEVEL ⑫ Potentiometer SUBWOOFER GAIN INPUT GAIN ⑬ Schalter SUBWOOFER PHASE ⑭ Schalter SUBWOOFER PHASE ⑮ Schalter BASS MANAGEMENT ⑯ BASS MANAGEMENT-LED
• grün = aktiv ⑰ Schalter AUTO STANDBY ⑱ POWER ON LED
• grün = ein
• rot = Schutz aktiv
• bernstein = Anzeige ⑲ Schalter CONTROL MODE ⑳ Schalter CHANNEL B INPUT MODE |
|---|--|



Den KH 750 DSP aufstellen und anschließen

Lassen Sie das Produkt von einem Fachmann installieren und anschließen. Aufgrund seiner technischen Ausbildung, seines Fachwissens und seiner Erfahrung sowie der Kenntnis einschlägiger Bestimmungen, Vorschriften und Normen ist er in der Lage, die anfallenden Aufgaben zu beurteilen, mögliche Gefahren zu erkennen und geeignete Sicherheitsvorkehrungen zu treffen. Die folgenden Sicherheits- und Montagehinweise richten sich an diesen Fachmann.



ACHTUNG

Verletzungsgefahr und Sachschäden durch Umkippen/Herabfallen des Produkts!

Bei unsachgemäßer Montage kann das Produkt bzw. Montagezubehör (z. B. Ständer) umkippen oder herabfallen.

- ▶ Lassen Sie das Produkt stets von einer qualifizierten Fachkraft nach örtlichen, nationalen und internationalen Vorschriften und Standards montieren.
- ▶ Verwenden Sie die von Neumann empfohlenen Montagesysteme und sorgen Sie stets für eine ausreichende zusätzliche Sicherung des Produkts gegen Umkippen oder Herabfallen.

ACHTUNG

Beschädigung des Produkts durch Überhitzung!

Wenn an der Rückseite des Produkts keine ungehinderte Luftzirkulation gegeben ist, können die Verstärker überhitzen und das thermische Schutzsystem auslösen. Dadurch wird der maximale Ausgangspegel des Subwoofers reduziert und es kann zu Produktschäden kommen.

- ▶ An der gesamten Rückseite muss die Luft ungehindert strömen können, um eine ausreichende Kühlung zu gewährleisten.
- ▶ Halten Sie beim Einbau des Produkts (z. B. in Wandaussparungen) einen Abstand von mindestens 5 cm um die Rückwand des Subwoofers, damit die Luftzirkulation gewährleistet ist.



Informationen zum Aufstellen finden Sie auch im Beiblatt „Getting Started Quickly“. Es unterstützt Sie dabei, die Subwoofer und Lautsprecher unter akustischen Gesichtspunkten optimal aufzustellen. Weitere Informationen zum Aufstellen von Subwoofern und Lautsprechern finden Sie im Bereich „Fragen & Antworten“ unter www.neumann.com.

Vorbereiten des Subwoofers

ACHTUNG

Gefahr der Verfärbung von Oberflächen!

Einige Oberflächen sind mit Lacken, Polituren oder Kunststoffen behandelt, auf denen beim Kontakt mit anderen Kunststoffen Flecken entstehen können. Trotz sorgfältiger Prüfung der von uns eingesetzten Kunststoffe können wir derartige Verfärbungen nicht ausschließen.

- ▶ Stellen Sie den KH 750 DSP nicht auf empfindliche Oberflächen.

Um den Subwoofer auf einer ebenen Fläche aufzustellen:

- ▶ Bringen Sie die selbstklebenden Füße auf der Unterseite des Gehäuses an, etwa 2 bis 3 cm von den Kanten entfernt.
Damit senken Sie die Gefahr des Verkratzens der Stellfläche und entkoppeln den Subwoofer schalltechnisch von der Fläche.
- ▶ Wahlweise können die Füße an die Gehäuseseite geklebt werden, wenn dies die Aufstellung des Subwoofers erfordert.

Wenn Sie den Subwoofer verbergen möchten:

- ▶ Verwenden Sie ein dünnes offenes Gewebe. Für eine Sichtabdeckung verwenden Sie zwei Gewebelagen.



Raum vorbereiten

- ▶ Ordnen Sie alle akustisch relevanten Flächen und Gegenstände im Raum symmetrisch um die Abhörachse an.
- ▶ Minimieren Sie den zur Hörposition reflektierten Schall durch abgewinkelte Oberflächen und/oder durch eine akustische Behandlung.
- ▶ Der Subwoofer kann sehr niedrige Frequenzen bei hohen Pegeln erzeugen. Das kann dazu führen, dass Gegenstände und Teile des Raums vibrieren. Vermeiden Sie dieses Vibrieren und mitschwingende Flächen.

i Dieses Produkt ist für den Einsatz in Aufnahmestudios optimiert. Um die Qualität der Wiedergabe nicht zu beeinträchtigen, achten Sie auf eine geschützte EMV-Umgebung.

Subwoofer aufstellen

Art der Aufstellung wählen

Der Treiber befindet sich an der Vorderseite des Subwoofers. Dadurch kann der Subwoofer in einem Raum aufgestellt oder mit der Vorderseite bündig in eine Wandaussparung gesetzt werden. Die bündige Montage des Subwoofers in einer Wandaussparung bzw. das direkte Platzieren an einer Wand bietet die folgenden Vorteile:

- Eine massive Wand verstärkt den Schalldruckpegel des Subwoofers in den Raum. Das kann durch Reduzierung des Ausgangspegels des Subwoofers kompensiert werden. Somit reduziert es die Verzerrung und sorgt damit für eine sauberere Klangwiedergabe.
- Reflexionen von der Wand hinter dem Subwoofer entfallen. Das sorgt für einen ausgeglicheneren Frequenzgang.
- Der Subwoofer belegt bei bündiger Montage keinen Platz im Raum.

Wenn Sie den Subwoofer bündig in einer Wandaussparung montieren möchten:

- ▶ Lassen Sie die Wand von einem erfahrenen Akustiker bauen. Mindestens folgende Punkte müssen dabei beachtet werden:
 - Die Wand muss massiv sein (Stein, Ziegel, Beton, mehrere Lagen Gipskarton oder MDF).
 - An der Rückseite des Subwoofers muss die Luft ungehindert strömen können.

Einen oder mehrere Subwoofer verwenden

▶ Verwenden Sie ...

einen Subwoofer	mehrere Subwoofer
... wenn Ihr Raum nicht genug Platz für mehrere Subwoofer bietet.	... wenn Sie eine höhere Ausgangsleistung oder bei gleicher Ausgangsleistung eine geringere Verzerrung benötigen.
	... um mittels Plane Wave Bass Array (PWBA™) Quermoden im Raum zu unterdrücken.
	... wenn sich mehrere kleine Gehäuse einfacher als ein großes Gehäuse positionieren lassen.

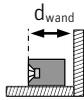
i Zur Reduzierung tieffrequenter Verzerrungen muss der unkalibrierte Ausgangspegel Ihres Subwoofers immer höher als der Ausgangspegel Ihrer Lautsprecher sein. Wir empfehlen die Verwendung von Arrays mit mehreren Subwoofern. In diesem Fall sollte der unkalibrierte maximale Ausgangspegel des Subwoofer-Arrays ebenfalls höher als der maximale Ausgangspegel aller Lautsprecher im System sein. Anschließend können die Subwoofer auf einen geringeren Ausgangspegel kalibriert werden. Das sorgt für geringere Verzerrungen und eine entsprechend sauberere Wiedergabe tiefer Frequenzen.

Informationen zum Aufbau eines ausgewogenen Systems finden Sie im „Product Selection Guide“ unter www.neumann.com.

Für die Verwendung mehrerer Subwoofer müssen diese parallel angesteuert werden. Dazu müssen die Signalzuleitungen aller weiteren Subwoofer über Y-Kabel parallel zugeführt werden.

Subwoofer positionieren

Unabhängig davon, ob Sie einen oder mehrere Subwoofer aufstellen:



- ▶ Der Abstand d_{wand} zwischen der Wand hinter dem Subwoofer und der Vorderseite des Subwoofers darf maximal 0,8 m betragen.

Wenn Sie **einen** Subwoofer aufstellen:

- ▶ Positionieren Sie den Subwoofer an der Vorderwand, links oder rechts von der Mitte der Vorderwand und idealerweise bei 1/4 oder 3/4 der Raumbreite.
- ▶ Positionieren Sie den Subwoofer nicht an der Seiten- oder Rückwand des Raumes, wie dies mitunter bei Heimanwendungen vorgeschlagen wird.

Wenn Sie **mehrere** Subwoofer als Plane Wave Bass Array™ (PWBA™) aufstellen:

- ▶ Verwenden Sie für kleinere Räume zwei bis vier Subwoofer und für größere Räume drei bis vier Subwoofer.
- ▶ Stellen Sie die Subwoofer entlang der Vorderwand innerhalb einer halben Wellenlänge der oberen Grenzfrequenz voneinander auf. Der maximale Abstand der Subwoofer-Gehäuse voneinander wird von der Einstellung des Routing-Modus bzw. der Trennfrequenz bestimmt (siehe Seite 21):

Einstellung	Max. Abstand der Subwoofer-Gehäuse voneinander
RIGHT	ca. 2 m
EXTERNAL BASS MANAGEMENT	hängt von der Trennfrequenz-Einstellung im Quellsystem ab; bei 80 Hz ca. 2 m
LFE-MODE 1	ca. 1,4 m
LFE-MODE 2	ca. 2 m

Wenn Sie die angegebenen Abstände einhalten, bilden die Subwoofer eine zylindrische Quelle und erzeugen eine ebene Welle entlang des Raums, ein so genanntes Plane Wave Bass Array™ (PWBA™). Das PWBA™ reduziert stehende Wellen zwischen den Seitenwänden, verbessert die Basswiedergabe und unterdrückt Querresonanzen im Raum.

Eine Überbetonung tiefer Frequenzen können Sie über eine Reduzierung des Pegels mit dem Potentiometer SUBWOOFER GAIN | INPUT GAIN ⑫ und/oder dem Schalter SUBWOOFER GAIN | OUTPUT LEVEL ⑪ korrigieren (vgl. Seite 26).

Akustische Verstärkung verwenden

Wenn Sie mehrere Subwoofer aufstellen, können Sie ihre gegenseitige Kopplung verwenden, um eine akustische Verstärkung zu erzielen. Die folgenden akustischen Verstärkungen sind möglich:

Anzahl der Subwoofer	Akustische Verstärkung
1	0,0 dB
2	6,0 dB
3	9,5 dB
4	12,0 dB



Eine Konfiguration mit mehreren Subwoofern wird im Netzwerk-Modus in Verbindung mit der Neumann.Control iPad®-App nicht untersützt.

Zum Betrieb mehrerer Subwoofer im Local-Modus werden diese mit Y-Kabeln (nicht im Lieferumfang enthalten) parallel angesteuert und bei symmetrischer Aufstellung identisch eingestellt. Der Pegel der einzelnen Subwoofer muss dabei anhand der obenstehenden Tabelle angepasst werden.



Subwoofer und Lautsprecher aufstellen und ausrichten

Subwoofer weisen in ihrem typischen Übertragungsbereich eine Kugelcharakteristik auf, da die Wellenlänge der abgestrahlten Signale größer im Vergleich zur klangerzeugenden Fläche ist. Daher spielt es keine Rolle, in welche Richtung der Subwoofer ausgerichtet wird, wenn er in der Hörumgebung positioniert wird.

Für unsere Lautsprecher ist eine präzise Positionierung und Ausrichtung jedoch entscheidend.

► Positionieren Sie Ihre Lautsprecher wie folgt:

System	Position und Ausrichtung
2.0 (Stereo)	±30°
5.1	ITU-R BS.775-1: 0°, ±30°, ±110° (±10°) (Center, Front links/rechts, Surround links/rechts) ANSI/SMPTE 202M: 0°, ±22,5°, Surround-Arrays links und rechts, ggf. erweitert um Subwoofer
6.1	wie bei 5.1-Systemen plus 180° (BackCenter)
7.1	0°, ±30°, ±90°, ±150° (Center, Front links/rechts, Side links/rechts, Back links/rechts)

Ausführliche Informationen zur Positionierung und Ausrichtung Ihrer Lautsprecher finden Sie in den Bedienungsanleitungen der Lautsprecher.

Wenn sich Ihre Subwoofer nicht im selben Abstand von der Hörposition wie die Lautsprecher aufstellen lassen, ergeben sich Laufzeitdifferenzen.

- Vermeiden Sie Abstandsunterschiede von > 2 m.
- Kompensieren Sie Laufzeitunterschiede gemäß der Beschreibung im Kapitel „Phase kalibrieren“ auf Seite 19.

Subwoofer anschließen

Signal (Anschluss an Quelle)	Quellimpedanz	Kabellänge	Subwoofer-Anschlussverfahren
Analog (Cinch)	niedrig	bis zu 10 m (30')	über einen Adapter (Cinch-XLR) an Buchse ANALOG INPUT (XLR) ⑨ (siehe unten)
Analog (XLR)	niedrig	bis zu 100 m (300')	direkt an Buchse ANALOG INPUT (XLR) ⑨ (siehe unten)
AES3 (BNC)	75 Ω	bis zu 100 m (300')	direkt an Buchse DIGITAL INPUT (BNC) ⑩ (siehe Seite 10)
AES3 (XLR)	110 Ω	bis zu 100 m (300')	über einen Impedanzwandler und einen Adapter (XLR-BNC) an die Buchse DIGITAL INPUT (BNC) ⑩ (siehe Seite 10)
S/P-DIF (Cinch)	75 Ω	bis zu 10 m (30')	über einen Adapter (Cinch-BNC) an die Buchse DIGITAL INPUT (BNC) ⑩ (siehe Seite 10)

Standardmäßig ist der analoge Eingang ausgewählt. Wenn ein gültiges Digitalsignal am Digitaleingang des Subwoofers angeschlossen ist, wird dieses automatisch aktiviert. In der Neumann.Control iPad®-App kann zwischen der automatischen Signalumschaltung analog oder digital gewählt werden.

Anmerkung: Wenn das Quellsystem digital ist, empfehlen wir das Quellsignal digital mit dem Subwoofer zu verbinden, um eine zusätzliche Signalkonvertierung zu vermeiden.

Analoge Signale an den KH 750 DSP anschließen

Nicht symmetrische Kabel anschließen

- ▶ Nutzen Sie für die Verbindung der entsprechenden Buchsen ANALOG INPUT ⑨ des KH 750 DSP mit der Audioquelle symmetrische XLR-Kabel.
- ▶ Schließen Sie unsymmetrische Kabel (z. B. Cinch-Kabel) über einen XLR-Adapter an (nicht im Lieferumfang enthalten). Verwenden Sie folgende Beschaltung, wenn Sie selbst einen XLR-Adapter anfertigen möchten:

Beschaltung	Pol	Signal
	1	Audio-Masse
	2	Signal +
	3	Signal -

Der von Geräten mit Cinch-Ausgängen gelieferte Pegel (-10 dBV) liegt in der Regel unter dem Studiopegel (+4 dBu):

- ▶ Verwenden Sie ggf. aktive Unsymmetrisch-zu-symmetrisch-Wandler, um Geräte mit unsymmetrischen Signalen anschließen zu können.
- ▶ Wir empfehlen nicht die Verwendung passiver Unsymmetrisch-zu-symmetrisch-Wandler, die Transformatoren verwenden. In der Regel begrenzen diese die untere Grenzfrequenz und führen zu erhöhten Verzerrungen.

AES-Kabel anschließen

Digitale Signale an den KH 750 DSP anschließen

- ▶ Schließen Sie das digitale Signal des AES3- oder S/P-DIF-Ausgangs Ihrer Audioquelle an die Buchse DIGITAL INPUT ⑩ des jeweiligen KH 750 DSP an. Siehe dazu die nachstehende Abbildung.

i Der Subwoofer KH 750 DSP unterstützt nur unkodierte AES3- und S/P-DIF-Signale. Kodierte Signale wie MP3, DTS oder Dolby Digital werden nicht unterstützt.

i Für unkomprimierte digitale AES3- und S/P-DIF-Signale wird nur ein Kabel benötigt (Einkabelmodus). Sie enthalten zwei Audiokanäle: „Subframe A“ und „Subframe B“. In der Regel gibt es folgende Audiokanäle:

Subframe A	Subframe B
Links	Rechts
Mitte	LFE
Surround links	Surround rechts
Hinten links	Hinten rechts

Ein Takteingang ist nicht erforderlich, weil Subwoofer keine Audioquellen sind und die Wandler auf eine sehr stabile, intern erzeugte Taktquelle getaktet werden.

- ▶ Verwenden Sie einen Neutrik NADITBNC-F-Impedanz- und Pegelwandler (nicht im Lieferumfang enthalten), wenn Sie für Ihre AES3-Signale eine Umwandlung von XLR nach BNC benötigen. Hierbei werden Impedanz und Pegel umgewandelt sowie Quelle und Empfänger getrennt. Neutrik garantiert, dass NADITBNC-F-Wandler bis zu einer Samplerate von 48 kHz arbeiten. Pro Digitalsignalkabel wird nur ein Wandler benötigt.
- ▶ Verwenden Sie folgende Beschaltung, wenn Sie selbst einen XLR-Adapter anfertigen möchten:

ACHTUNG
Schäden am Produkt durch hohe AES3-Signalpegel!

AES3-Signalpegel in XLR-Kabeln sind zu hoch für die Buchse AES3 INPUT (BNC). Verbinden Sie diese Signale ohne zuvor den Pegel zu reduzieren, wird das Produkt beschädigt.

- ▶ Verwenden Sie stets Adapter, die sowohl die Impedanz als auch den Pegel umwandeln.

Beschaltung	Pol	Signal
	1	Schirmung
	2	Signal +
	3	Signal -

Mit dieser Beschaltung werden Impedanz und Pegel umgewandelt, Quelle und Empfänger werden jedoch nicht galvanisch getrennt. Mithilfe mehrerer Widerstände wird der Pegel des XLR-Signals passiv von 3,1 V auf 0,42 V und die Impedanz von 110 Ω auf 75 Ω geändert.

Lautsprecher an den Subwoofer anschließen

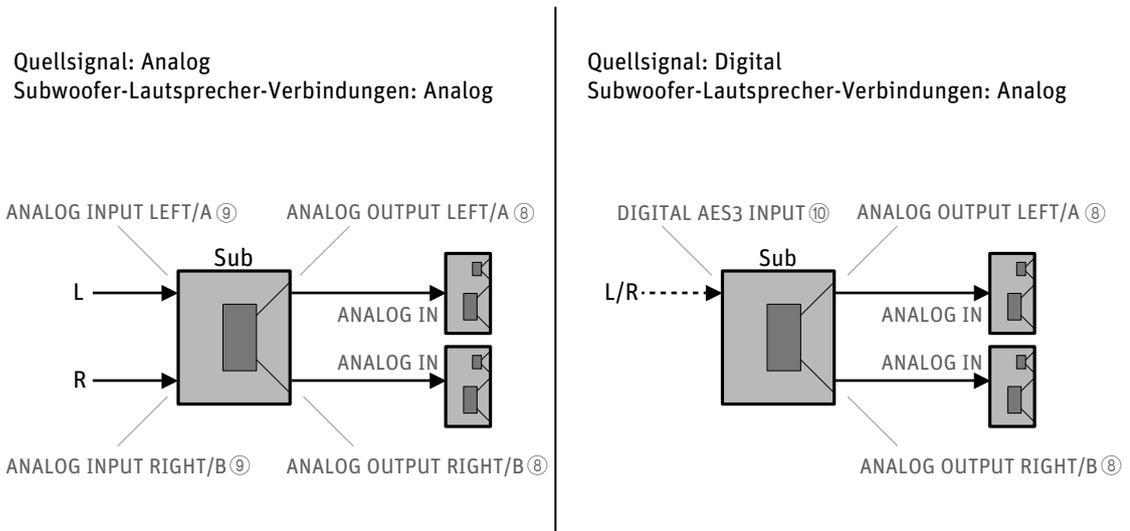
Zur Vereinfachung der Darstellung zeigen die folgenden Anschlussbeispiele die Lautsprecher in Kombination mit dem Subwoofer KH 750 DSP. Jedes der Beispiele zeigt nur eine mögliche Kombination von Lautsprechern und Subwoofern. Informationen zum Aufbau eines ausgewogenen Systems finden Sie im „Product Selection Guide“ unter www.neumann.com.

Verwenden Sie entweder symmetrische XLR-Kabel für den Anschluss der entsprechenden Buchsen ANALOG OUTPUT ⑧ des Subwoofers an die analogen Eingangsbuchsen der Lautsprecher, oder verwenden Sie die Buchse DIGITAL OUTPUT ⑩ für Lautsprecher mit digitalen Eingängen.

i In Verbindung mit der Neumann.Control iPad®-App werden die Neumann-Studiomonitor mit digitalem Eingang (KH 120 D, KH 310 D, KH 420 mit DIM 1-Modul) nicht unterstützt.

Stereosysteme Stereo Fullrange (mit Bassmanagement): zwei Lautsprecher und ein Subwoofer

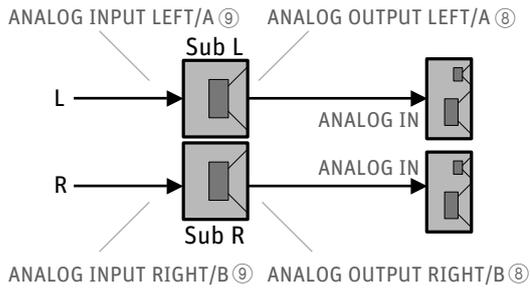
- ▶ Suchen Sie nachstehend das passende Verkabelungsschema für Ihren Quellsignaltyp (analog oder digital) und den Signaltyp für die Verbindung von Subwoofer/Lautsprecher (analog oder digital).
- ▶ Stellen Sie den Schalter CHANNEL B INPUT MODE ⑳ auf STEREO.



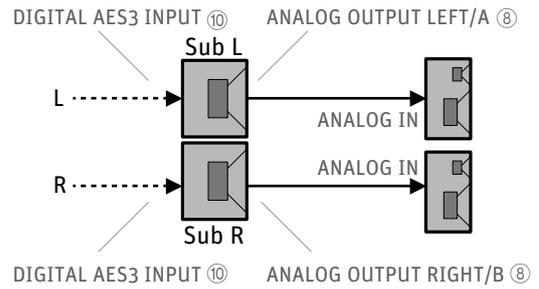
Stereo Fullrange (Basserweiterung): zwei Lautsprecher und zwei Subwoofer

- ▶ Suchen Sie nachstehend das passende Verkabelungsschema für Ihren Quellsignaltyp (analog oder digital) und den Signaltyp für die Verbindung von Subwoofer/Lautsprecher (analog oder digital).
- ▶ Stellen Sie den Schalter CHANNEL B INPUT MODE ⑳ auf STEREO.

Quellsignal: Analog
Subwoofer-Lautsprecher-Verbindungen: Analog



Quellsignal: Digital
Subwoofer-Lautsprecher-Verbindungen: Analog



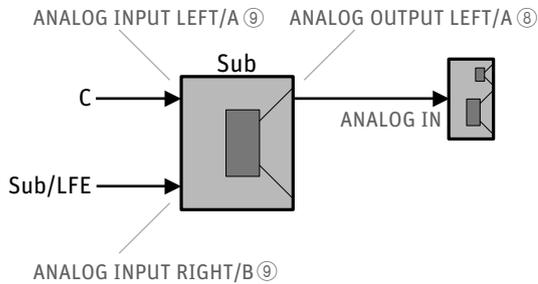
Mehrkanal-systeme

Diskrete Mehrkanalsysteme (professionelle Anwendungen)

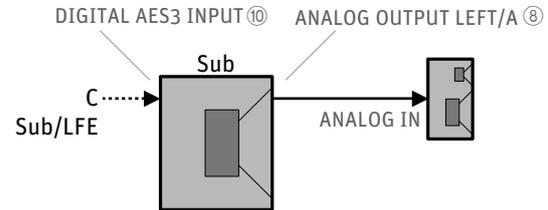
Bei Mehrkanalsystemen können Lautsprecher-Stereopaare (L/R, Ls/Rs, usw.) wie oben gezeigt an Subwoofer angeschlossen werden. Für die weiteren Kanäle gehen Sie wie folgt vor (wird nicht von der Neumann.Control iPad®-App unterstützt).

- ▶ Suchen Sie für die Center- und Sub-/LFE-Kanäle nachstehend das passende Verkabelungsschema für Ihren Quellsignaltyp (analog oder digital) und den Signaltyp für die Verbindung von Subwoofer/Lautsprecher (analog oder digital).
- ▶ Der Center-Kanal muss an den analogen A-Eingang angeschlossen werden oder sich auf dem digitalen A-Kanal befinden. Der Sub/LFE-Kanal muss an den analogen B-Eingang angeschlossen werden oder sich auf dem digitalen B-Kanal befinden.
- ▶ Je nachdem, wie der Sub/LFE-Kanal verarbeitet werden soll, stellen Sie den Schalter CHANNEL B INPUT MODE ⑳ auf EXTERNAL BASS MANAGEMENT, LFE-MODE 1 oder LFE-MODE 2.
 - EXTERNAL BASS MANAGEMENT gibt den vollen Bereich des „Sub“-Kanals über den Subwoofer wieder (bevorzugte Einstellung für bereits kodierte Signale oder ein Mischpult mit aktiviertem Bassmanagement). Setzen Sie die Lautsprecher im Quellsystem auf „Small“ und die Trennfrequenz auf 80 Hz.
 - LFE-MODE 1 gibt den LFE-Kanal bis zu 120 Hz über den Subwoofer wieder (bevorzugte Einstellung für Film-Mixes, vorkodierte Mixes).
 - LFE-MODE 2 gibt den LFE-Kanal bis zu 80 Hz über den Subwoofer und über 80 Hz über den angeschlossenen Center-Lautsprecher wieder. Das bedeutet Vollbereichs-Monitoring für den LFE-Kanal (bevorzugte Einstellung für Musik-Mixes).

Quellsignal: Analog
Subwoofer-Lautsprecher-Verbindungen: Analog



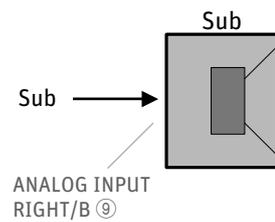
Quellsignal: Digital
Subwoofer-Lautsprecher-Verbindungen: Analog



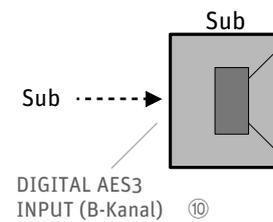
Mehrkanalsysteme mit Bassmanagement (Heimanwendungen)

- ▶ Bei Mehrkanalsystemen, bei denen dem Monitoring-System ein Bassmanagement vorgeschaltet ist (z. B. bei Surround Sound-Prozessoren), schließen Sie die Lautsprecher und Subwoofer direkt an das Quellsystem (analog oder digital) an. Das „Sub“-Signal sollte an den analogen B-Eingang angeschlossen werden oder sich auf dem digitalen B-Kanal befinden.
- ▶ Stellen Sie den Schalter CHANNEL B INPUT MODE ⑩ auf EXTERNAL BASS MANAGEMENT.
- ▶ Im Surround Sound-Prozessor setzen Sie die Lautsprecher auf „Small“ und die Trennfrequenz auf 80 Hz.

Quellsignal: Analog



Quellsignal: Digital



Netzwerkkabel anschließen

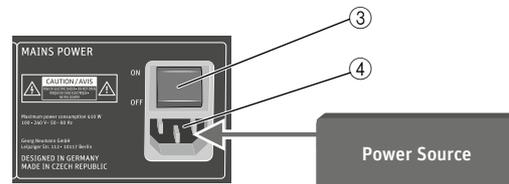
Damit Sie den erweiterten Funktionsumfang nutzen können, den die Neumann.Control iPad®-App bietet, muss der Subwoofer über ein Standard-Ethernet-Kabel (Cat 5 oder höher – nicht im Lieferumfang enthalten) an einen Standard-Netzwerk-Switch angeschlossen werden. Das Kabel darf maximal 100 m lang sein.

Durch den Anschluss des KH 750 DSP im Netzwerk leitet Sie der in der App enthaltene Wizard.

Subwoofer mit dem Stromnetz verbinden / vom Stromnetz trennen

Um den KH 750 DSP mit dem Stromnetz zu verbinden:

- ▶ Stellen Sie sicher, dass der Schalter MAINS POWER ③ auf „OFF“ steht.
- ▶ Stecken Sie den IEC-Stecker des mitgelieferten Netzkabels in die IEC-Netzbuchse ④.



- ▶ Stecken Sie den Netzstecker des Netzkabels in eine geeignete Steckdose.

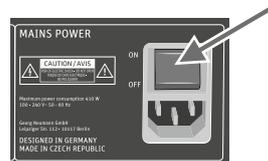
Um den KH 750 DSP vom Stromnetz zu trennen:

- ▶ Stellen Sie den Schalter MAINS POWER ③ auf „OFF“.
- ▶ Ziehen Sie den Netzstecker aus der Steckdose.

KH 750 DSP konfigurieren und verwenden

Subwoofer ein-/ausschalten

Den KH 750 DSP können Sie mit dem Schalter MAINS POWER ③ ein- und ausschalten.



Ein-/Ausschalten mit dem Schalter MAINS POWER ③

- ▶ Stellen Sie den Schalter MAINS POWER ③ auf:
 - „ON“, um den Subwoofer einzuschalten. Die POWER ON LED ⑱ leuchtet 5 Sekunden lang rot auf. Währenddessen ist der Subwoofer stummgeschaltet (siehe unten). Dann leuchtet die POWER ON LED ⑱ grün auf.
 - „OFF“, um den Subwoofer auszuschalten. Die POWER ON LED ⑱ leuchtet rot auf und erlischt nach einigen Sekunden. Nach dem Ausschalten wird der Subwoofer sofort stummgeschaltet.

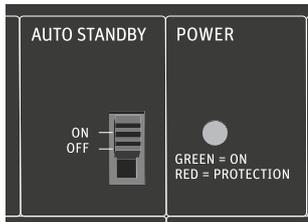
i Während der ersten 5 Sekunden nach dem Einschalten bleiben der KH 750 DSP und die an die Ausgänge angeschlossenen Lautsprecher stummgeschaltet. Geräusche, die davorgeschaltete Geräte beim Einschalten erzeugen, werden dadurch unterdrückt. Umgekehrt bricht die Wiedergabe beim Ausschalten des Subwoofers sofort ab.



Funktionen der Leuchten an der Rückseite

Aktion	Anzeige
Firmware-Aktivitäten	
Subwoofer fährt hoch	POWER ON LED leuchtet rot
Fehler beim Hochfahren des Subwoofers	POWER ON LED blinkt rot
Firmware des Subwoofers wird aktualisiert	POWER ON LED leuchtet bernstein
Subwoofer wird auf Werkeinstellungen zurückgesetzt	POWER ON LED blinkt rot
Normaler Betrieb	
Subwoofer eingeschaltet und betriebsbereit	POWER ON LED leuchtet grün
Subwoofer im aktiven System ist in Neumann.Control solo geschaltet	POWER ON LED leuchtet grün
Ausgangspegel des Subwoofer-Systems wurde stummgeschaltet (Mute in Neumann.Control aktiviert)	POWER ON LED leuchtet rot
Ausgangspegel des Subwoofer-Systems wurde reduziert (Schaltfläche auf Seite „Operate“)	POWER ON LED leuchtet grün
Bassmanagement 15 deaktiviert	BASS MANAGEMENT-LED aus
Bassmanagement 15 aktiv	BASS MANAGEMENT-LED grün
Schutz	
Schutzsystem ist aktiviert (hat Vorrang gegenüber anderen Anzeigen)	POWER ON LED rot
Einmessung mit Neumann.Control	
Setup: Subwoofer identifizieren	POWER ON LED blinkt bernstein
Guided Alignment: Subwoofer ist ausgewählt	POWER ON LED blinkt bernstein
Manual Alignment: Subwoofer ist ausgewählt	POWER ON LED blinkt bernstein

Schalter AUTO STANDBY

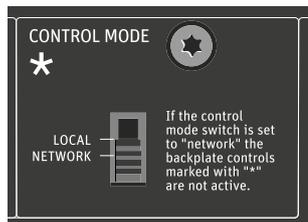


Wenn der Schalter AUTO STANDBY ⑰ auf ON gestellt wurde, schaltet der KH 750 DSP nach 90 Minuten ohne Eingangssignal in den Standby-Modus.

Im Standby-Modus werden die Netzwerkschnittstelle, die Signalverarbeitung und die Verstärker abgeschaltet. Der Standby-Modus wird deaktiviert, sobald am Eingang ein ausreichend starkes Audiosignal anliegt. Für eine Rückkehr in den normalen Betrieb (Beginn der Wiedergabe) sind etwa 5 Sekunden nötig. Mit der Neumann.Control iPad®-App können Sie die Zeit und den Standby-Signalpegel vor Wechsel in den Standby-Modus ändern.

Der Standby-Modus kann durch Stellen des Schalters AUTO STANDBY ⑰ auf OFF deaktiviert werden.

Schalter CONTROL MODE



Wenn der Schalter CONTROL MODE ⑱ auf LOCAL gestellt wurde, reagiert der KH 750 DSP nicht auf Netzwerkbefehle der Neumann.Control iPad®-App. Dann können Sie den Subwoofer nur über die Schalter auf der Rückseite steuern.

Wenn der Schalter CONTROL MODE ⑱ auf NETWORK gestellt wurde, reagiert der KH 750 DSP auf Netzwerkbefehle der Neumann.Control iPad®-App. Alle mit * markierten Schalter auf der Rückseite werden dann ignoriert.

Wenn der Schalter CONTROL MODE ⑱ auf NETWORK steht, jedoch keine Netzwerkverbindung mit aktiver Neumann.Control iPad®-App besteht, wird die zuletzt festgelegte Netzwerkkonfiguration verwendet. Wenn die Neumann.Control iPad®-App noch nie zuvor mit dem Subwoofer verbunden wurde, werden die Standardeinstellungen verwendet.

Wenn Sie über die Neumann.Control iPad®-App Einstellungen festlegen und dann das Netzkabel entfernen, bleiben die aktuellen Einstellungen trotzdem aktiv.

Durch Umschalten von Netzwerksteuerung auf lokale Steuerung können Sie einfach zwischen einer mit Neumann.Control vorgenommenen Konfiguration und direkt am Subwoofer vorgenommenen Einstellungen umschalten.

Das kann hilfreich sein, wenn Sie den Subwoofer zeitweilig an einem anderen Ort als in Ihrer eingemessenen Studioumgebung verwenden wollen.

Der Subwoofer verliert seine Einstellungen auch dann nicht, wenn er vom Netzwerk oder von der Stromversorgung getrennt wird.

Einstellungen des KH 750 DSP zurücksetzen

Um die internen Parameter des KH 750 DSP auf die Werkeinstellungen zurückzusetzen:

- ▶ Schalten Sie den KH 750 DSP ein.
- ▶ Bewegen Sie den Schalter AUTO STANDBY ⑰ während des Hochfahrens, wenn die Power-LED rot leuchtet, mehrmals nach oben und unten.
Dann blinkt die Power-LED rot, bis alle Werte auf Standardeinstellungen gesetzt wurden. Anschließend leuchtet die Power-LED grün.

Firmware-Aktualisierung

Die Aktualisierung der Firmware erfolgt über die Neumann.Control iPad®-App. Wenn Sie die App starten, wird für alle Subwoofer im Netzwerk geprüft, ob die Firmware aktuell ist. Wenn ein Firmware-Update erforderlich ist, werden Sie darüber informiert. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm. Die Aktualisierung dauert etwa 1,5 Minuten pro Subwoofer.



Subwoofer kalibrieren

Bevor Sie Ihr System zum ersten Mal verwenden und wenn Sie die physischen Bedingungen in Ihrer Hörumgebung ändern, führen Sie die folgenden Schritte aus:

- ▶ Passen Sie den Frequenzgang und den Pegel der Lautsprecher an, **bevor** Sie den Subwoofer kalibrieren (siehe dazu die Bedienungsanleitung der Lautsprecher):

Anwendung	Empfohlener Frequenzgang	Anmerkungen
Studio	linear	Ein linearer Frequenzgang sorgt für eine neutrale Wiedergabe.
Film	Form der X-Kurve	ANSI/SMPTE 202M: die Form der X-Kurve hängt von der Raumgröße ab
Heim	subjektive Bewertung	Nicht zwangsläufig ein linearer Frequenzgang, ein sanft abfallender Frequenzgang mit steigender Frequenz wird häufig bevorzugt

Alle Lautsprecher im System sollten an der Hörposition denselben Pegel haben. Das wird häufig mit einem breitbandigen Testsignal gemessen, das auf den Pegelanzeigen des Mischpultes auf -18 dBFS (Europa) bzw. -20 dBFS (USA) eingestellt ist, sowie einem Schallpegelmesser, der auf Frequenzbewertung „C“ und „slow“ eingestellt ist.

- ▶ Kalibrieren Sie den Frequenzgang, die Phase und den Akustikpegel des Subwoofers. Dazu wählen Sie eine der folgenden Methoden:
 1. Anpassung mit Neumann.Control:

Es wird dringend empfohlen, die Neumann.Control iPad®-App zu verwenden, um die Lautsprecher und den Subwoofer an den Raum anzupassen. Laden Sie die App herunter und wählen Sie das Alignment, das Ihren Bedingungen entspricht: Guided oder Manual.
 2. Unter Verwendung der Schalter an der Rückseite einmessen:
 - A: Einmessung mit einem akustischen Messsystem
Das Einmessen von Frequenzgang, Phase und Schalldruckpegel mit einem akustischen Messsystem sollte immer die erste Wahl sein, weil sich damit die höchste Genauigkeit erzielen lässt. Dieses Verfahren wird nachstehend beschrieben.
 - B: Einmessung mit Neumann-Testsignalen
Wenn kein akustisches Messsystem vorhanden ist, können Sie die Einstellungen Ihres Subwoofers auch mit Neumann-Testsignalen kalibrieren (siehe Seite 20).
 - C: Einmessung mit Musiksignalen und einem 80-Hz-Testsignal
Eine Einmessung mit Musiksignalen ist ebenfalls möglich, sollte aber immer die letzte Wahl sein. In diesem Fall spielen Sie von Ihrem Quellsystem ein 80-Hz-Testsignal ab, um die Phase zu kalibrieren (siehe Seite 20).



Einmessung mit den Schaltern an der Rückseite und einem akustischen Messsystem

i Die Einstellungen des Schalters SUBWOOFER GAIN | OUTPUT LEVEL ⑪ und des Potentiometers SUBWOOFER GAIN | INPUT GAIN ⑫, die in der folgenden Tabelle empfohlen werden, gelten für die folgenden Einstellungen Ihrer Neumann-Lautsprecher: INPUT GAIN: „0 dB“ und OUTPUT LEVEL: „100 dB SPL bei 1 m für 0 dBu“. Informationen zum Einrichten Ihres Neumann-Lautsprechers finden Sie in seiner Bedienungsanleitung. Wenn sich die aufgeführten Werte an Ihrem Lautsprecher nicht einstellen lassen, passen Sie den Subwoofer entsprechend an.

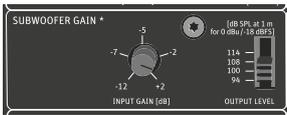
Frequenzgang kalibrieren

Der Frequenzgang eines Subwoofers hängt von seiner Position im Raum und von der Raumgeometrie ab. Der gleiche Subwoofertyp benötigt an verschiedenen Positionen im Raum unterschiedliche Einstellungen der Akustikschalter.

► Stellen Sie den Frequenzgang des Subwoofers an Ihrer Hörposition ein. Dazu gehen Sie wie folgt vor:

► Der Schalter SUBWOOFER GAIN | OUTPUT LEVEL ⑪ muss auf „100 dB SPL bei 1 m für 0 dBu“ gestellt sein.

► Zuerst stellen Sie die Potentiometer SUBWOOFER GAIN | INPUT GAIN ⑫ und LOW CUT ⑤ auf folgende Einstellungen. Diese Einstellungen können als Ausgangspunkt für weitere Einstellungen verwendet werden:



Subwoofer-Position	Einstellung des Potentiometers SUBWOOFER GAIN INPUT GAIN ⑫	Einstellung des Potentiometers LOW CUT ⑤
In einer Ecke	-8 dB	0 dB
An oder bündig in einer akustisch massiven Wand (z. B. Stein, Beton)	-4 dB	0 dB
An oder bündig in einer akustisch weichen Wand (z. B. Gipskarton)	-2 dB	0 dB
Freistehend in einem nicht aufbereiteten Raum	-2 dB	0 dB
Freistehend in einem aufbereiteten Raum	0 dB	0 dB

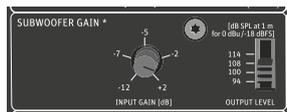
► Überprüfen Sie den Frequenzgang an der Hörposition mit Ihrem akustischen Messsystem:
• Bei einem zu hohen Pegel im sehr tieffrequenten Bereich an der Hörposition drehen Sie das Potentiometer LOW CUT ⑤ nach links. Das reduziert den Ausgangspegel des Subwoofers zu tiefen Frequenzen hin.

Subwoofer-Pegel kalibrieren

► Messen Sie den Schalldruckpegel des Subwoofers an der Hörposition.

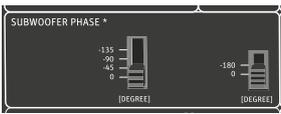
► Pegeln Sie den Schalldruckpegel des Subwoofer so ein, dass der Frequenzgang des Subwoofers unter 80 Hz dem Frequenzgang der Lautsprecher über 80 Hz entspricht.

• Dazu verwenden Sie das Potentiometer SUBWOOFER GAIN | INPUT GAIN ⑫ und den Schalter SUBWOOFER GAIN | OUTPUT LEVEL ⑪. Stellen Sie sicher, dass das Eingangssignal nicht zu hoch ist.



Phase kalibrieren

► Stellen Sie mit dem linken Schalter SUBWOOFER PHASE ⑭ die Phase ein. Werte von -180° bis -315° lassen sich durch Stellen des rechten Schalters SUBWOOFER PHASE ⑬ auf „-180°“ und Addieren des eingestellten Wertes des linken Schalters SUBWOOFER PHASE ⑭ erzielen. **Beispiel:** Zum Erzielen einer Phasendrehung von -270° stellen Sie den rechten Schalter SUBWOOFER PHASE ⑬ auf „-180°“ und den linken Schalter SUBWOOFER PHASE ⑭ auf „-90°“.



- ▶ Stellen Sie den linken Schalter SUBWOOFER PHASE ⑭ in Kombination mit dem rechten Schalter SUBWOOFER PHASE ⑬ auf Werte von 0° , -45° , -90° , -135° , -180° , -225° , -270° und -315° , bis Sie die Einstellung gefunden haben, die an der Hörposition bei der Grenzfrequenz von 80 Hz den niedrigsten Schalldruckpegel ergibt (180° Phasendrehung zwischen Subwoofer und Lautsprecher, maximale Auslöschung).
- ▶ Stellen Sie den rechten Schalter SUBWOOFER PHASE ⑬ in die entgegengesetzte Position. Die Phasendrehung zwischen Lautsprecher und Subwoofer beträgt jetzt 0° . Prüfen Sie den Schalldruckpegel Ihres Subwoofers erneut, und justieren Sie ihn ggf. so, dass er dem Schalldruckpegel der Lautsprecher entspricht.
Ihr System ist jetzt akustisch vollständig eingemessen.
 Beachten Sie, dass jede Änderung der Tiefenabsenkung die Crossover-Phase beeinflusst. Deshalb müssen Phase und Pegel nach Änderung der Tiefenabsenkung-EQ-Einstellung erneut kalibriert werden.

Einmessung mit den Schaltern an der Rückseite und Neumann-Testsignalen

- ▶ Laden Sie von der Produktseite für den KH 750 DSP unter www.neumann.com die Neumann-Testsignale und die Bedienungsanleitung herunter (PDF-Datei, in englischer Sprache).
- ▶ Führen Sie die dort beschriebenen Schritte aus.

Einmessung mit den Schaltern an der Rückseite, Musiksignalen und einem 80-Hz-Testsignal

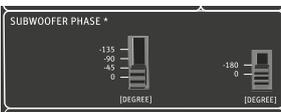
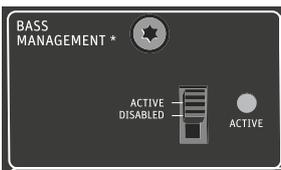
- ▶ Passen Sie die Einstellungen für den Schalldruckpegel und den Frequenzgang an (siehe dazu die nachstehende Beschreibung).
- ▶ Kalibrieren Sie die akustische Phase mit einem 80-Hz-Testsignal. Überprüfen Sie die Einstellungen für Schalldruckpegel und Frequenzgang mithilfe von Musiksignalen, mit denen Sie vertraut sind.
 - Schließen Sie den linken vorderen Lautsprecher an die Buchse OUTPUT | LEFT ⑧ an.
 - Stellen Sie den Schalter BASS MANAGEMENT ⑮ auf „ACTIVE“.
 - Spielen Sie einen 80-Hz-Testton von Ihrer Quelle in den Audioeingang INPUT | LEFT ⑨ ab, damit der Subwoofer und der linke Lautsprecher den Ton wiedergeben.
 - Stellen Sie den linken Schalter SUBWOOFER PHASE ⑭ in Kombination mit dem rechten Schalter SUBWOOFER PHASE ⑬ auf Werte von 0° , -45° , -90° , -135° , -180° , -225° , -270° und -315° , bis Sie die Einstellung gefunden haben, die in der Hörposition bei der Grenzfrequenz von 80 Hz den niedrigsten Schalldruckpegel ergibt (180° Phasendrehung zwischen Subwoofer und Lautsprecher, maximale Pegeldämpfung).
 - Schalten Sie das Testsignal an der Quelle ab.
 - Stellen Sie den rechten Schalter SUBWOOFER PHASE ⑬ in die entgegengesetzte Position. Die Phasendrehung zwischen Lautsprecher und Subwoofer beträgt jetzt 0° .
- ▶ Überprüfen Sie die Einstellungen für Schalldruckpegel und Frequenzgang mithilfe von Musiksignalen. Hören Sie, ob eine lineare Erweiterung des Frequenzgangs der Hauptlautsprecher bis hinunter auf 20 Hz vorliegt.

Dazu gehen Sie wie folgt vor:

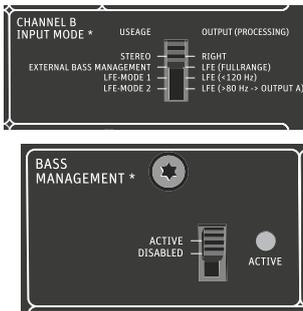
- ▶ Hören Sie Musik die Frequenzen bis zu 20 Hz enthält. Aktivieren und deaktivieren Sie das Bassmanagement durch wiederholtes Bewegen des Schalters BASS MANAGEMENT ⑮ zwischen den beiden Stellungen. Es sollte keine Erhöhung oder Verringerung des Pegels zwischen der niedrigen Grenzfrequenz des Lautsprechers und 80 Hz vorliegen.

Längere Laufzeitunterschiede kompensieren

Wenn der Subwoofer in Bezug auf die Hörposition in einem Abstand von > 2 m hinter den Lautsprechern platziert wird, reicht der Einstellbereich, den die Schalter zur Phasen Anpassung an der Subwoofer-Rückwand erlauben, nicht aus. In diesem Fall greifen Sie über die Neumann Control iPad®-App auf die integrierten Verzögerungsfunktionen zu.



Bassmanagement verwenden



▶ Bei einem Zweikanal-Stereosystem stellen Sie den Schalter CHANNEL B INPUT MODE ⑳ auf „STEREO/RIGHT“.

▶ Stellen Sie den Schalter BASS MANAGEMENT ⑮ auf „ACTIVE“.

Das Bassmanagement ist aktiviert. Dadurch wird ein 80-Hz-Hochpassfilter 4. Ordnung zum Signalpfad der Audioausgänge OUTPUT | LEFT und RIGHT ⑧ hinzugefügt, und es werden alle Audiosignale unter 80 Hz zum Subwoofer weitergeleitet. Die LED BASS MANAGEMENT ⑯ leuchtet grün.

Wenn Sie das Bassmanagement deaktivieren, wird das Audiosignal der Audioausgänge OUTPUT | LEFT und RIGHT ⑧ nur von den Lautsprechern wiedergegeben. Mit dieser Funktion verhindern Sie, dass die tieffrequente Signalkomponente der Hauptkanäle vom Subwoofer wiedergegeben wird.

▶ Stellen Sie den Schalter BASS MANAGEMENT ⑮ auf „DISABLED“.

Fernsteuerung des Bassmanagements

Die Bassmanagement-Filter können mit Neumann.Control aus der Ferne aktiviert und deaktiviert werden. Dadurch kann die Quelle so angehört werden, als ob kein Subwoofer an das System angeschlossen sei, weil die Lautsprecher bei deaktiviertem Bassmanagement den vollen Bereich ohne Filterung wiedergeben.

Wiedergabepegel des Subwoofers festlegen

CHANNEL B INPUT MODE:

- LFE-MODE 1
- LFE-MODE 2

Dieser Modus sollte verwendet werden, wenn das Signal nicht bereits kodiert wurde. Bei Wiedergabe von DVDs oder Blu-ray-Discs verwenden Sie diesen Modus nicht. Das gilt auch, wenn sich vor dem Subwoofer ein Bassmanager befindet. Der LFE-Kanal sollte mit einem um 10 dB höheren Pegel als die Hauptkanäle wiedergegeben werden. Der Pegel kann in der Monitoring-Matrix (Pult oder extern) bzw. durch Einstellen eines geeigneten Ausgangspegels am Subwoofer eingestellt werden.

- ▶ Schließen Sie den LFE-Kanal an die Buchse INPUT | B ⑨ des KH 750 DSP an.
- ▶ Stellen Sie den Schalter CHANNEL B INPUT MODE ⑳ auf „LFE MODE-1“ oder „LFE MODE-2“.
- ▶ Kalibrieren Sie den Frequenzgang des Subwoofers so, dass er linear ist.
- ▶ Messen Sie den Schalldruckpegel eines der Hauptkanäle mit einem breitbandigen Testsignal und einem Schallpegelmesser, der auf Frequenzbewertung „C“ und „slow“ eingestellt ist.
- ▶ Messen Sie den Schalldruckpegel des LFE-Kanals mit einem breitbandigen Testsignal und einem Schallpegelmesser, der auf Frequenzbewertung „C“ und „slow“ eingestellt ist.
- ▶ Stellen Sie den Pegel so ein, dass er 4 dB über dem des Hauptkanals liegt. Das entspricht 10 dB mehr (unbewerteten) Pegel.

Anmerkung: Weil der Pegel des Subwoofers beide Kanäle betrifft, schließen Sie keinen Center-Kanal an den Subwoofer an, wenn Sie versuchen, den LFE-Kanal mit den Subwoofer-Pegeleinstellern um 10 dB zu erhöhen.

CHANNEL B INPUT MODE: EXTERNAL BASS MANAGEMENT

Der Routing-Modus EXTERNAL BASS MANAGEMENT wird verwendet, wenn sich vor dem Subwoofer KH 750 DSP ein Bassmanager befindet, z. B. ein AV-Verstärker mit aktiviertem Bassmanagement und auf „klein“ gesetzten Lautsprechern. Zudem muss er verwendet werden, wenn der LFE-Ausgang eines DVD- oder Blu-ray-Players direkt an den Subwoofer angeschlossen ist (d. h., nach dem Kodieren des Programmmaterials). Dieser Modus verhindert die doppelte Filterung des mit Bassmanagement bearbeiteten Signals, ermöglicht aber weiterhin die Kalibrierung des Frequenzgangs des Subwoofers.

- ▶ Setzen Sie das Bassmanagement-System im Quellsystem auf „Ein“.
Das erreichen Sie in der Regel, indem Sie die Lautsprechergröße auf „Klein“ setzen.
- ▶ Schalten Sie den Subwoofer-Ausgang im Quellsystem auf „Ein“.
- ▶ Wählen Sie im Quellsystem eine Trennfrequenz von 80 Hz.
- ▶ Setzen Sie die Flankensteilheit im Quellsystem nach Möglichkeit auf 24 dB/Oktave.
- ▶ Schließen Sie den „Sub“-Kanal an die Buchse INPUT | B ⑨ des KH 750 DSP an.
- ▶ Stellen Sie den Schalter CHANNEL B INPUT MODE ⑳ auf EXTERNAL BASS MANAGEMENT.
- ▶ Kalibrieren Sie den Frequenzgang des Subwoofers so, dass er linear ist.
- ▶ Stellen Sie den Pegel so ein, dass er dem der Lautsprecher entspricht.



**CHANNEL B INPUT MODE:
LFE (FULLRANGE)
EXTERNAL BASS MANAGEMENT**

Der Routing-Modus LFE (FULLRANGE) wird verwendet, wenn vom Subwoofer nur das LFE-Signal des Quellsystems (DVD-Player, Blu-ray-Player oder AV-Verstärker) wiedergegeben werden soll (d. h., nach dem Kodieren des Programmmaterials). Dieser Modus verhindert die doppelte Filterung des mit Bassmanagement bearbeiteten Signals, ermöglicht aber weiterhin die Kalibrierung des Frequenzgangs des Subwoofers.

- ▶ Setzen Sie den LFE-Kanal im Quellsystem auf „Sub out“.
Das erreichen Sie in der Regel, indem Sie die Lautsprechergröße auf „Groß“ setzen und „Subwoofer vorhanden“ aktivieren.
- ▶ Schalten Sie den Subwoofer-Ausgang im Quellsystem auf „Ein“.
- ▶ Schließen Sie den „Sub“-Kanal an die Buchse INPUT | B ⑨ des KH 750 DSP an.
- ▶ Stellen Sie den Schalter CHANNEL B INPUT MODE ⑳ auf EXTERNAL BASS MANAGEMENT.
- ▶ Kalibrieren Sie den Frequenzgang des Subwoofers so, dass er linear ist.
- ▶ Stellen Sie den Pegel so ein, dass er dem der Lautsprecher entspricht.

Ground-Lift aktivieren



Wenn vom Subwoofer ein Summ- oder Brummgeräusch kommt, suchen Sie zunächst nach dessen Ursache:

- ▶ Trennen Sie alle Eingangs- und Ausgangskabel vom Subwoofer.
Wenn das Geräusch verschwindet, kommt es wahrscheinlich von der Audioquelle oder den Kabeln zum Quellsystem. Das Geräusch lässt sich u. U. durch Trennen der Masse von den Eingangssignalen beseitigen (Ground-Lift bzw. Erdfreiheit aktivieren).

So aktivieren Sie Ground-Lift:

- ▶ Schließen Sie die Signalkabel wieder an, und stellen Sie den Schalter INPUT GROUND LIFT ⑥ auf „LIFTED“.
Dadurch wird Pin 1 aller XLR-Eingangsbuchsen intern von der Gehäusemasse der Subwoofer-Elektronik getrennt (siehe Tabelle auf Seite 10).

i Aus Sicherheitsgründen ist die Gehäusemasse der Elektronik immer mit dem Erdungsstift der Netzspannungsquelle verbunden. Der Erdungsstift des Netzkabels darf nie von Masse getrennt werden.

Auch wenn Ground-Lift aktiviert ist, bleibt Pin 1 aller Audioeingänge elektrisch verbunden.

Subwoofer reinigen und pflegen

VORSICHT
Beschädigung des Produkts durch Flüssigkeit!

Wenn Flüssigkeit in das Produkt eindringt, kann sie einen Kurzschluss in der Elektronik verursachen und das Produkt beschädigen oder schlimmstenfalls zerstören.

- ▶ Halten Sie Flüssigkeiten jeglicher Art vom Produkt fern.
- ▶ Trennen Sie das Produkt vom Stromnetz, bevor Sie mit der Reinigung beginnen (siehe Seite 15).
- ▶ Reinigen Sie das Produkt mit einem weichen, trockenen und fusselfreien Tuch.



Fehlerbehebung

Störung	Ursache	Abhilfe
Vom KH 750 DSP kommt ein Summen oder Brummen, wenn ein analoges Audiokabel angeschlossen ist.	Ein Kabel ist defekt, die Verkabelung ist schlecht, in der Installation gibt es eine Masseschleife oder der Pegel der Audioquelle ist zu niedrig.	Überprüfen Sie die komplette Verkabelung, um die Ursache der Störung zu beseitigen, lassen Sie Signalkabel nicht parallel zu Netzkabeln verlaufen, nutzen Sie symmetrische Kabel, nutzen Sie den Ground-Lift-Schalter (siehe Seite 22) oder schicken Sie höhere Signalpegel von Ihrem Quellsystem und senken Sie den Pegel an Ihrem Subwoofer und Ihren Lautsprechern.
Der Ausgangspegel des Subwoofers sinkt plötzlich, die POWER ON LED [®] wechselt von grün zu rot, der Ausgangspegel sinkt.	Die Temperatur der Endstufe ist zu hoch.	Stellen Sie die ausreichende Belüftung des Subwoofers sicher, und/oder reduzieren Sie den Eingangssignalpegel, oder fügen Sie zusätzliche Subwoofer hinzu, um die LF-Aussteuerungsreserve zu erhöhen. Wenn die Temperatur wieder gefallen ist, leuchtet die POWER ON LED [®] grün auf und die Reduzierung des Ausgangspegels wird aufgehoben.
Die POWER ON LED [®] leuchtet bei tieffrequenten Eingangssignalen rot auf.	Der Signalpegel ist zu hoch, das Schutzsystem ist aktiv.	Reduzieren Sie den Signalpegel.
Das Logo leuchtet nicht.	Hinter dem Logo befindet sich keine LED.	Das ist normal. Das Logo ist nicht beleuchtet.
Die LEDs an der Rückwand sind aus, vom KH 750 DSP ist nichts zu hören.	Die interne Hauptsicherung des KH 750 DSP hat ausgelöst.	Lassen Sie das Produkt von einem autorisierten Neumann Servicepartner prüfen.
	Der KH 750 DSP ist im Standby-Modus.	Holen Sie den KH 750 DSP aus dem Standby, indem Sie Audiosignale an ihn senden.
Der Bass des Subwoofers klingt sehr „dünn“. Der Tieffrequenzgang ist sehr niedrig.	Falsch beschaltetes analoges Audiokabel.	Prüfen Sie die Beschaltung, besonders wenn Sie unsymmetrische Kabel verwenden – siehe Beschaltungsdiagramm auf Seite 9.
Aus dem Subwoofer und den angeschlossenen Lautsprechern kommt kein Signal.	Sowohl analoge als auch digitale Signale sind angeschlossen.	Wenn analoge und digitale Quellen gleichzeitig an den Subwoofer angeschlossen sind, hat die digitale Quelle Vorrang. Wenn ein digitales Taktsignal an den digitalen Eingang angeschlossen ist, wird dieser Eingang standardmäßig ausgewählt, auch wenn kein Audiosignal anliegt. Trennen Sie die digitale Verbindung, wenn das analoge Signal wiedergegeben werden soll.
Aus digital angeschlossenen Lautsprechern kommt kein Signal.	Der KH 750 DSP unterstützt die digitalen Ausgänge derzeit noch nicht.	Verbinden Sie die Lautsprecher analog statt digital.

Weitergehende Informationen finden Sie auch im Bereich „Fragen & Antworten“ auf www.neumann.com.



Technische Daten

Eine vollständige Liste mit den technischen Daten des KH 750 DSP finden Sie auf der Produktseite unter www.neumann.com.

Produkteigenschaften	
Netzspannung	100 bis 240 V ~, 50/60 Hz
Leistungsaufnahme (Leerlauf/Standby)	18 W / 0,3 W
Leistungsaufnahme (Maximalaussteuerung)	410 W
Abmessungen (H x B x T)	383 x 330 x 383 mm
Außenvolumen	48,4 l
Gewicht	19,5 kg
Treiber	1 x 265 mm
Oberflächenbeschaffenheit des Gehäuses, Farbe	lackiertes Holz (MDF), Anthrazit-metallic (RAL 7021), lackierte Rückwand (RAL 9005)
Schutz des Treibers	Metallgitter (RAL 9005)
Temperatur	
Betrieb und Lagerung, unverpackt	+10 °C bis +40 °C
Transport und Lagerung in Originalverpackung	-25 °C bis +70 °C
Relative Luftfeuchtigkeit	
Betrieb und Lagerung, unverpackt	max. 75 % (nicht kondensierend)
Transport und Lagerung in Originalverpackung	max. 90 % (nicht kondensierend)

Pin-Belegung der XLR-Buchse

1	Audio-Masse	
2	Signal +	
3	Signal -	

Akustische Messungen und Blockschaltbild

Weitere technische Daten wie akustische Messungen und ein Blockschaltbild des KH 750 DSP finden Sie auf der Produktseite unter www.neumann.com.

Marken

Neumann® ist eine eingetragene Marke der Georg Neumann GmbH. Die folgenden Marken sind Marken der Georg Neumann GmbH:

- Plane Wave Bass Array™ und PWBA™
- Neumann.Control™

iPad® ist eine Marke der Apple Inc., die in den USA und weiteren Ländern eingetragen ist.

Andere in der vorliegenden Bedienungsanleitung erwähnte Firmen-, Produkt- oder Dienstleistungsnamen sind möglicherweise Marken, Dienstleistungsmarken oder eingetragene Marken der jeweiligen Eigentümer.



Technische Informationen und Begriffserklärungen

Absolutpegel In Europa beträgt der Absolutpegel von 0 dBu –18 dBFS (EBU-Norm R68). In den USA sind +4 dBu gleich –20 dBFS (SMPTE-Norm RP155). Diese dBu-Werte ergeben folgende Schalldruckpegel:

Anwendung	Schalldruckpegel
Film	85 dB(C)
Rundfunk und Fernsehen	79 dB(C) (Referenzpegel)
Musik	Keine definierten Referenzpegel

Nahfeld-Lautsprecher können bis zu minimal 1 m von der Hörposition entfernt sein, während Lautsprecher in einem Film-Mischraum mit Dolby-Zertifizierung mindestens 5 m von der Hörposition entfernt sein müssen.

In den nachstehenden Beispielen wird davon ausgegangen, dass sich der Hörer innerhalb des Raumradius befindet und das Schallfeld gemäß $20 \log_{10}(r)$ abklingt. Dies muss aber nicht unbedingt der Fall sein.

Absoluter Spannungspegel des Eingangssignals	0 dBu (0,775 V)	+4 dBu (1,23 V)
Einstellung SUBWOOFER GAIN INPUT GAIN ⑫	–1 dB	–5 dB
Einstellung SUBWOOFER GAIN OUTPUT LEVEL ⑪	100	100
Hörabstand [m] (dB Änderung)	5 m (–14 dB)	5 m (–14 dB)
Gemessener Ausgangspegel in dB SPL bei 1 m	85 dB SPL	85 dB SPL
Maximales Eingangssignal vor Aktivierung des Schutzsystems	17 dBu	17 dBu

Die Kalibrierung des absoluten Akustikpegels für Signalkanäle wird in der Regel mit einem auf Frequenzbewertung „C“ und „slow“ gesetzten Schallpegelmessgerät vorgenommen. Spielen Sie ein breitbandiges Testsignal mit –18 dBFS (Europa) bzw. –20 dBFS (USA) an den Pegelanzeigen des Mischpultes ab, und messen Sie den Schalldruckpegel an der Hörposition. Dann passen Sie die Quellpegel jedes Kanals (nicht die Lautsprecher und Subwoofer) so an, dass die oben aufgeführten Schalldruckpegel erreicht werden.

Akustische Achse Die akustische Achse ist eine Linie, die lotrecht zur Vorderseite eines Subwoofers verläuft. Während der Monitorentwicklung wird das Mikrofon zur Feinabstimmung des Subwoofers entlang dieser Achse aufgestellt. Die akustische Achse verläuft in der Mitte des Tieftontreibers des KH 750 DSP. Beachten Sie, dass der Subwoofer sehr tiefe Frequenzen in alle Richtungen (Kugelcharakteristik) abgibt. Deshalb spielt die Ausrichtung des Subwoofer-Gehäuses im Raum keine Rolle.

Akustik-Steurelemente Die Akustik-Steurelemente an der Rückseite sind DSP-Filter niedriger Ordnung, die einige der akustischen Probleme kompensieren sollen, wie sie in Hörumgebungen häufig auftreten. Ihre Einstellungen hängen vom Aufstellort des Subwoofers ab und sind beim selben Subwoofer-Typ an einem anderen Aufstellort im Raum wahrscheinlich anders. Beim Einmessen von Subwoofern sind drei Dinge zu beachten: Resonanz im Raum sowie Pegel und Phase in Relation zu den Hauptlautsprechern.



Akustischer Ausgangspegel

Je nach Einstellung des Potentiometers SUBWOOFER GAIN | INPUT GAIN ⑫ sowie des Schalters SUBWOOFER GAIN | OUTPUT LEVEL ⑪ – und bezogen auf einen Eingangssignalpegel von 0 dBu – lassen sich folgende akustische Ausgangspegel erzielen:

Einstellung des Potentiometers SUBWOOFER GAIN INPUT GAIN ⑫	Akustischer Ausgangspegel [dB SPL] des Subwoofers bei 1 m wenn Eingangssignalpegel = 0 dBu			
	Einstellung des Schalters SUBWOOFER GAIN OUTPUT LEVEL ⑪			
	94 dB	100 dB	108 dB	114 dB
-12 dB	82 dB SPL	88 dB SPL	96 dB SPL	102 dB SPL
-10 dB	84 dB SPL	90 dB SPL	98 dB SPL	104 dB SPL
-8 dB	86 dB SPL	92 dB SPL	100 dB SPL	106 dB SPL
-6 dB	88 dB SPL	94 dB SPL	102 dB SPL	108 dB SPL
-4 dB	90 dB SPL	96 dB SPL	104 dB SPL	110 dB SPL
-2 dB	92 dB SPL	98 dB SPL	106 dB SPL	112 dB SPL
0 dB	94 dB SPL	100 dB SPL	108 dB SPL	114 dB SPL
+2 dB	96 dB SPL	102 dB SPL	110 dB SPL	116 dB SPL

Die Standardeinstellung ist SUBWOOFER GAIN | INPUT GAIN ⑫ = „0 dB“ und SUBWOOFER GAIN | OUTPUT LEVEL ⑪ = „100 dB SPL bei 1 m“. Das entspricht einem Schalldruckpegel von 100 dB SPL, gemessen aus einem Abstand von 1 m bei freiem Feld und einem Eingangssignalpegel von 0 dBu.

Unter Verwendung des Potentiometers SUBWOOFER GAIN | INPUT GAIN ⑫ und des Schalters SUBWOOFER GAIN | OUTPUT LEVEL ⑪ können Sie Pegelunterschiede aufgrund akustischer Lasten (siehe Seite 8) oder unterschiedlicher Abstände der Subwoofer und Lautsprecher von der Hörposition kompensieren.

Beispiele für die Berechnung von Schalldruckpegeln als Funktion der Eingangssignalpegel sowie Eingangs- und Ausgangspegel des KH 750 DSP:

Absoluter Spannungspegel des Eingangssignals	0 dBu (0,775 V)	+4 dBu (1,23 V)	+6 dBu (1,55 V)	+16 dBu (4,89 V)
Einstellung SUBWOOFER GAIN INPUT GAIN ⑫	0	0	0	0
Einstellung SUBWOOFER GAIN OUTPUT LEVEL ⑪	100	100	100	100
Gemessener Ausgangspegel in dB SPL bei 1 m	100	104	106	116

Akustischer Frequenzgang

Neumann-Subwoofer sind darauf ausgelegt, in reflexionsarmen Räumen einen linearen Frequenzgang aufzuweisen, wenn alle Akustik-Steuer-elemente auf 0 dB eingestellt sind. Wenn ein Subwoofer in einer Hörumgebung aufgestellt wird, ändert sich der Frequenzgang und muss daher wieder in einen linearen Gang geändert werden. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass der Frequenzgang des Subwoofers vor Ort mit den Akustik-Steuer-elementen optimiert werden muss. Die Einstellungen der Akustik-Steuer-elemente hängen vom Aufstellort des Subwoofers sowie den Abmessungen und dem Verhalten des Raums ab und sind beim selben Subwoofer-Typ an einem anderen Aufstellort im Raum wahrscheinlich anders. Schon kleine Ortsveränderungen des Subwoofers von 50 cm können den Frequenzgang drastisch ändern und andere Einstellungen der Akustik-Steuer-elemente zur Folge haben.

Diagramme von akustischen Messungen in reflexionsarmen Räumen bei einem Abstand von 1 m finden Sie auf den entsprechenden Produktseiten unter www.neumann.com.



Signal- führung	<p>Sowohl für analoge als auch für digitale Signale hat der KH 750 DSP zwei Eingangs- und zwei Ausgangskanäle: LEFT / A und RIGHT / B. Nach den elektronisch symmetrierten bzw. digitalen Eingangsstufen gibt es zwei 80-Hz-Hochpassfilter 4. Ordnung für die Hauptkanäle gefolgt von zwei elektronisch symmetrierten und digitalen Ausgangsstufen. Das an den linken Eingang angeschlossene Signal wird immer über einen 80-Hz-Tiefpassfilter 4. Ordnung zum Subwoofer und über einen 80-Hz-Hochpassfilter 4. Ordnung zum linken Ausgang geführt. Dies gilt auch für den rechten Eingang, wenn der Eingangsmodus auf STEREO/RIGHT eingestellt ist.</p> <p>Alle Ausgänge verfügen über Schutzschaltungen, um Ein-/Ausschaltgeräusche zu vermeiden: Die Ausgänge schalten sich nach dem Einschalten des Netzstroms mit kurzer Verzögerung ein und werden stummgeschaltet, sobald der Netzstrom nicht mehr anliegt.</p> <p>Wenn Sie den entsprechenden Modus wählen, gibt es auch einen 120-Hz-Tiefpassfilter für einen LFE-Kanal, einen Vollbereichs-Monitoring-Modus für das Leiten des LFE-Kanalinhalts oberhalb von 80 Hz zu Ausgang A bzw. einen breiten Eingang, wenn Sie mit einem externen Bassmanager arbeiten (weitere Details dazu finden Sie auf Seite 21). Darüber hinaus können Sie mehrere Subwoofer mithilfe von Y-Kabeln betreiben.</p>
Frequenz- weiche	<p>Unter Verwendung von Filtern 4. Ordnung teilt die Frequenzweiche das Eingangssignal jedes Kanals für die Wiedergabe durch den Subwoofer oder die Hauptlautsprecher in zwei Bänder auf. Die Trennfrequenz beträgt für die Hauptkanäle 80 Hz und kann bei Bedarf umgangen werden. Diese Standardfrequenz wurde gewählt, um miteinander in Konflikt stehenden Anforderungen Rechnung zu tragen: einerseits eine hohe Trennfrequenz, um die Hauptlautsprecher von tieffrequenten Signalen zu entlasten, bei gleichzeitiger Reduzierung der Verzerrung, und andererseits die Notwendigkeit einer niedrigen Trennfrequenz, um die Wahrscheinlichkeit der Ortbarkeit des Subwoofers zu minimieren, was für größere Flexibilität beim Aufstellen des Subwoofers im Raum sorgt. Die Wahl von 80 Hz gewährleistet zudem die Kompatibilität mit den Wiedergabebedingungen, wie sie in der Regel bei Produkten im Verbraucherbereich anzutreffen sind. Mitunter gibt es jedoch gute Gründe für die Verwendung einer anderen Trennfrequenz. Daher kann sie mit Neumann.Control geändert werden.</p>
Treiber	<p>Der langhubige, effiziente und verzerrungsarm arbeitende Treiber sorgt auch bei hohen Wiedergabepegeln für einen sauberen Klang. Der Treiber erhält seine Last vom Innenvolumen des Gehäuses.</p>
LFE-Kanal	<p>„Low Frequency Effects“ (Dolby) oder „Low Frequency Enhancement“ (Dts). Der LFE-Kanal hat eine limitierte Bandbreite. Aufgrund des limitierten Frequenzbereichs des LFE-Kanals wird dieser beispielsweise bei Beschreibung eines 5.1-Systems als „.1“ bezeichnet. Die Bezeichnung „LFE-Kanal“ bezieht sich immer auf die Quelle und nicht auf die Lautsprecher.</p>
Leistungs- verstärker (Endstufe)	<p>Die Endstufe des KH 750 DSP mit ihrem hohen Wirkungsgrad minimiert die Verlustleistung und arbeitet zur Minimierung der Verzerrung im Brückenbetrieb.</p>
Schutzsystem	<p>Ein umfassendes Schutzsystem verhindert Schäden am Subwoofer, wenn lange Zeit hohe Signalpegel am Eingang anliegen (je höher das Signal, desto früher wird das Schutzsystem aktiviert). Die POWER ON LED  wechselt von grün zu rot, wenn das Schutzsystem aktiv ist. In diesem Fall reduzieren Sie den Eingangssignalpegel. Wenn dies regelmäßig passiert, sollten Sie einen größeren Subwoofer mit einem höheren Schalldruckpegel verwenden oder das System um zusätzliche Subwoofer erweitern, um die LF-Aussteuerungsreserve zu erhöhen.</p> <p>Das Schutzsystem besteht aus thermischen und Spitzenwertbegrenzern für den Verstärker und der thermischen Modellierung des Treibers. Das Schutzsystem soll den Subwoofer vor Beschädigungen schützen und ist kein Kompressor. Das Schutzsystem kann den Subwoofer bei exzessivem Gebrauch nicht schützen, z. B. bei längerem Betrieb des Subwoofers mit rot leuchtender POWER ON LED . Vermeiden Sie einen exzessiven Gebrauch des Subwoofers, um die lange Lebensdauer des Produkts nicht zu beeinträchtigen.</p>