

# nuBox 400

**Aufstellung**

**Anschluss**

**Entwicklung**

**Technische Daten**



**nubert**  
SPEAKER FACTORY

## Datenblatt Nubert nuBox 400

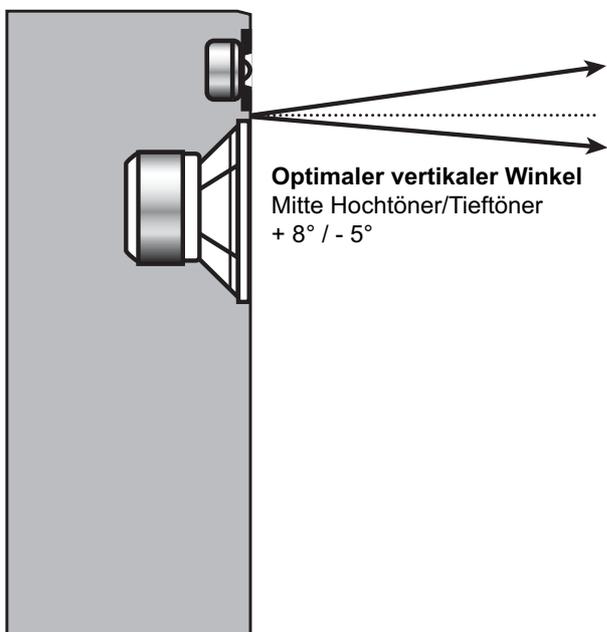
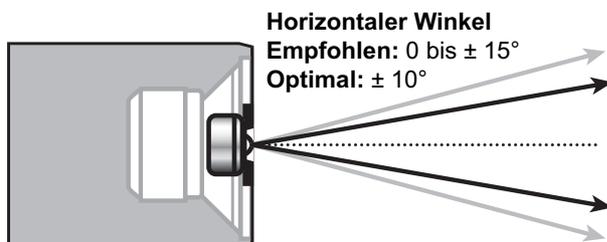
Die nuBox 400 klingt meistens auch dann schon ausgezeichnet, wenn man der Aufstellung keine besondere Beachtung schenkt. Wenn man aber den bestmöglichen Klang herausholen will, gibt es einige Tipps:

### Aufstellung

Der optimale **horizontale** Abstrahlwinkel liegt etwa 10 Grad links oder rechts der Achse. Der empfohlene Bereich liegt bei 0 bis ca. 15 Grad. Bei mehr als 15 Grad wird das Klangbild etwas dunkler. Also die Boxen (z. B. bei Aufstellung im gleichseitigen Dreieck mit dem Hörer) möglichst mindestens „zur Hälfte“ in Hörposition drehen!

Der optimale **vertikale** Winkelbereich liegt etwa auf Mitte Hochtöner / Tieftöner + 8 bis -5 Grad. Ein Abhörwinkel von über 10 Grad führt neben früherem Abfall im Hochtonbereich auch zu etwas weniger Mitten im Klangbild (vor allem im Bereich 2 bis 3 kHz).

Etwa 40–60 cm Abstand von der Wand, an der die Boxen aufgestellt sind und ab etwa 50 cm von den Seitenwänden bringen einen guten Kompromiss zwischen Fülle und Neutralität im Bassbereich. Die Nähe von Wänden bringt mehr „Substanz“ im Bass. Wer diesen „volleren“ Klang liebt, sollte trotzdem einen Test weiter weg von den Wänden machen und die fehlenden Bässe (vor allem bei kleinen Lautstärken) durch leichtes Aufdrehen des Bassreglers am Verstärker ausgleichen. Damit bekommt man präzisere, besser definierbare Bässe!



Durch leichtes „nach hinten Neigen“ der Box (z. B. mit Pucks, oder einem etwa 2 cm dicken Moosgummistreifen unter der Vorderkante bei 2 m Hörabstand), bzw. durch Aufstellung auf einem kleinen Sockel von 10 bis 20 cm Höhe, kann man die Klangqualität noch etwas steigern; obwohl die nuBox 400 auch schon ohne diese Maßnahmen den meisten uns bekannten kleinen Standboxen deutlich überlegen ist.

Mit abgenommener Stoffbespannung klingt die Box etwas heller und klarer. Das Risiko für die Lautsprecherchassis (z. B. eingedrückte Membranen durch Kinderhände), muss im Einzelfall gegen den Klangunterschied abgewogen werden.

### Lautsprecherkabel und Anschluss

Im Normalfall erfolgt die Kabelverbindung zwischen Box und Verstärker an den unteren Eingangsbuchsen des Terminals auf der Boxenrückseite. Die Verbindungen zwischen den oberen und unteren Lautsprecher-Eingangsbuchsen müssen dann natürlich montiert bleiben. (Das Signal, das an den unteren Buchsen anliegt, wird zum Eingang der Frequenzweiche für den Tieftöner geleitet. Die oberen Buchsen sind mit dem Hochton-Kanal der Weiche verbunden.)

Alle Buchsen müssen kräftig zuge dreht sein, um Verzerrungen zu vermeiden.

Wir empfehlen bis zu Kabellängen von etwa 7 m das als Zubehör lieferbare, hochwertige 2 x 2.5 mm<sup>2</sup>-Kabel „nu-Cable Studioline“. Gegenüber Leitungen mit sehr geringem Querschnitt wird damit das Klangbild merklich dynamischer. Eine weitere Steigerung auf 2 x 4 mm<sup>2</sup> oder darüber ist bei Längen unter 10 m nicht so leicht als Verbesserung zu hören.

**Achtung: Kabelenden bei Klemm- und Schraubkontakten nie verzinnen!** Sonst drohen nach einiger Zeit Verzerrungen durch halbleiterartige Übergangswiderstände infolge Oxidation der Lötzinnoberfläche.

Falls kein hochwertiges Verbindungskabel als externes Zubehör bestellt wurde, legen wir der nuBox 400 ein „Notkabel“ mit 2 x 0.75 mm<sup>2</sup> bei – um aufkommenden „Frust“ zu verhindern, wenn man überhaupt keine „Strippe“ hat!

Bitte Polung beachten! Eine Rille, ein Grat, oder eine Farb-Codierung an einer der beiden Adern kennzeichnen den Plus-Pol (rote Buchse). Wenn eines der Anschlusskabel „verpolt“ ist, entsteht eine unnatürliche Räumlichkeit im Klangbild und die Bässe werden (je nach Raumakustik und Abstand) schwächer.

Die Verwendung von *zwei* Kabeln pro Box an einem Verstärker kann bei großen Längen (wegen der Reduzierung des „Skin-Effektes“) leichte Vorteile bringen. *Zwei* parallel geschaltete Kabel mit je 2 x 2.5 mm<sup>2</sup> sind beispielsweise *einem* Kabel mit 2 x 5 mm<sup>2</sup> im Hochtonbereich leicht überlegen. Wenn dabei die Brücken am Lautsprecher-Terminal abgenommen werden, spricht man von „Bi-wiring“. Dann braucht man allerdings für gleiche Kabel-Dämpfungswerte den *doppelten Leiterquerschnitt*.

Die klanglichen Unterschiede sind jedoch bei weitem nicht so groß, wie manchmal behauptet wird. So sind beispielsweise 4 x 4 mm<sup>2</sup>-Kabel mit Bi-wiring gegenüber 2 x 4 mm<sup>2</sup> ohne Bi-wiring (auch von geübten Ohren) nur bei Leitungslängen von weit über 10 m überhaupt unterscheidbar.

Bi-amping (je ein Verstärker für den Bass- und Hochtönenbereich) kann darüber hinaus positiv wirken. Diese Betriebsart ist für Profis gedacht, die dann mit Allpass-Fitern oder Digitalen Signalprozessoren die Phasenlage und das Zeitverhalten an unterschiedliche Abhörwinkel anpassen können. Ohne Messgeräte ist es fast unmöglich, Verstärker unterschiedlichen Typs im Pegel und in der Phasenlage perfekt „auszubalancieren“.

## Entwicklungsziel

Das Ziel bei der Entwicklung der nuBox 400 war ein kleiner Standlautsprecher, der ein so präzises Klangbild liefert, wie es bisher nur in einer weit höheren Preisklasse erreichbar war. Es sollte eine Box entstehen, die einwandfreien Frequenzgang, extreme Impulsfestigkeit und weitgehende Freiheit von „nasalen Verfärbungen“ aufweist. Dabei sollten Gehäuse, Lautsprecherchassis und der größte Teil der Frequenzweichenbauteile von westeuropäischen Qualitätsherstellern gefertigt werden.

Obwohl man bei gegebener Gehäusegröße mit kleinerem Basslautsprecher und niedrigerem Gesamtwirkungsgrad „tiefere“ Bässe erzielen kann, haben wir uns aus folgenden Gründen für einen 22-cm-Tieftöner und recht hohen Wirkungsgrad (87 dB bei 1 W / 1 m) entschieden:

Die Box ist auch für junge Leute gedacht, die gerne „etwas lauter“ hören und macht mit einem 50 Watt-Verstärker „schon richtig Musik“. (Meistens haben Lautsprecher dieser Volumenklasse 3 bis 4 dB weniger Schalldruck bei gleicher Eingangsleistung, erfordern also doppelt so starke Verstärker. Die nuBox 400 verträgt aber auch problemlos über 150 Watt – dann kann man Schallpegel erreichen, für die man bei Lautsprechern mit 3 dB weniger Wirkungsgrad über 300 Watt benötigen würde. Das führt bei kleineren Boxen üblicherweise zu Verzerrungen und Zuverlässigkeitsproblemen.

In Kombination mit externen Subwoofern „verhungern“ Lautsprecher mit niedrigem Wirkungsgrad oft. Der gewünschte „Aufrüstungseffekt“ führt dann zu klippenden Verstärkern und „wummernden“ Bässen, statt zu einem massiveren Klangbild.

### Basis:

Die Basis für das Modell nuBox 400 waren zwei „Lautsprecher-Familien“ aus dem Nubert-Programm. Es flossen sowohl Entwicklungsdetails aus unseren Regalboxen, als auch aus den größeren Standboxen-Modellen ein, die schon einige Jahre früher lieferbar waren. Als wichtigster Grundstein für die 400 diente das Modell 388, das im Laufe der Jahre immer weiter verbessert wurde. Mitte der 80er-Jahre kamen die damals noch mit großen Exemplarstreuungen behafteten Polypropylen-Tief-Mitteltöner zum Einsatz. Die Weiche „bügelte“ die Frequenz- und Phasengang

Wellen der selektierten Chassis aus, wurde immer komplizierter und musste nach jeder Chassis-Lieferung an die produktionsbedingten Änderungen der Parameter angepasst werden.

## Konstruktions-Details

Um eine engtolerante Serienfertigung zu gewährleisten, mussten wir beim Vorläufermodell 390 auf Papiermembranen zurückgreifen.

Bei den Polypropylenmembranen gab es früher entweder Probleme mit Spitzen und Einbrüchen im eigentlichen Übertragungsbereich (üblicherweise zwischen 500 und 1000 Hz) oder mit Welligkeiten im „Roll-Off“ (jenseits von 2 kHz). Weil diese Effekte in der Serie gestreut haben, musste man die Chassis zusätzlich nach diesen Kriterien selektieren, um einen Ansatzpunkt für weitere Verbesserungen zu gewinnen. Mit der neuen Mehrschicht-Membrane sind diese Probleme nun überwunden.

Als Hochtöner wird eine für uns gefertigte, (in über zehn Entwicklungsstufen weiterentwickelte) 25-mm-Gewebekalotte eingesetzt, die auf einem Modell basiert, mit dem wir seit Jahren Erfahrungen haben. Nun kommt auch in der nuBox 400 der um 60 % höher belastbare und noch präzisere ausschwingende „vented-Ferrofluid-Hochtöner“ zum Einsatz, der eigentlich für unsere Modelle der „500-Euro-Klasse“ (Stückpreis) entwickelt wurde.

Durch die aufwändige Frequenzweiche konnte der vertikale „optimal phasenauslöschungsfreie“ Bereich so weit ausgedehnt werden, dass es selbst bis  $\pm 10$  Grad kaum noch Klangunterschiede gibt. Dabei sind die Auslöschungen geringer als 3 dB – ein stolzer Wert gegenüber den bei fast allen anderen Fabrikaten üblichen 10 bis 15 dB!

Die meisten kleinen Standboxen haben einen sehr kleinen erlaubten vertikalen Winkelbereich, müssten also erheblich nach hinten geneigt werden, um das Ergebnis zu liefern, für das sie eigentlich entwickelt wurden! Bei „normaler“ Aufstellung ist in Ohrhöhe praktisch immer ein heftiger Mittenbruch durch Phasenauslöschungen vorhanden. Es kommt dann im Mittenbereich nur ein Bruchteil des Schalls aus der Richtung der Box selbst – der größte Teil kommt über die Bodenreflexionen am Ohr an und erzeugt außer der zu mittennahen Wiedergabe dann auch ein unnatürlich zerrissenes Klangbild mit eigenartiger Räumlichkeit.

Im Gegensatz dazu treten bei der nuBox 400 auch ohne Neigung nach hinten in einer Höhe von beispielsweise 1.10 oder 1.20 m, (also Ohrhöhe von sitzenden Hörern) nur sehr wenig Phasenauslöschungen auf, was zu einem sehr homogenen Klangbild mit guter Ortungsschärfe führt. Normalerweise kann man dieses Ergebnis nur dann erreichen, wenn man die Positionen von Hoch- und Tieftöner vertauscht. Es war im Laufe der Laborversuche und der Hörtests interessant, dass die Varianten, in denen der Tieftöner ca. 10 cm höher- und der Hochtöner unterhalb des Basslautsprechers montiert waren, von den Juroren in allen Hörräumen als „weniger substanzreich“, „heller“ und „schlanker“ bezeichnet wurden – obwohl damit ein etwas

besseres „Zeitverhalten“ und weniger Welligkeiten durch Raumresonanzen erreicht werden konnten. Offenbar darf der Tieftöner bei kleinen Standboxen (mit nur einem Basslautsprecher) nicht so weit vom Boden entfernt sein, wie es die Messwerte als Optimum erscheinen lassen. Sonst wird das Klangbild zu „mager“.

Bei anderen Laborversionen mit „unten liegendem“ Hochtoner wurden die Systeme so tief eingebaut, dass der Basslautsprecher den gleichen Bodenabstand wie die spätere Serienbox hatte. Nun gab es von der Jury bessere Noten im Bass, aber schlechtere Bewertungen bei „natürlicher Raumabbildung“. Offenbar sind so kleine Standboxen in der Aufstellung recht kritisch: bei diesen Prototypen wurde der Hochtoner „als zu niedrig angeordnet“ empfunden.

Der Bassbereich der nuBox 400 wurde gegenüber dem Vorläufer-Modell etwas schlanker abgestimmt. Hatten die Hörtests bei der 390 noch das Ergebnis, dass ein „runderes“ und „wärmeres“ Klangbild angenehmer ist, überwogen bei der nuBox 400 die positiven Bewertungen für „Klarheit“ und „Präzision“. Zu den guten Bewertungen bezüglich „Dröhnfreiheit“ haben die Versteifungs- und Dämpfungsmaßnahmen des Gehäuses beigetragen, die den Pegel der Eigenresonanzen (vor allem der Boxenrückwand) bis über 600 Hz hinauf um etwa 10 dB verringern. Die vorher vorhandenen (und bei fast allen Lautsprechern typischen) sehr schmalen Resonanzspitzen, die ein verzögertes Ausklingen einzelner Frequenzen zur Folge hatten, wurden dabei zu einem „kontinuierlichen Spektrum“ mit viel größerer Breite (1 Oktave).

Außerdem konnte damit auch das „akustische Innenleben“ der Box, das durch die Tieftönermembran und die Bassreflexöffnung hindurch mit der Außenwelt „kommuniziert“, positiv beeinflusst werden. Diese Wirkung ist auch als weitere Verbesserung des schon vorher sehr ausgeglichenen kumulativen Zerfalls-Spektrums zu sehen (z. B. bei der Waterfall-Darstellung des Mess-Systems MLSSA).

#### Details zur Frequenzweiche nuBox 400:

Im Bereich der Übernahmefrequenz konnten wir den Frequenzgangverlauf wählen, der durch jeweils 2 Steilheiten in der Filter-Charakteristik die besten Resultate bezüglich Frequenzgang und Phasentreue erzielt. Damit wird auch – wie bereits erwähnt – der „erlaubte vertikale Abstrahlwinkel“ der Box deutlich ausgeweitet und wesentlich unkritischer. Im Hochtonbereich gibt es zwischen 3.5 und 1.5 kHz einen recht flach abfallenden Verlauf, unter 1.5 kHz einen steilen Abfall – exakt spiegelbildlich zum Verlauf des Tieftöners.

Zusätzlich zur Frequenzgang- und Phasen-Kompensation früherer Modelle, die gegenüber konventioneller Auslegung schon große Vorteile hatte, werden bei der nuBox 400 durch drei weitere Linearisierungs-Schaltkreise nochmals deutlich verbesserte Ergebnisse erreicht. Dazu ist ein hoher Aufwand erforderlich. Die Weiche ist mit 21 hochwertigen Bauteilen ausgerüstet. Es kommen nur Kunststoff-Folienkondensatoren (auch im Bassbereich!!) anstelle der deutlich billigeren Elektrolytkondensatoren zum Einsatz. Dadurch gewinnt man bessere elektrische Eigenschaften und perfekte Langzeitstabilität. Sowohl die große Bassdrossel als auch die übrigen Bauteile sind für die doppelte Belastbarkeit der Box ausgelegt.

Ebenso wie alle sonstigen Nubert-Boxen besitzt die nuBox 400 Schutzschaltungen für beide Chassis und die Weiche. Bei drohender Überlastung werden die Lautsprecher-Systeme abgeschaltet und danach selbständig wieder in den Normalbetrieb zurückgesetzt. Weil auch der Tiefton-Bereich mit einer selbstrückstellenden Sicherung versehen ist, sollte er somit selbst durch defekte Verstärker (mit Gleichspannung am Ausgang) nicht mehr gefährdet werden.

Günther Nubert

### Technische Daten

#### Standlautsprecher

#### 2-Wege-System, Bassreflex

Nennbelastbarkeit (nach DIN EN 60268-5,	160 Watt
Musikbelastbarkeit	220 Watt
Impedanz	4 Ohm
Frequenzgang	54–20 000 Hz +2 -3 dB
Übertragungsbereich (nach DIN 45500)	21–30 000 Hz
Wirkungsgrad	87 dB (1 Watt / 1 m)
Abmessungen H x B x T (ohne/mit Stoffrahmen)	76 x 24.5 x 29.2/30.5 cm
Brutto-Volumen des Korpus (ohne Stoffrahmen)	54 Liter
Gewicht	17.5 kg

Techn. Änderungen/Druckfehler vorbehalten

03/2004