

nuLine

102

Aufstellung

Anschluss

Entwicklung

Technische Daten



nubert[®]

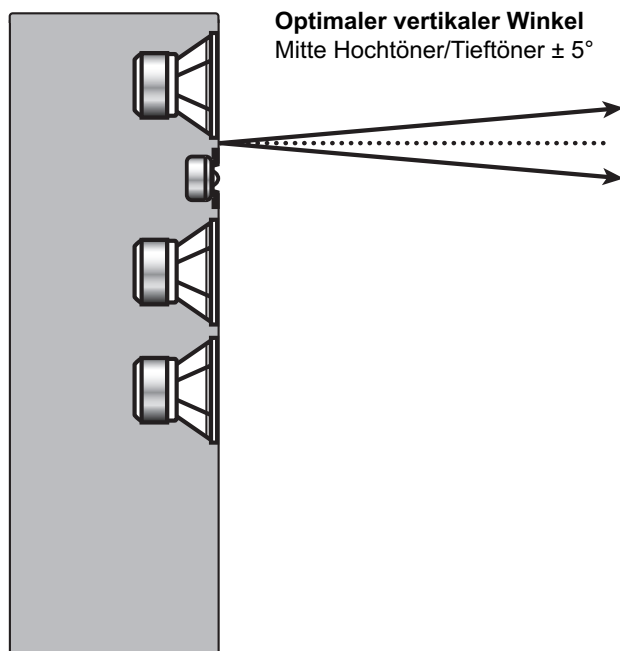
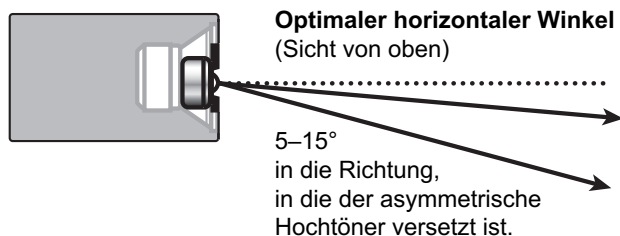
Aufstellung

Die nuLine 102 ist ein hochwertiger, besonders neutral klingender Standlautsprecher. Durch ungünstige Aufstellung oder andere Raumeinflüsse kann die Klangqualität jedoch leiden.

Wenn man den bestmöglichen Klang herausholen will, gibt es einige Tipps:

Der optimale **horizontale** Abstrahlwinkel liegt etwa bei 10 Grad in der Richtung der versetzten Hochtönermembrane. Dann ist der Frequenzgang ohne nennenswerte Welligkeiten und reicht ohne Abfall bis über die Hörgrenze. Bei 0 Grad gibt es klanglich keine merklichen Nachteile, aber messtechnisch ist dabei die Linearität im Frequenzgang nicht ganz so perfekt. Bei mehr als 15 Grad horizontalem Winkel 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! Im Normalfall sollten die asymmetrisch aufgebauten Hochtöner „nach innen“ zeigen, wenn die beste „Ortbarkeit“ einzelner Instrumente gewünscht wird. Wenn die Hochtöner *nach außen* zeigen, ist das Klangbild eine Spur weniger hell und etwas räumlicher.

Der optimale **vertikale** Winkelbereich liegt etwa ± 5 Grad auf der Achse zwischen dem oberen Tieftöner und dem Hochtöner. Ein Abhörwinkel von mehr als 10 Grad *nach oben* führt neben früherem Abfall im Hochtonbereich auch



zu etwas weniger Mitten im Klangbild (vor allem im Bereich 2 bis 3 kHz). Mehr als 10 Grad *nach unten* (also recht starkes „nach hinten Neigen“) führen zu einer leichten Mittenbetonung.

Wir empfehlen etwa 40 bis 60 cm rückseitigen und mindestens 60 cm seitlichen Wandabstand. Die Nähe von Wänden bringt mehr Substanz im Bassbereich, doch bekommt man – wenn man einen massiven Klang liebt – durch leichte Bassanhebung *am Verstärker* bei kleinen Lautstärken präzisere, besser definierbare Bässe als durch Boxenaufstellung in Wandnähe.

Bei Konstruktion und Fertigung der nuLine 102 wurde ein großer Aufwand betrieben, das Gehäuse im Schwingungsverhalten zu optimieren und die Tieftöner noch zusätzlich „elektrisch“ mit Hilfe einer Art „Stoßdämpfer“ in der Frequenzweiche in ihrer Eigenresonanz zu bedämpfen. Die Basswiedergabe dieses Lautsprechers ist jedoch tiefer reichend, als es bei kleineren oder schlanker abgestimmten Boxen der Fall ist. Dadurch können Wohnräume – vor allem mit dem ATM-Modul – natürlich stärker zu Eigenschwingungen angeregt werden.

Die Gesamt-Energieverteilung über einen weiten horizontalen und vertikalen Winkelbereich ist sehr gut und wird üblicherweise von kaum einer anderen Box erreicht, auch nicht von extrem teuren Lautsprechern, die ein Mehrfaches kosten.

Bei besonderen Hörgewohnheiten bezüglich „markanteren Mitten“ kann das Klangbild durch leichte Neigung nach hinten, auf „mittenreicher“ eingestellt werden.

Mit abgenommenem Abdeck-Gitter klingt die Box etwas heller und klarer, doch ist die Klangbeeinflussung durch das Gitter eine Klasse besser als es üblicherweise mit Stoffrahmen erreicht wird. Das Risiko für die Lautsprecher-Chassis (z. B. eingedrückte Membranen durch Kinderhände) muss im Einzelfall gegen den Klangunterschied abgewogen werden.

Die rückwärtige Bassreflexöffnung sollte mindestens 5 cm Abstand von der Wand haben. Das Dämpfungsmaterial aus Polyesterwatte bewirkt keinerlei allergische Reaktionen und erzeugt im Gegensatz zu den häufig verwendeten Silikatfasern keine atembaren Stäube.

Das opulente und edle Terminal ist mit Wippschaltern zur „Klang-Preselection“ ausgestattet:

● **Höhen-Schalter** (zwischen den Eingangsbuchsen „Mid / High“ – also der „obere“ der beiden Wippschalter)

Die Wirkung des Höhenschalters ist mit fast jeder Musik sofort als „heller / dunkler“ hörbar. Wenn die Box direkt auf den Hörer gerichtet ist, ist sie mit **Schalterstellung „Mitte“** *sehr linear* (– sie hat dann immer noch eine leichte Höhenanhebung von knapp 1 dB). In **Schalterstellung „Oben“** ist sie bei Abstrahlwinkeln unter 10 Grad zwischen 3 und 15 kHz messtechnisch 1 bis 2,5 dB stärker in den Höhen. In sehr stark gedämpften Wohnräumen – oder wenn sie zusammen mit Subwoofern betrieben wird – gefällt sie in dieser Stellung meist besser. Wenn man die Box mit einem Abhörwinkel von etwa 20 Grad hört, (sie also deutlich an sich vorbei strahlen lässt), ist sie in Schalterstellung „oben“ linearer und klingt dann *räumlicher* als bei kleinen Winkeln und Schalter „unten“.

Mit **Schalterstellung „Unten“** wird der gesamte Hochton-Bereich um etwa 2,5 dB „dezentert“ wiedergegeben.

● **Bass-Schalter** (zwischen den Eingangsbuchsen „Bass“ – also der „untere“ der beiden Wippschalter)

Den meisten unserer Kunden wird im Normalbetrieb der Bass-Schalter an der Rückseite nicht sonderlich wichtig erscheinen aber für unsere „Profikunden“ wurde damit ein sehr guter Kompromiss gefunden. In der unteren Stellung wird ein sehr linearer und tiefreichender Bassbereich erzielt, und durch die dann eingeschaltete Dämpfung wird auch der Impedanzverlauf im Bassbereich fast perfekt linearisiert. Die nuLine 102 ist trotz ihrer Bass-Fähigkeiten eher „schlank“ abgestimmt. Wenn man einen substanzreicheren, nicht ganz so straffen Bass liebt, kann man durch die Schalterstellung „oben“ 3 dB mehr Pegel im Bassbereich erzielen. Diese Abstimmung wird von vielen HiFi-Fans bevorzugt.

Als Hilfe für diejenigen, die zweifeln, ob der Schalter überhaupt arbeitet, empfehlen wir folgende Prozedur zum Test des Schalters: Als Rauschquelle einen Rundfunkuner mit herausgezogener Antenne (oder mit „Leerrauschen“ zwischen 2 Sendern) in Stellung „Muting Off“ am Verstärker anschließen und bei etwa Zimmerlautstärke die Höhen am Verstärker komplett „weg“ und die Bässe bis zum Anschlag reindrehen. Dann ist während des Umschaltens im Tiefbassbereich die Wirkung des Schalters durch den anderen Farbton im Rauschen unabhängig von Raumeinflüssen deutlich hörbar. (Nach dem Test natürlich wieder auf „linear“ stellen!)

Lautsprecherkabel und Anschluss

Wir empfehlen bis zu einer Länge von etwa 7 m das hochwertige 2x 2,5 mm² Kabel „nuCable Studioline“ aus unserem Zubehör-Angebot. Gegenüber Leitungen mit sehr geringem Querschnitt wird damit das Klangbild merklich dynamischer. Eine weitere Steigerung auf 2x 4 mm² oder darüber ist bei Längen unter 10 m nicht so leicht als Verbesserung zu hören.

Achtung: die Kabelenden bei Klemm- und Schraubkontakten nie verzinnen! Nach einiger Zeit könnten sonst Verzerrungen durch einen „halbleiterartigen“ Übergangswiderstand an der Lötinn-Oberfläche entstehen!

Sollten Sie kein hochwertiges Lautsprecherkabel mitbestellt haben, lässt sich der Lautsprecher mit dem beigelegten »Notkabel« provisorisch anschließen.

Bitte Polung beachten! Eine Rille, ein Grat oder eine Farbcodierung an einer der beiden Adern kennzeichnet den Plus-Pol (Rote Buchse). Wenn keine Ambitionen bezüglich „Bi-wiring“ bestehen, müssen die vergoldeten Verbindungsbrücken natürlich montiert bleiben und guten Kontakt haben. Alle Klemmen bitte kräftig zuschrauben, um Verzerrungen zu vermeiden. Die Verwendung von *zwei* Kabeln pro Box an einem Verstärker kann bei großen Längen Vorteile bringen. Abgenommene Bi-wiring-Brücken erfordern allerdings für gleiche Kabel-Dämpfungswerte *den doppelten* Leiterquerschnitt!

Bei „Bi-amping“ (je ein Verstärker für den Bass- und Hochtonbereich) müssen die Verbindungsbrücken unbedingt ab-

genommen werden. Diese Betriebsart ist für Profis gedacht, die dann mit Allpass-Fitern oder Digitalen Signal-Prozessoren die Phasenlage und das Zeitverhalten an unterschiedliche Abhörwinkel anpassen können. Ohne Messgeräte ist es fast unmöglich, verschiedene Verstärkertypen im Pegel und in der Phasenlage perfekt „auszubalancieren“.

Aufrüstung im Tiefbass-Bereich

Die nuLine102 ist im „Tiefgang“ (bei der geforderten Sauberkeit und Dröhnfreiheit) in der Nähe der physikalisch erreichbaren Grenze.

Zur Ausweitung des Tiefbasses bis in *die* Bereiche, die sonst nur von extrem großen Boxen abgedeckt werden, kann unser **Aktives Tuning Modul ATM 102** eingesetzt werden. Eine Erweiterung im Bassbereich erfordert jedoch merklich höhere Verstärkerleistung für die gleiche Grundlautstärke. Falls ein normaler Equalizer verwendet wird, empfehlen wir, mit dem 30-Hz-Regler den Pegel um 7 dB anzuheben und den 100-Hz-Regler auf -1 dB einzustellen. Die anderen Regler des Equalizers dienen nicht der Verbesserung der Neutralität, können aber eventuell wie ein Klangregler genutzt werden.

Für extremen Tiefgang *bei sehr großen Lautstärken* empfehlen wir zusätzlich zur nuLine 102 einen (oder besser zwei) hochwertige Subwoofer, wie z.B. unseren Spitzenklasse-Woofer nuLine AW-1000. Wenn 2 Woofer eingesetzt werden, bringt auch das kompaktere Modell AW-560 hervorragende Ergebnisse.

Entwicklungs-Details

Tief-Mitteltöner: Einige Entwicklungsarbeiten an der Weiche wurden durch die hervorragend linearen Frequenzgänge, welche die von uns weiterentwickelten Tieftonsysteme unter anderem wegen ihrer Membrantechnologie (auch schon ohne Weiche) aufweisen, erleichtert. Andererseits waren zwei Probleme stärker ausgeprägt, als es bei unseren bisherigen Lautsprechersystemen seither erkennbar war:

Das Ersatzschaltbild eines „Lautsprechers im Gehäuse“ besteht näherungsweise aus 12 „durchschaubaren“ Bauelementen (*7* davon *frequenzabhängig* und *5* *frequenzunabhängig*). Wenn man noch tiefer ins Detail geht, existiert außerdem noch eine Reihe „schwer definierbarer“ Elemente. Beim neuen Tieftöner musste praktisch jedes der *7 frequenzabhängigen* Elemente, die (inklusive der Sickenresonanzproblematik) im Ersatzschaltbild des Chassis zu finden sind, elektrisch (mit Hilfe der Weiche) und mechanisch (mit Hilfe von Gehäusegeometrie und -Dämpfung) kompensiert werden; sonst wäre eine saubere Sprungantwort ohne „ringing“ (Ausklängen mit einer bevorzugten Frequenz) nicht zu erzielen. (Es ist erstaunlich, daß sich vor allem in der Welt der High-End-Entwickler standhaft das Vorurteil hält, dass man mit *weniger* Bauteilen in einer Frequenzweiche *bessere* Ergebnisse in der Impulsverarbeitung erzielen kann!)

Bei Interesse zu diesem Thema ist die kleine Dokumentation über das Ausklingverhalten von Weichen in unserer Broschüre „Technik satt“ bestimmt hilfreich. Sie kann auch in unserer Internet-Seite angesehen oder heruntergeladen werden.

Es hat die Arbeiten auch nicht gerade erleichtert, dass die Durchlässigkeit der leichten Membran für den *im Gehäuse* befindlichen Schall höher ist als bei unseren früher eingesetzten Membrantypen. Die Tatsache, dass durch die Membran hindurch eher hörbar wird, was auf der Innenseite der Box vorgeht, hat zu einem sehr hohen Versteifungs- und Dämpfungsaufwand bei den Gehäusen geführt!

Die drei Tieftöner sind als Langhub-Versionen mit einem strömungsoptimierten Alu-Druckguss-Korb mit hinterlüfteter Sicke ausgelegt und können äußerst hohe Pegel im Tiefbassbereich verarbeiten.

Der Tiefbass der nuLine 102 wird „flacher“ abgekoppelt als es bei Subwoofer/Satelliten-Systemen üblich ist. Deshalb ist die Präzision des Summen-Signals von Tiefbass und Tief/Mitteltöner *besser* und die Impulsverarbeitung *schneller* als es bisher mit (auch „geregelt“) Aktiv-Subwoofern technisch möglich ist.

Hochtöner: In der nuLine 102 kommt die neueste Ferrofluid-Variante unserer 25-mm-Kalotten-Hochtöner zum Einsatz, die sich durch nochmals erweiterten Frequenzgang und noch höhere thermische Belastbarkeit auszeichnet.

Sie basiert auf den Grundmodellen, mit denen wir schon seit vielen Jahren Erfahrungen haben und die dann in zahlreichen Entwicklungsschritten für den Einsatz in der nuLine-Serie optimiert wurden. Ihre ausgezeichneten Eigenschaften sind das Ergebnis von vielen Jahren Feinarbeit auf allen relevanten Gebieten: Impulsgenauigkeit, Verzerrungsverhalten, Frequenzgang und Belastbarkeit.

Frequenzweichen: Die Frequenzweichen haben in der Nähe des Übergangsbereiches sowohl im Hochton- als auch im Tieftonkanal jeweils *2 verschiedene* Flankensteilheiten, um *die* Phasendrehungen zu vermeiden, die sich bei Verwendung üblicher Filter mit *nur einer* Flankensteilheit ergeben. Dafür – und für die insgesamt 7 Entzerrungskreise zur Optimierung der Eigenschaften der Lautsprechersysteme – ist ein enormer Aufwand nötig. Bei der nuLine 102 werden 41 Bauteile eingesetzt (*parallel geschaltete* Kondensatoren oder Widerstände nicht mitgezählt), bei deren Qualität es keine Kompromisse gibt.

Es kommen fast ausschließlich die hochwertigen Kunststoff-Folienkondensatoren zum Einsatz, die ein Mehrfaches gegenüber den üblicherweise verwendeten Elektrolytkondensatoren kosten, dafür aber bessere elektrische Eigenschaften und perfekte Langzeit-Stabilität haben.

Lediglich in der Tiefbass-Entzerrung werden engtoleriertere Elkos verwendet, die durch das unkritische Einsatzgebiet (zusammen mit einem Dämpfungswiderstand) keine Alterungsprobleme haben. (Der Ersatz durch Kunststoff-Folienkondensatoren mit derartig hohem Kapazitätswert hätte einen Mehrpreis von weit über 100 Euro pro Box zur Folge, was für den „reinen Idealismus“ wohl etwas unangemessen wäre.)

Die speziellen Kernspulen kommen auch bei sehr hohen Verstärkerleistungen nicht in Sättigung und verbinden das mit geringsten Verlusten und extrem geringen Verzerrungen (– weniger als 0,05 % Klirrfaktor bei 200 Watt und weniger als 0,1 % bei 250 Watt bei allen Frequenzen bis über 2,7 kHz). *Luftspulen* (also Kupferdrahtspulen ohne Kern) mit ähnlich geringem Innenwiderstand wären kaum wirtschaftlich realisierbar, hätten ein wesentlich höheres Gewicht und brächten keine hörbaren Vorteile.

Günther Nubert

Technische Daten

Standlautsprecher

2-Weg + 2 Subbass-Chassis/Bassreflex

Nennbelastbarkeit	350 Watt (nach DIN EN 60268-5, 300-Std.-Test)
Musikbelastbarkeit	500 Watt
Absicherung	Hoch-, Tieftöner und Weiche gegen Überlastung geschützt (selbststrückstellende Sicherungen)
Impedanz*	4 Ohm
Frequenzgang – mit ATM-Modul	52 – 24 000 Hz ±3 dB 27 – 24000 Hz ±3 dB
Wirkungsgrad	86,5 dB (1 Watt / 1m)
Gesamt-Abmessungen H x B x T (mit Gitter)	105,8 x 21 x 34,4 cm
Brutto-Volumen	76 Liter
Gewicht	27 kg

* Umfassende Infos zum Thema Impedanz können Sie auf unserer Webseite herunterladen.

Nubert Speaker Factory
73525 Schwäbisch Gmünd, Goethestr. 69
73430 Aalen, Bahnhofstr. 111
Onlineshop www.nubert.de
E-Mail: info@nubert.de

Hotline

- innerhalb Deutschlands kostenlos:
0800-6823780, bzw. 0800-n-u-b-e-r-t-0
- von außerhalb Deutschlands: +49 7171 92690-18

