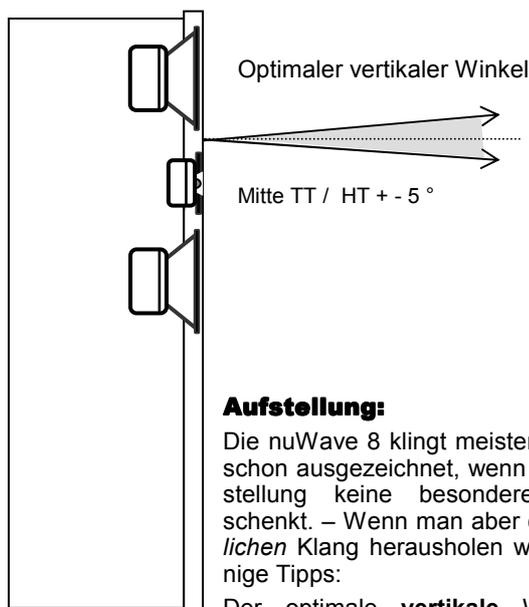


Aufstellung, Anschluss, Entwicklung Nubert **nuWave 8**



Aufstellung:

Die nuWave 8 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:

Der optimale **vertikale** Winkelbereich liegt etwa auf der Achse zwischen dem oberen Tieftöner und dem Hochtöner + - 5 Grad. 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 starke „Neigung der Box nach hinten“) führt zu einer leichten Mittenbetonung.

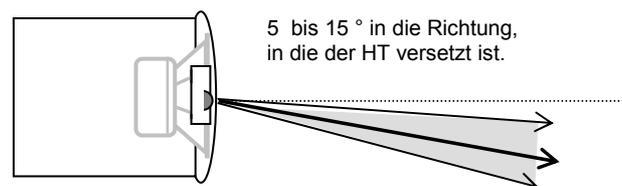
Der optimale **horizontale** Abstrahlwinkel ist etwa bei 10 Grad in Richtung der versetzten Hochtönermembrane. Dann ist der Frequenzgang ohne nennenswerte Welligkeiten und reicht ohne Abfall bis über die Hörgrenze. Bei 0 Grad gibt es klanglich keine merklichen Nachteile, aber messtechnisch ist dabei 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 zeigen also die asymmetrisch montierten Hochtöner „nach innen“, wenn die beste „Ortbarkeit“ einzelner Instrumente gewünscht wird. – Wenn die linke mit der rechten Box *vertauscht* wird (die Hochtöner also *nach außen* zeigen), ist das Klangbild eine Spur weniger hell und etwas räumlicher.

Wir empfehlen etwa 40 - 60 cm Abstand von der Wand, an der die Boxen aufgestellt sind, und möglichst etwa einen Meter von den Raum-Ecken. Die Nähe von Wänden bringt mehr Substanz im Bassbereich, doch bekommt man – wenn man ein kräftiges Bassfundament liebt – durch leichte Anhebung mit dem Klangregler am Verstärker präzisere, besser definierbare Bässe als durch Boxenaufstellung in Wandnähe. Bei Konstruktion und Fertigung der nuWave 8 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 Box hat für ihre Volumenklasse jedoch ein recht massives Bassfundament und kann Wohnräume natürlich stärker zu Eigenschwingungen anregen, als es bei schlanker abgestimmten (oder kleineren) Lautsprechern der Fall ist.

Obwohl die nuWave 8 als Standlautsprecher konzipiert ist, kann durch Verwendung eines kleinen Sockels oder Boxenständers (20 bis 30 cm Höhe) die Bass-Präzision noch steigen. Zwei optisch passende Sockel von knapp 16 und 25 cm Höhe sind bei uns als Zubehör lieferbar. Außerdem bekommt man dann die Mitte des Bereiches mit dem optimalen Frequenzgang auch schon bei geringer Neigung in Ohrhöhe. Wenn bei *Aufstellung ohne Sockel* höchste Anforderungen an die Klangqualität gestellt werden, kann eine deutlichere Neigung nach hinten kleine Vorteile bringen.

Die Gesamt-Energieverteilung über den ganzen horizontalen und vertikalen Winkelbereich ist vorbildlich und wird üblicherweise von kaum einer anderen Box erreicht; – auch nicht von extrem teuren Lautsprechern, die ein Mehrfaches kosten.

optimaler horizontaler Winkel (Sicht von oben)



Bei besonderen Hörgewohnheiten bezüglich „markanteren Mitten“ kann das Klangbild durch noch stärkere 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. Die Gefahr 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.

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

Den meisten unserer Kunden wird im Normalbetrieb der Bass-Schalter an der Rückseite nicht sonderlich wichtig erscheinen; – aber für unsere „Profikunden“ aus dem Tonstudio- und Rundfunkbereich wurde damit ein sehr guter Kompromiss gefunden. Für die Anhänger schlanker und strafferer Bässe ist die Schalterstellung „unten“ gedacht. Durch die dann eingeschaltete Dämpfung wird auch der Impedanzverlauf im Bassbereich fast perfekt linearisiert. Wer es „substanzreicher“ liebt, erzielt durch Schalterstellung „oben“ 2 dB mehr Pegel im Bass, – was aber nicht immer ganz einfach herauszuhören ist. – Als Hilfe für diejenigen, die zweifeln, ob der Schalter überhaupt arbeitet, empfehlen wir folgende Prozedur zum Test des Schalters: Als Rauschquelle einen Rundfunktoner 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 im Tiefbassbereich die Wirkung des Schalters durch den anderen Farbton im Rauschen während des Umschaltens unabhängig von Raumeinflüssen deutlich hörbar. (Nach dem Test natürlich wieder auf „linear“ stellen!)

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

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* „unten“ sehr linear. –

In *Schalterstellung* „oben“ ist sie bei kleinen Abstrahlwinkeln (weniger als 15 Grad) *messtechnisch* etwas zu „höhenreich“. In stark gedämpften Wohnräumen – oder im Zusammenspiel mit Subwoofern – gefällt sie in dieser Stellung aber klanglich meist besser. Bei Abhörwinkeln von mehr als 20 Grad ist diese Schalterstellung *auch messtechnisch* von Vorteil. Sie klingt dann räumlicher als bei kleinen Winkeln und Schalter „unten“.

Lautsprecherkabel und Anschluss:

Wir empfehlen bis zu einer Länge von etwa 7 m das hochwertige 2 x 2,5 mm² - Kabel mit transparenter Isolation aus unserem Zubehör-Angebot. Gegenüber Leitungen mit sehr geringem Querschnitt wird damit das Klangbild merklich dynamischer. – Eine weitere Steigerung auf 2 x 4 mm² oder dar-

über 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 Lötzinn-Oberfläche entstehen!

Falls kein hochwertiges Kabel als externes Zubehör bestellt wurde, legen wir der nuWave 8 ein "Notkabel" mit 2 x 0.75 mm² bei. (Nur, um den aufkommenden "Frust" zu verhindern, wenn man *überhaupt keine* „Strippe“ hat!) Bitte Polung beachten! - Eine Rille, ein Grat oder eine Farbcodierung an einer der beiden Adern kennzeichnet den Plus-Pol (Rote Buchse). Bei Verstärker-Anschluss ohne Bi-wiring müssen die Verbindungen zwischen den oberen und unteren Eingängen natürlich montiert bleiben. Alle Buchsen müssen kräftig zuge dreht sein, um Verzerrungen zu vermeiden. Die Verwendung von zwei Kabeln pro Box an einem Verstärker kann bei größeren Längen Vorteile bringen. Abgenommene Bi-wiring-Brücken erfordern allerdings für gleiche Kabel-Dämpfungswerte den doppelten Leiterquerschnitt.

Bi-amping (je ein Verstärker für den Bass- und Hochton-Bereich) kann darüber hinaus positiv wirken und ist vor allem für Profis vorgesehen; - es ist ohne Messgeräte fast unmöglich, Verstärker unterschiedlichen Typs im Pegel und in der Phasenlage perfekt auszubalancieren.

Aufrüstung im Tiefbass-Bereich:

Die nuWave 8 geht im „Tiefgang“ (bei der geforderten Sauberkeit und Dröhn-Freiheit) bis in die Nähe der physikalisch erreichbaren Grenze. Zur Ausweitung des Tiefbasses bis in die Bereiche, die sonst nur von sehr großen Boxen abgedeckt werden, kann unser **Tiefbass-Linearisierungs-Modul ABL-8/80** eingesetzt werden. Er wird zwischen Vor- und Endverstärker oder am Tape-Monitor des Verstärkers angeschlossen. Eine Erweiterung im Bassbereich erfordert jedoch mehr 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 -2 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 nuWave 8 einen hochwertigen Subwoofer, wie z.B. den optisch dazu passenden nuWave AW-7, den AW-880 oder den AW -1000.

Entwicklungs-Details:

Tieftöner: Einige Entwicklungsarbeiten an der Weiche wurden durch die hervorragend linearen Frequenzgänge, die die von uns weiterentwickelten Tieftonsysteme unter anderem wegen ihrer Mehrschichtmembranen *auch schon ohne Weiche* aufweisen, erleichtert. - Andererseits waren zwei Probleme stärker ausgeprägt, als es bei unseren bisherigen Lautsprechersystemen 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 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 ist 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-Fans 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 Ausklängenverhalten von Weichen in unserem Heftchen „Technik Satt“ bestimmt hilfreich. Sie kann auch in unserer Internet-Seite www.nubert.de 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 Papier- oder Einschicht-Polypropylenstrukturen. Die Tatsache, dass durch die Membran hindurch eher hörbar ist, was *im Innern* der Box vorgeht, hat zu dem hohen Versteifungs- und Dämpfungsaufwand bei den Gehäusen beigetragen!

Hochtöner: In der nuWave 8 kommt der asymmetrische 25 mm- „vented Ferrofluid“-Kalotten-Hochtöner zum Einsatz, der zusammen mit der konvexen Schallwand den größten Teil der sonst bei Lautsprecherboxen üblichen Kantendispersionen verhindert und damit fast „ideal lineare“ Frequenzgänge ermöglicht. Er basiert auf den Grundmodellen, die in der nu-Box-Linie immer weiter entwickelt und in der nuForm-Serie optimiert wurden.

Frequenzweichen: Die Frequenzweichen haben im Übergangsbereich 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 nuWave 8 werden 39 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 Elektrolit-Kondensatoren kosten, dafür aber bessere elektrische Eigenschaften und perfekte Langzeit-Stabilität haben. Lediglich in der Tiefbass-Entzerrung wird ein engtolerierter Elko verwendet, der durch das unkritische Einsatzgebiet (zusammen mit einem Dämpfungswiderstand) keine Alterungsprobleme hat. (Der Ersatz durch einen Kunststoff-Folienkondensator mit derartig hohem Kapazitätswert hätte einen Mehrpreis von weit über 100 DM pro Box zur Folge, was in der nuWave-Linie 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 nuWave 8

Nennbelastbarkeit: (nach DIN EN 60268-5, 300 Std.-Test)

Musikbelastbarkeit:

Impedanz:

Frequenzgang:

Übertragungsbereich: (nach DIN 45500)

Wirkungsgrad:

Gesamt-Abmessungen: (mit Gitter) H x B x T

Gewicht:

2 - Weg Bassreflex-Box + Subbass

300 Watt

420 Watt

4 Ohm

54 - 22000 Hz + 2 - 3 dB

23 - 30000 Hz

86 dB (1 Watt / 1m)

85 x 22 x 27 cm

19 kg