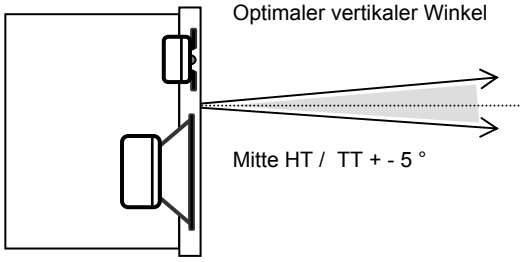

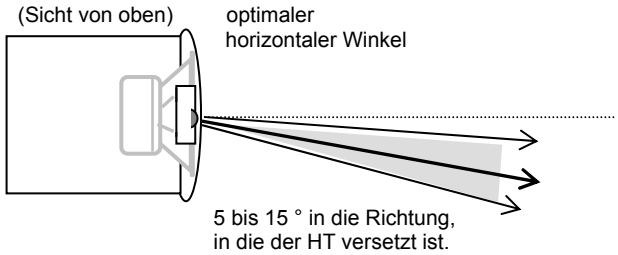

Aufstellung:

Die nuWave 3 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 Hoch- und Tieftöner + - 5 Grad. Ein Abhörwinkel von mehr als 10 Grad *nach unten* 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 oben* führen zu einer leichten Mittenbetonung.

Der optimale **horizontale** Abstrahlwinkel liegt 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 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!

In der Praxis werden die besten Ergebnisse erreicht, wenn der Bodenabstand 70 bis 90 cm beträgt und die Box leicht nach hinten geneigt wird.

Notfalls kann die nuWave 3 auch gelegt werden. Die Anordnung „beide Hochtöner nach innen“ bringt meistens die klanglich etwas besseren Ergebnisse. Das „Nubert“-Schild kann man vorsichtig vom Metallgitter abnehmen und um 90 Grad gedreht wieder aufkleben.

Bei der Aufstellung von Lautsprechern muss man manchmal einen Kompromiss zwischen optimalen Klangeigenschaften und dem gewünschten „optischen Bild im Wohnraum“ eingehen.

Die Nähe von Wänden und Raumecken macht das Klangbild „voller“; - jedoch reduziert sie die Neutralität des Klanges.

Obwohl die nuWave 3 eigentlich als Regal-Lautsprecher gilt, ergibt sich meistens *das präziseste Klangbild* bei Aufstellung auf einem etwa 70 cm hohem *Stativ* mit ungefähr 40 cm Abstand zur Rückwand und möglichst mindestens 1 m zur Seitenwand des Raumes. Ein *Sockel* (bündig mit Schallwand) bringt bei etwas vollerem Klang fast die gleiche Neutralität. Das etwas schwächer ausgeprägte Bassfundament bei freier Aufstellung kann entweder durch einen Subwoofer kompensiert werden; - oder bei kleinen bis mittleren Lautstärken durch das (weiter hinten beschriebene) ABL-Modul, einen Equalizer oder einen am Verstärker etwas aufgedrehten Bassregler.

Eine bündige Aufstellung in einem Regal, das rund um die Box ziemlich voll ist, integriert die Box gewissermaßen in die Wandfläche und bringt deshalb weniger klangliche Probleme als ein zu geringer Wandabstand bei freier Aufstellung. Bücher eignen sich gut, den Lautsprecher quasi „in die Wand einzulassen“. Die Schallwand der nuWave 3 sollte dann bündig mit den Regalvorderkanten und den Büchern sein; - möglichst nicht nach hinten schieben, da eine Klangverschlechterung durch nasale Verfärbungen schon bei einem, zwei oder 3 cm Versatz hinter der Kante auftreten kann. Für die Abstrahlung der Bässe macht es nichts aus, dass die Bassreflexöffnung *hinten* ist, wenn mindestens 3 - 5 cm „Luft“ bis zur Rückwand des Regals verbleiben.

Die asymmetrisch aufgebauten Hochtöner sollten „nach innen“ zeigen, wenn die beste Ortbarkeit einzelner Instrumente gewünscht wird. Wenn die linke Box mit der Rechten vertauscht wird - die Hochtöner also „nach außen“ zeigen - ist das Klangbild eine Spur weniger hell und etwas räumlicher.

Bei besonderen Hörgewohnheiten bezüglich „markanteren Mitten“ kann das Klangbild durch eine um bis zu einem halben Meter **über** dem Hochtöner liegende Ohrhöhe auf etwas <u>mittenreicher</u> „eingestellt“ werden.

Mit abgenommenem Abdeckgitter 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 Lautsprecherchassis (z. B. eingedrückte Membranen durch Kinderhände) muss im Einzelfall gegen den Klangunterschied abgewogen werden.

Lautsprecherkabel:

Wir empfehlen bis zu einer Länge von etwa 7 m das hochwertige 2 x 2.5 mm² - Kabel mit transparenter Isolation aus unserem Lieferprogramm, das gesondert bestellt werden kann. Gegenüber Leitungen mit sehr geringem Querschnitt wird damit das Klangbild merklich dynamischer. - Eine weitere Steigerung auf 2 x 4 mm² oder darüber ist bei Längen unter 10 m nicht so leicht als Verbesserung zu hören.

<u>Achtung: die Kabelenden bei Klemm- und Schraub-Kontakten nie verzinnen!</u> - Nach einiger Zeit könnten sonst Verzerrungen durch einen „halbleiterartigen“ Übergangswiderstand an der Lötzinnoberfläche entstehen!

Falls kein hochwertiges Kabel als externes Zubehör bestellt wurde, legen wir der nuWave 3 ein "Notkabel" mit 2 x 0.75 mm² bei. (Nur, um den aufkommenden "Frust" zu verhindern, wenn man <u>überhaupt keine</u> „Strippe“ hat!) 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. Die Verwendung von 2 Kabeln pro Box an einem Verstärker und dann abgenommenen Brücken kann bei großen Kabellängen leichte Vorteile bringen. - Abgenommene Bi-wiring-Brücken erfordern allerdings den doppelten Leiterquerschnitt für gleiche Kabel-Dämpfungswerte.

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.)

Mitten-Schalter: (zwischen den Eingangsbuchsen „Mid / High“ - im Anschlussfeld der Box.)

Die Gesamt-Energieverteilung ist über einen großen Winkelbereich vorbildlich und wird üblicherweise von kaum einer anderen Box erreicht; - auch nicht von extrem teuren Lautsprechern, die ein Mehrfaches kosten. Eine solch lineare Abstimmung harmoniert klanglich phantastisch mit runden, vollen Bässen. Wenn die nuWave 3 *mit Subwoofern oder Bassanhebung* betrieben wird, klingt sie (bei höchsten Anforderungen an Neutralität) mit **Schalterstellung „oben“** ausgeglichener und ist dann je nach Ohrhöhe insgesamt linearer. - Wenn das entsprechende Bassfundament auf der wiedergegebenen Musik-Aufnahme nicht enthalten ist - oder als zu gering empfunden wird, bringt die **untere Stellung** klangliche Vorteile. Damit kann dann eine leichte „Loudness-Charakteristik“ (- 2 dB) erzielt werden. Die Wirkung des Mittenschalters ist ohne Direktvergleich nur für geübte Ohren deutlich hörbar.

Das menschliche Ohr versucht, zwischen subjektiv wahrgenommener „Bass- und Höhen-Lautstärke“ eine Balance zu bilden und empfindet bei kleineren, absolut linearen Boxen die oberen Mitten oft als etwas aggressiv.

Aufwertung im Bass / Kombination mit Subwoofern:

Eine so makellose und relativ kleine Box wie die nuWave 3 ist natürlich prädestiniert dafür, bei kleineren und mittleren Lautstärken mit unserem aktiven Tiefbass-Erweiterungs-Modul **ABL-3/30** noch weiter aufgewertet zu werden; - sie erreicht damit eine Bassfülle, die mit großen Standboxen vergleichbar ist. Eine Tiefbassanhebung erfordert jedoch höhere Verstärker-

leistung. Bei sehr großen Lautstärken kann dann auch die Sauberkeit der Basswiedergabe durch die starken Membranauslenkungen beeinträchtigt werden.

Um absolute Spitzenergebnisse im Klang zu erzielen - oder für sehr große Lautstärken - bietet sich die Verwendung als äußerst hochwertiger Satellit zusammen mit einem oder mehreren Subwoofern an.

In der Qualität von Subwoofern gibt es allerdings sehr große Unterschiede! Wenn dafür „Mehrkammer-Bandpass-Gehäuse“ verwendet werden, die vor allem bei Passiv-Woofern zum Einsatz kommen, kann die Sache sehr „brummelig“ werden. Zugunsten des Wirkungsgrades wird dabei in Kauf genommen, dass dabei „jeder Rest von Präzision“ bei der Impulsverarbeitung im Keim erstickt wird; - das Gebrummel zeigt dann kaum noch Klangunterschiede zwischen Basstrommeln und Bassgitarren.

Im Zusammenspiel mit sehr kleinen Satelliten-Boxen erzeugt ein einzelner kleiner Subwoofer, der *irgendwo* im Zimmer aufgestellt ist, meistens ein zerrissenes Klangbild und stark ausgeprägte „stehende Wellen“ und damit sehr ungleichmäßig verteilten Bässe im Raum. - Im Zusammenspiel mit der nuWave 3, die ja auch *schon ohne Woofer* ganz ordentliche Bässe liefern kann, ist ein guter kleiner Woofer in dieser Hinsicht nicht so kritisch; - die Bassbox sollte aber auf der Verbindungslinie zwischen den beiden Satelliten aufgestellt sein.

Wenn man **zwei** gute kleine Subwoofer einsetzt, die voneinander mindestens einen Meter Abstand haben, wird die Raumverteilung der Bässe schon wesentlich besser!

Bei definierter Aufstellung - jeweils möglichst nahe zu den nuWave 3 - kommt man dann klanglich in die Nähe der besten unter den sehr großen Standlautsprechern; - und es ist damit bei der Raum-Möbelierung immer noch etwas mehr Gestaltungsfreiheit möglich. Wenn man den Bereich unter etwa 80 Hertz von der nuWave 3 abkoppelt, (z. B. mit dem eingebauten Hochpass-Filter unserer größeren Subwoofer), steigt ihre Nennbelastbarkeit auf über 180 Watt. - Sie ist dann, - trotz ihres eher durchschnittlichen Wirkungsgrades von 85 dB in 1 m Entfernung - auch für sehr große Räume geeignet!

Bei Betrieb als Satellit (zusammen mit Subwoofern) bringt unser „Modul EF-3“ (als Zubehör erhältlich) noch eine leichte Verbesserung. Es wird zwischen dem Verstärker und der nuWave 3 angeschlossen. Dieses Modul linearisiert perfekt die leichte Anhebung im Bereich zwischen 100 und 250 Hz, die im Betrieb ohne Woofer und ohne Tiefbassanhebung ein "runderes" Klangbild und damit gehörmäßige Vorteile bringt.

Übersicht über unsere Subwoofer:

Mit dem neuen Woofer nuWave AW-7 harmoniert die nuWave 3 sowohl klanglich als auch optisch besonders gut. Wenn die optische Harmonie nicht so wichtig ist, sind natürlich auch die Modelle AW-550, -880, oder -1000 sehr gut geeignet.
Bereits die Vorgängermodelle unseres **„Super-Subwoofers“ nuLine AW-1000** hatten in den Zeitschriften *Audio-Vision* und in *Stereoplay* in großen Vergleichstests jeweils den Testsieg eingefahren. Die aktuellen Modelle haben in den Zeitschriften *HiFi-Test*, *Heimkino*, *Image Home Entertainment* und *Video* geradezu euphorische Zustimmung gefunden.

Konstruktions-Details nuWave 3:

Tieftöner: Der von uns weiterentwickelte 18 cm Tief-Mitteltöner weist unter anderem wegen seiner Mehrschichtmembrane auch schon *ohne Weiche* einen hervorragend linearen Frequenzgang auf. - Um jedoch neben perfekter Linearität auch noch ein praktisch perfektes Impulsverhalten erreichen zu können, musste für alle 7 frequenzabhängigen Bauteile des Tieftöner-Ersatzschaltbildes elektrisch (mit Hilfe der Weiche) und mechanisch (mit Hilfe von Gehäuse-Geometrie und Dämpfung) die ideale Kompensation gefunden werden. Diese Arbeiten benötigten die weitaus größte Entwicklungszeit für die nuWave 3 und ermöglichen eine sauberes Ausklingen ohne Nachschwingen bei einzelnen Frequenzen.

Hochtöner: In der nuWave 3 kommt eine spezielle Variante unserer *asymmetrischen* 25 mm Kalotten-Hochtöner zum Einsatz. 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 nuWave-Serie optimiert wurden. Ihre ausgezeichneten Eigenschaften sind das Ergebnis von vielen Jahren Feinarbeit auf allen relevanten Gebieten: Impulsgenauigkeit, Verzerrungsverhalten, Frequenzgang und Belastbarkeit.

Frequenzweiche: Die Frequenzweiche hat 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 Frequenzweichenaufwand nötig (30 Bauteile).

Eine Anmerkung zur Komplexität von Frequenzweichen:

Es ist erstaunlich, dass sich vor allem in der Welt der High-End-Entwickler standhaft das Vorurteil hält, man könne mit *weniger* Bauteilen in einer Frequenzweiche *bessere* Ergebnisse bezüglich Impulsverarbeitung erzielen! Mit den einfachen (und billigen!!) 6 dB - Weichen, die oft aus nur *einem Bauelement* für jedes Lautsprecher-Chassis bestehen, kann man das „schwingungstechnische Eigenleben“ von Lautsprecher-Systemen nicht kontrollieren und auch keine phasenoptimierten Linkwitz-Riley-Filter aufbauen! –

Auf Wunsch kann eine messtechnische Dokumentation über das Ein- und Ausschwingverhalten verschieden aufgebauter Weichen bei uns angefordert werden.

In der nuWave 3 kommen ausschließlich die hochwertigen Kunststoff-Folienkondensatoren zum Einsatz, die gegenüber den üblicherweise verwendeten Elektrolyt-Kondensatoren einen mehr als 4-fachen Preis, dafür aber bessere elektrische Eigenschaften und perfekte Langzeit-Stabilität haben. 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 2.5 kHz). Luftspulen (also Kupferdrahtspulen ohne Kern) mit ähnlich geringem Innenwiderstand wären kaum wirtschaftlich realisierbar, hätten ein wesentlich höheres Gewicht und Volumen und brächten keine hörbaren Vorteile.

Gehäuse: Für ein so kleines Gehäuse ist der hohe Versteifungs- und Dämpfungsaufwand absolut ungewöhnlich. Einerseits sollte natürlich das Mitschwingen der Gehäusewände so weit wie möglich unterdrückt werden. Andererseits musste aber auch eine Reihe akustischer Filter im Innenraum realisiert werden, die im Zusammenspiel mit dem Tieftöner die weitgehend perfekte Impulsverarbeitung ermöglichen.

Wegen der dadurch erreichten Sauberkeit eignet sich die nuWave 3 hervorragend für eine aktive Linearisierung des Tiefbassbereiches. Dabei können bis zu mittleren Lautstärken Bässe mit höherer Qualität erzielt werden, als es mit großflächigen Boxen gleicher Bauart möglich ist.

Technische Daten nuWave 3	**2 – Weg Bassreflex-Box**
Nennbelastbarkeit: (nach DIN EN 60268-5 300 Std.-Test)	150 Watt
Musikbelastbarkeit:	210 Watt
Impedanz:	4 Ohm
Frequenzgang:	68 - 22000 Hz + 2 - 3 dB
Übertragungsbereich: (nach DIN 45500)	33 - 30000 Hz
Wirkungsgrad:	85 dB (1 Watt / 1m)
Gesamt-Abmessungen: (mit Gitter) B x H x T	22 x 34 x 27 cm
Korpus-Abmessungen: (o. Schallwand)	20.3 x 33.2 x 23 cm
Gewicht	8.5 kg

Günther Nubert