

Technische Beschreibung Aktives Tuning Modul ATM-32 (für nuLine 32 / 30 u. nuWave 3)

Eigenschaften und typenspezifische Messwerte:

Einstellbereich BASS/EQ - Regler	0 bis + 9 dB EQ Stellung „LINEAR“, + 14.5 dB EQ Stellung „MAX“
Mittenfrequenz BASS/EQ - Regler / max. Anhebung.	bei 44 Hz
Frequenzgang (MID/HIGH = Linear, BASS/EQ = Off)	39 Hz bis > 110 kHz (- 3 dB)

Wirkungsweise des ATM-Moduls:

Bei kleinen Lautsprecher-Boxen ist es ohne „aktive Linearisierung“ physikalisch unmöglich, bei gutem Gesamt-Wirkungsgrad tieferreichende Bässe zu erzielen.

Die nuLine 32 ist (im Verhältnis zur geforderten Sauberkeit) im „Tiefbass-Wirkungsgrad“ in der Nähe der physikalisch erreichbaren Grenze.

- Das ATM-Modul erweitert den Bass-Übertragungsbereich der nuLine 32 bis 42 Hz hinunter (-3 dB-Punkt). Das wird dadurch erreicht, dass **dem Verstärker** im Bereich zwischen 40 und 100 Hz exakt der spiegelbildliche Frequenzgang des Lautsprechers zugeführt wird.
- Damit kleine Lautsprecher, die **ohne Subwoofer** oder **ohne ATM-Modul** betrieben werden, nicht „dünn“ klingen, müssen sie eine leichte Anhebung in der Nähe der unteren Grenzfrequenz haben. Die nuLine 32 wurde deshalb im Bereich um etwa 100 Hz mit einer Anhebung von 2 bis 2.5 dB versehen.
- Weil das Modul ATM-32 den Bassbereich deutlich nach unten erweitert, kann man damit auf diese Anhebung verzichten. Deshalb kompensiert das Modul die leichte Betonung dieser Boxen im Bereich zwischen 90 und 220 Hz, wodurch die Neutralität der Tieftonwiedergabe weiter zunimmt. (Hörphysiologisch ist diese Anhebung erst dann nicht mehr sinnvoll, wenn der Lautsprecher mindestens bis etwa 40 oder 50 Hz „ohne Abfall“ hinunter reicht.)

Relativ kleine (oder schlanke) Lautsprecher haben bei Tiefbass-Linearisierung nur einzigen Nachteil einen höheren Leistungsbedarf im Bereich zwischen 40 und 60 Hz. Mit genügend kräftigen Verstärkern kann man aber (bis zu „mittelgroßen“ Lautstärken) im Tiefbass klanglich die besten Lautsprecher der doppelten oder 3-fachen Volumenklasse erreichen, ohne bei der Präzision die geringsten Kompromisse eingehen zu müssen. Im *höheren* Bassbereich kann man mit kleinen Gehäusen sogar mit weniger Aufwand Spitzenresultate erreichen, weil die kleineren Gehäusflächen weniger Eigenleben entwickeln. Die Wände der nuLine 32 sind so aufwändig versteift, wie man es selbst bei großen Standboxen nur selten findet. Dadurch ist das Modul in der Lage, aus dieser Kompakt-Box bis zu „mittelgroßen“ Lautstärken *überlegend präzise* Bässe herauszuholen. Das ist allerdings nur bei optimaler Auslegung der Linearisierungs-Schaltungen möglich; - dann kann man im Ein- und Ausschwingverhalten die „parasitären Effekte“ kompensieren, die üblicherweise bei Subwoofern hingenommen werden müssen.

Unterhalb 39 Hz wird der Pegel mit zusätzlichen Filtern 4. Ordnung (24 dB / Oktave) abgesenkt. Diese „Rumpelfilter“ sind so ausgelegt, dass die Impulsverarbeitung im Bassbereich nicht hörbar beeinträchtigt wird.

Klangliche Auswirkungen:

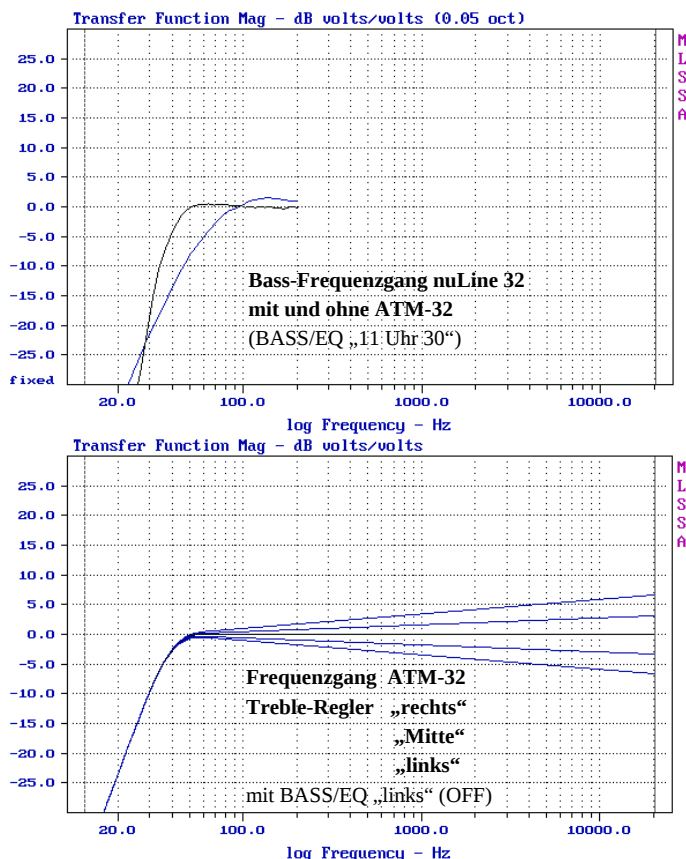
Die „Blind-Hörtests“ (bei denen nicht bekannt war, welche Lautsprecher und welche Elektronik eingesetzt wurden) führten zum Ergebnis, dass die nuLine 32 (auf 70 cm-Stativen) in Kombination mit dem ATM-32 für *große Standboxen* gehalten wurden.

Sie landeten regelmäßig noch vor den nuLine 82 (ohne ATM). Bei sehr dynamischer Musik mit großem Bass-Anteil konnte die „32“ aber nicht mehr mithalten, weil dem angeschlossenen Verstärker dann „die Kraft ausging“ und die Grenzen durch die relativ kleinen Membranflächen erkennbar wurden.

Immer wieder erstaunlich - aber absolut reproduzierbar - ist außerdem die eindeutige Verbesserung des Räumlichkeits-Eindrucks, obwohl man als Techniker geneigt ist, keine Querverbindung von Räumlichkeits-Eindruck und Tiefbass-Wiedergabe zuzulassen.

Die Erweiterung der Wiedergabe bis in die untersten Frequenzbereiche tritt klanglich umso mehr in Erscheinung, je mehr Tiefbass in den entsprechenden Musikaufnahmen enthalten ist.

Bis zu mittelgroßen Lautstärken (merklich unter „Silvesterparty-Lautstärke“) ist das Bassfundament der nuLine 32 / ATM-Kombi fast mit Subwoofer-Systemen vergleichbar, in der Bassimpuls-Präzision sogar merklich überlegen. Erst bei gewaltigen Lautstärken, oder in sehr großen Räumen, sind gute Standlautsprecher deutlich im Vorteil. Auch können schwierige „akustische Eigenheiten“ des Wohnraums mit größeren Standboxen oft besser umgangen werden, als es mit basskompensierten Kleinboxen möglich ist.



Wirkungsweise des BASS/EQ-Reglers:

Die messtechnisch optimale Einstellung des EQ-Reglers liegt knapp unter der Stellung „LINEAR“ (11 Uhr 30). Bei den Hörtests wurde aber oft auch die Stellung „LINEAR“ bis „14 Uhr“ bevorzugt. Wenn man *doch einmal* sehr hohe Lautstärken (wie z.B. bei Silvesterparties) erzielen will, kann man den Drehknopf *nach links* drehen. Dann ist die Bass-Erweiterung deaktiviert, die Absenkung der Signale unterhalb ca. 40 Hz bleibt jedoch erhalten. Damit werden dann alle Leistungsreserven des Verstärkers zum Erzielen großer Schallpegel mobilisiert, die nuLine 32 benötigt für gleiche Lautstärke dann sogar geringfügig *weniger* Leistung als bei Betrieb ohne Modul.

EQ-Reglerstellung zwischen „LINEAR“ und „MAX“:

In dieser Einstellung kann man ein massiveres Klangbild wählen, das mit typischen Klangreglern an Verstärkern so nicht erreicht wird. Dieser Bereich ist überwiegend fürs Leisehören gedacht. Je geringer die Lautstärke ist, desto „leiser“ empfindet das Ohr die tiefen Töne im Verhältnis zum restlichen Klanggeschehen. Deshalb klingen bei kleinen Lautstärken sogar sehr große Lautsprecher ziemlich „dünn“.

Leider sind bei Verstärkern die „Loudness-Tasten“, die früher (bis ca. 1990) für ein volles Klangbild bei kleinen Lautstärken gesorgt haben, inzwischen aus der Mode gekommen.

Als Ersatz dafür ist der Regelbereich rechts der Mittelstellung gedacht, der in Stellung „MAX“, also am rechten Anschlag, zusätzlich zur Linearisierung des Tiefbasses noch knapp 6 dB „draufpackt“.

„MID/HIGH“-Regler:

Dieser neu entwickelte Höhen-Regler ist der Traum der HiFi-Fans, die ein *sanfteres Klangbild* bevorzugen. Er hat in Stellung LINEAR keine Funktion. Beim *Drehen nach links* kann je nach Hörgeschmack und Raumakustik ein gleichmäßig zu den Höhen abfallender Frequenzgang eingestellt werden. Wenn die nuLine 32 in akustisch „harten“ Räumen aufgestellt ist, oder die Musik-Aufnahme zu hell abgemischt ist, wirkt dieser Regler auf den Klang angenehmer als *übliche* Höhenregler an Verstärkern. In Stellung „10 Uhr“ beträgt die Absenkung ca. 3 dB bei 20 kHz; - in Stellung „MIN“ 7 dB. Es galt bisher als kaum möglich, mit vertretbarem Aufwand von 30 Hz bis 20 kHz den Frequenzgang „linealgerade“ zu den Höhen hin gleichmäßig zu „drehen“. Im linken Bereich des Reglers (10 bis 11

Uhr) wird der nuLine 32 damit *die Sanftheit* verliehen, die sich im Konzertsaal in etwa 15 bis 10 Meter Entfernung einstellt. (Die Umgebungsluft dämpft hohe Frequenzen stärker als tiefe Töne, etwa um 2 dB pro 10 m.)

Die Anhebungsmöglichkeit der hohen Frequenzen im Bereich zwischen „LINEAR“ und „MAX“ ist ein Zugeständnis an die Wünsche einiger weniger Kunden, die ein „sehr helles Klangbild“ lieben.

Günther Nubert