

# Technische Beschreibung Aktives Tuning Modul ATM-102

## Eigenschaften und typenspezifische Messwerte:

Einstellbereich BASS/EQ - Regler .....  
Mittelfrequenz BASS/EQ - Regler / max. Anhebung .....  
Frequenzgang (MID/HIGH = Linear, BASS/EQ = OFF) .....

0 bis + 10 dB Stellung „LINEAR“, + 14.5 dB Stellung „MAX“  
bei 28 Hz  
22 Hz bis > 110 kHz (- 3 dB)

## Wirkungsweise des ATM-Moduls:

Die nuLine 102 ist im „Tiefbass-Wirkungsgrad“ (bei der geforderten Sauberkeit) in der Nähe der physikalisch erreichbaren Grenze.

Als Entwickler hätte man für Lautsprecher dieser Größe (ohne Tuning-Modul) auch die Wahl, den Bassbereich so zu gestalten, dass der Frequenzgang *ohne* die 3 dB „Abfall“ bis etwa 50 Hz reicht. Dann müsste man aber einen sehr steilen Abfall *unterhalb* 50 Hz in Kauf nehmen und es wäre keine Möglichkeit einer Tiefbass-Erweiterung durch ein ATM-Modul gegeben. Ein „sanfter Abfall“ des Bass-Frequenzgangs, wie er bei diesen Lautsprechern gewählt wurde, bietet jedoch die Möglichkeit, mit diesem Modul sehr tiefreichende Bässe zu erzielen.

- Das ATM-102 erweitert den Bassbereich der nuLine 102 bis 27 Hz hinunter (-3 dB-Punkt), was auch für einen Subwoofer ein bemerkenswertes Ergebnis wäre. Das wird dadurch erreicht, dass dem Verstärker im Bereich zwischen 27 und etwa 60 Hz exakt der spiegelbildliche Frequenzgang des Lautsprechers zugeführt wird.

Dieses Verfahren hat als einzigen Nachteil *einen höheren Leistungsbedarf* im Tiefbass-Bereich. Mit genügend kräftigen Verstärkern kann man im Bassbereich aber klanglich die besten Lautsprecher der doppelten oder 3-fachen Volumenklasse erreichen, ohne bei der Präzision die geringsten Kompromisse eingehen zu müssen. Bei den „weniger tiefen“ Bässen und im unteren Mitten-Bereich sind kleinere Gehäusen sogar im Vorteil, weil die kleineren Flächen weniger „Eigenleben“ entwickeln.

Perfekte Ergebnisse sind mit dieser Tuning-Maßnahme allerdings nur möglich, wenn die verwendeten Lautsprecher noch deutliche Reserven in der Aussteuerbarkeit bieten und wenn die Filterschaltungen und deren Güte optimal ausgelegt sind. Unterhalb 25 Hz wird der Frequenzgang mit Filtern 4. Ordnung (24 dB / Oktave) abgesenkt, die man auch als sehr gut optimierte „Rumpelfilter“ bezeichnen könnte.

## Klangliche Auswirkungen im Bass:

**Die Erweiterung der Wiedergabe bis in die tiefsten Bereiche tritt klanglich umso deutlicher in Erscheinung, je tiefere Bässe in den entsprechenden Aufnahmen enthalten sind.**

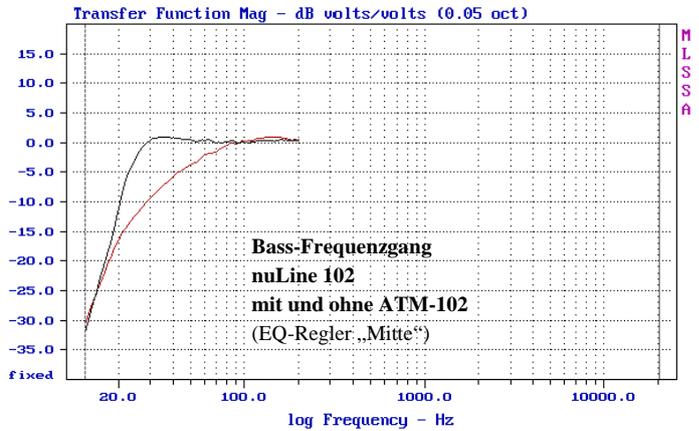
Da die nuLine 102 auch schon ohne das ATM-Modul eine recht tiefreichende Basswiedergabe hat, erscheinen die klanglichen Auswirkungen des EQ-Reglers bei „normal“ aufgenommenen Platten zunächst nicht so bedeutend. - Wenn aber tatsächlich *wirklich abgrundtiefe* Bässe vorhanden sind, ist die Wirkung äußerst beeindruckend. Bei „Blind-Hörtests“ (bei denen nicht bekannt war, welche Lautsprecher und welche Elektronik getestet werden sollten), gab es ein eindeutiges Ergebnis: mit dem Modul wurden die nuLine 102 für „riesige“ Standlautsprecher gehalten.

Immer wieder erstaunlich - aber absolut reproduzierbar - ist außerdem eine merkliche Verbesserung des Höreindrucks in Hinsicht „Räumlichkeit“, obwohl man als Techniker geneigt ist, keine Querverbindung von Räumlichkeits-Eindruck und Tiefbass-Wiedergabe zuzulassen.

In den Hörtests waren die nuLine 102 mit dem Linearisierungs-Modul bis zu mittelgroßen Lautstärken sämtlichen Subwoofer-Satelliten-Kombinationen (wenn sie nicht mit digitalen FIR-Filtern versehen waren) in der Bassimpuls-Präzision deutlich überlegen. Erst bei gewaltigen Lautstärken - oder in sehr großen Räumen - waren bei der Basswiedergabe Labor-Prototypen im Vorteil, die technisch auf der nuLine 122 basieren, und deutlich größere Membranflächen aufweisen.

## BASS/EQ-Regler:

Die optimale Einstellung des EQ-Reglers liegt (je nach Boxen-Aufstellung) etwa zwischen Stellung „11 Uhr“ und „2 Uhr“. Die „Tiefbassmenge“ kann mit dem Regler um bis zu knapp 15 dB beeinflusst werden.



Wenn man *doch einmal* sehr große Dauer-Lautstärken (wie z.B. bei Silversterparties) erzielen will, kann man den EQ-Regler nach links drehen. Dann ist die Erweiterung des Bass-Frequenzbereiches unwirksam; - die Absenkung der Signale unterhalb 25 Hz, die im Klang-Eindruck sehr geringe Auswirkungen hat, bleibt jedoch erhalten. Damit werden dann alle Leistungsreserven des Verstärkers zur Erzielung großer Schallpegel mobilisiert; - die nuLine 102 benötigt für gleiche Lautstärke dann sogar geringfügig *weniger* Leistung als bei Betrieb ohne Modul.

Bei hohen Lautstärken treten bei den meisten Lautsprechern im Tiefbass recht große Membranauslenkungen auf, die durch diese Filterung ebenfalls reduziert werden.

## EQ-Reglerstellung „rechts der Mitte“:

In diesem Einstellbereich kann man ein massiveres Klangbild wählen, das man mit typischen Klangreglern an Verstärkern so nicht erreichen kann. Das kann bei größeren Lautstärken gehörigen Spaß bereiten. - Wohl noch sinnvoller ist dieser Bereich aber fürs Leisehören! 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 4 bis 5 dB „draufpackt“.

## MID/HIGH-Regler:

Dieser neu entwickelte Höhen-Regler ist der Traum der HiFi-Fans, die ein *sanfteres Klangbild* bevorzugen. Er hat in der Mittelposition keine Funktion. Beim *Drehen nach links* kann je nach Hörgeschmack und Raumakustik ein gleichmäßig zu den Höhen abfallender Frequenzgang eingestellt werden. Wenn die Lautsprecher in akustisch „harten“ Räumen aufgestellt sind, 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 etwa 3 dB bei 20 kHz, in Stellung „links“ 7 dB. (Bei 700 Hz jeweils die Hälfte.) Die Anhebungsmöglichkeit der hohen Frequenzen ist ein Zugeständnis an die Wünsche einiger weniger Kunden, die ein „sehr helles Klangbild“ lieben.

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 dem Lautsprecher 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.)