

ATM bzw. ABL: Klangoptimierung mit Aktiven Tuning Modulen

am Beispiel des Aktiven Tuning Moduls für nuLine 30: ATM-30

WIRKUNGSWEISE DES MODULS

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

Die nuLine 30 ist (im Verhältnis zur geforderten Sauberkeit) in ihrem „Tiefbass-Wirkungsgrad“ in der Nähe der physikalisch erreichbaren Grenze.

Das ATM-Modul erweitert den Bass-Übertragungsbereich der nuLine 30 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 30 wurde deshalb im Bereich um etwa 100 Hz mit einer Anhebung von 2 bis 2,5 dB versehen.

Weil das Modul ATM-30 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 als einzigen Nachteil einen höheren Leistungsbedarf im Bereich zwischen 40 und 60 Hz. Mit genügend kräftigen Verstärkern kann man aber (bis zu „mittelgroßen“ Lautstärken) klanglich die besten Lautsprecher der doppelten oder 3fachen Volumenklasse im Tiefbass erreichen, ohne bei der Präzision die geringsten Kompromisse eingehen zu müssen. Im *höheren* Bassbereich kann man mit kleinen Gehäusen sogar mit weniger Aufwand Spitzenergebnisse erreichen, weil die kleineren Gehäuseflächen weniger Eigenleben entwickeln. Die Wände der nuLine 30 und nuWave 35 sind so aufwändig versteift, wie man es selbst bei großen Standboxen nur selten findet. Dadurch ist das Modul in der Lage, aus diesen beiden Kompakt-Boxen bis zu mittelgroßen Lautstärken *überragend präzise* Bässe herauszuholen. Das ist allerdings nur bei optimaler Auslegung der Linearisierungs-Schaltungen möglich – dann kann man im Ein- und Ausschwingverhalten alle 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.

Aktive Tuning Module gibt es für folgende Nubert-Boxen

ATM (1 Modul je Boxenpaar)

nuLine 30/nuLine 30 Exclusiv	ATM-30
nuWave 35	ATM-35
nuLine 80	ATM-80
nuWave 85	ATM-85
nuLine 100/nuWave 105	ATM-100/105
nuLine 120/nuWave 125	ATM-120/125
nuLine DS-50/nuWave RS-5	ATM-5/50

ABL (für nuBox-Modelle; 1 Modul je Boxenpaar)

nuBox 310	ABL-310
nuBox 380	ABL-380
nuBox 400	ABL-400
nuBox 580	ABL-580

KLANGLICHE AUSWIRKUNGEN

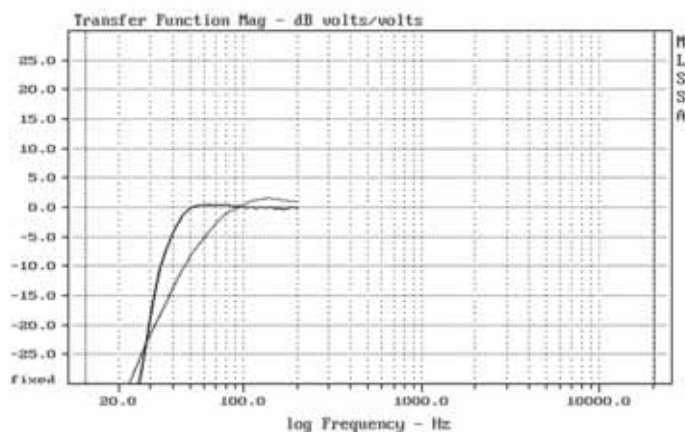
Die Blind-Hörtests (bei denen nicht bekannt war, welche Lautsprecher und welche Elektronik eingesetzt wurden) führten zum Ergebnis, dass die nuLine 30 in Kombination mit dem ATM-30 für *große Standboxen* gehalten wurden.

Sie landeten regelmäßig noch *vor* den nuLine 80 (ohne ATM). Bei sehr dynamischer Musik mit großem Bass-Anteil konnte die nuLine 30 aber nicht mehr mithalten, weil dem angeschlossenen Verstärker dann die Kraft ausging und die Grenzen durch die relativ kleinen Membranflächen erkennbar wurden.

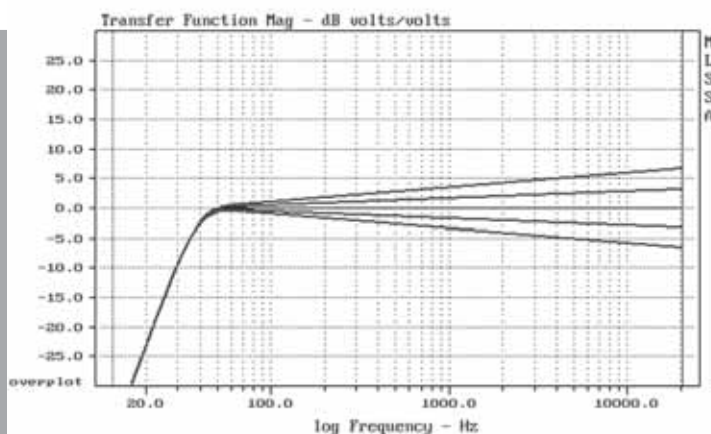
Immer wieder erstaunlich – aber absolut reproduzierbar – ist außerdem die eindeutige Verbesserung des Räumlichkeits-Eindrucks, obwohl man als Techniker geneigt ist, keine Querverbindung von Räumlichkeits-Eindruck und Tiefbass-Wiedergabe zuzulassen.

Die Erweiterung der Wiedergabe bis in die untersten Frequenzbereiche tritt klanglich um so 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 30/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.



Bass-Frequenzgang nuLine 30 mit und ohne ATM-30 (EQ-Regler „11:30 Uhr“)



Frequenzgang ATM-30 mit EQ-Regler „links“ („EQ off“) MID/HIGH-Regler 5 Positionen von rechts bis links

WIRKUNGSWEISE DES EQ-REGLERS

Die messtechnisch optimale Einstellung des EQ-Reglers liegt knapp unter der Stellung LINEAR („11:30 Uhr“). 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 Silversterparties) 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 30 benötigt für gleiche Lautstärke dann sogar geringfügig *weniger* Leistung als bei Betrieb ohne Modul.

EQ-Reglerstellung zwischen LINEAR und MAX

Bei kleinen Lautstärken klingen sogar *sehr große* Lautsprecher meistens 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 hat das Modul den Einstellbereich „rechts der Mitte“, der am rechten Anschlag zusätzlich zur Linearisierung des Tiefbasses noch fast 6 dB „draufpackt“.

Bei sehr kleinen Lautstärken kann man damit ein wesentlich schöneres und voluminöseres Klangbild erreichen, als es durch das Aufdrehen des Bassreglers an üblichen Verstärkern möglich ist.

MID/HIGH-Regler

Dieser neu entwickelte Höhen-Regler ist der Traum *jener* 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 30 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 30 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.

ANSCHLUSS DES MODULS

AN DEN VERSTÄRKER

Es gibt einige Möglichkeiten, das Modul an den Verstärker anzuschließen.

1. Zwischen Vor- und Endverstärker einer Stereo- oder Surround-Anlage – die technisch „sauberste“ Möglichkeit. Die extrem hohe maximale Ausgangsspannung des Moduls ermöglicht es, absolut jede auf dem Markt befindliche Endstufe verzerrungsfrei auszusteuern.

2. An den Buchsen „Tape-Monitor“ des Verstärkers. Diese Anschlussart bietet über die Monitortaste die direkteste Möglichkeit, die klangliche Wirkung des Moduls zu testen. Tonbandgeräte mit Hinterbandkontrolle sind nicht mehr sehr verbreitet, so dass es kaum einen Nachteil darstellt, dass die Tape-Monitor-Anschlüsse durch das Modul „besetzt“ werden.

3. Zwischen CD-Player und CD-Eingang des Verstärkers – aber nur, falls der Verstärker weder in Vor- und Endstufe auf-trennbar ist, noch ein Tape-Monitor-Anschluss zur Verfügung steht! Am Modul stehen 3 Eingänge für die wichtigsten Tonquellen der Anlage zur Verfügung.



Technische Daten ATM-Modul

Eigenschaften + Messwerte

Funktion	Aktive Lautsprecherentzerrung mit Signalquellenumschaltung
Eingänge,	Anzahl Cinch, 3 x L/R
Ausgänge,	Anzahl Cinch, 1 x L/R
Einstellbereich MID/HIGH-Regler	±7 dB @ 20 kHz
Einstellbereich BASS/EQ-Regler	0...+13 dB (genauer Wert und Mittenfrequenz modellabhängig)
Frequenzgang (MID/HIGH = Linear, BASS/EQ = Off)	>110 kHz (−3 dB)
max. Ein-/Ausgangspegel	22 dBu entspr. 9,8 Veff
Verstärkung	0 dB (intern auf −10 dB einstellbar)
Dynamikumfang (S/N)	124 dB
THD+N	−102dB (0,00071%) @ 1 kHz, 0 dBu (775 mVeff)
Kanaltrennung L – R	−65 dB @ 1kHz, −45 dB @ 10 kHz
Einschaltswelle bei Betriebsart „Auto On“	0.2 mVeff, gemessen bei 1 kHz
Zeitintervall bis zum Abschalten bei Betriebsart „Auto On“	ca. 2 min
Allgemeines	
Stromversorgung	±15 VDC
Stromaufnahme, Normalbetrieb	max. +102/−83 mA
Stromaufnahme, Standby	+30/−1 mA
Abmessungen B x H x T:	108,7 x 46,2 x 166,0 mm (ca. 170,0 mm über alles)
Gewicht	0,69 kg