
Lautsprecherbox TMR Standard

Die Lautsprecherbox **TMR Standard** ist bereits seit fünf Jahren auf dem Markt und erfreut sich zunehmender Beliebtheit bei ernsthaften Musikliebhabern. Als Ergebnis dreijähriger Entwicklungsarbeit sollten mit ihr die Möglichkeiten einer passiven Lautsprecherkonzeption erprobt werden. Insbesondere wurden statische und dynamische Übertragungswerte des Systems auf ein Höchstmaß optimiert. Eines der wichtigsten Entwicklungsziele war es, den oft zitierten scheinbaren **Widerspruch** zwischen **Hörtests** und **Meßergebnissen** aufzudecken. Es stellte sich heraus, daß die Optimierung der technischen Parameter durchaus mit einer Verbesserung des subjektiven Klangeindrucks verbunden war. Allerdings mußte diese Optimierung auf breiter Ebene vorangetrieben werden; es zeigte sich, daß die Verbesserung eines bestimmten Meßwertes auf Kosten eines anderen Meßwertes nicht den gewünschten Erfolg brachte.

Um so mehr freuen wir uns, Ihnen jetzt mit der **TMR Standard II** einen Lautsprecher präsentieren zu können, wo **optisches Design**, **technische Parameter** und **klangliches Ergebnis** sich nicht gegenseitig ausschließen, sondern bedingen. Im folgenden wird auf die einzelnen Konstruktionsmerkmale näher eingegangen.

1. Gehäusekonstruktion :

Bei einer Lautsprecherbox von der Größe der **TMR Standard** muß man, absolut gesehen, von vorn herein Abstriche an der Baßwiedergabe machen. Zur Erzeugung von sehr tiefen Tönen mit einem bestimmten Schalldruck sind sehr große Gehäuse nötig. Um diesen Punkt kommt man bei der Konstruktion und auch bei der Auswahl einer Lautsprecherbox nicht herum. Andererseits muß auch Rücksicht auf die angestrebte Preisklasse und die räumlichen Abmessungen genommen werden. Um so mehr gilt es jetzt, mit der erzeugten tieffrequenten Schallenergie ökonomisch umzugehen. Das heißt, jede andere Energieaufnahme als durch das Medium Luft muß vermieden werden. Mitschwingende Gehäusewände schlucken Energie und geben sie erst zeitverzögert an die Luft ab. Aus diesem Grund besteht das Gehäuse der **TMR Standard** aus einem Gehäuse mit 28 mm Wandstärke, das zusätzlich durch Bitumenplatten verstärkt worden ist. Diese Konstruktion stellt einen günstigen Kompromiss aus Gewicht und Schwingfestigkeit dar. Das Gewicht der **TMR Standard** beträgt 48 Kilogramm. Alle Kanten des Lautsprechergehäuses, die in Richtung der Schallabstrahlung liegen, sind verrundet. Zusammen mit den bündig eingelassenen Lautsprechersystemen wird eine Reflektion weitestgehend verhindert. Mittel- und Hochtöner haben ein völlig separates Gehäuse, das gleichzeitig die Frequenzweichenschaltung beinhaltet. Diese Gehäuse dient später der Aufnahme des Aktivkits.

2. Akustischer Resonanzkreis für Bass :

Die Baßwiedergabe einer Lautsprecherbox wird durch die Resonanzfrequenz des Baßlautsprechers im Gehäuse und die Art ihrer Bedämpfung bestimmt. Unterhalb dieser Frequenz läßt sich kein verwertbarer Schalldruck erzielen. Man kann zwar durch bestimmte Konstruktionen, die Gehäuseresonanz sehr weit hinunterdrücken, aber man verläßt dabei im allgemeinen den sicheren Arbeitsbereich des Baßlautsprechers. Eine unkontrollierte Baßwiedergabe ist die Folge, verbunden mit sehr hohem Klirrfaktor. Auch sinkt die Belastbarkeit des Lautsprechers drastisch. Schon ein Schallplatten-schlag, verbunden mit einer schlecht bedämpften Tonarmresonanz kann einen Lautsprecher, ohne daß dabei ein Tonsignal anliegt, voll aussteuern. Nun kann ein kleines Signal die Schwingspule zum Anschlagen bringen, da der Lautsprecher unterhalb seiner Eigenresonanz fast völlig unbedämpft schwingt. Auch ist die eigentliche Resonanz des Lautsprechers fast unbedämpft. Kurz gesagt, man hat die etwas tiefere Baßwiedergabe teuer erkauft. Ein richtig abgestimmter **akustischer Resonanzkreis** bedämpft die Eigenresonanz. Dadurch sinkt auch der Scheinwiderstand der Lautsprecherbox bei dieser Frequenz; eine bessere Anpassung an den treibenden Verstärker ist die Folge. Der Verlauf der Impedanz im Baßbereich der **TMR Standard** zeugt von der sorgfältigen Auslegung. Jeder Lautsprecher wird individuell abgestimmt; ein Luxus, den sich im Zeitalter der Fließbandproduktion nur noch wenige Firmen erlauben können. Die im allgemeinen bei der Resonanzfrequenz auftretende übertriebene Schalldrucküberhöhung wird man bei der **TMR Standard** vergebens suchen.

3. Elek. Resonanzkreis f. Mitteltöner:

Im Mitteltonbereich sorgt ein elektrischer Resonanzkreis für die optimale Bedämpfung der Eigenresonanz. Die Ein- und Ausschwingzeiten werden drastisch verkürzt; die Anpassung des Mitteltonlautsprechers an die Frequenzweiche wird verbessert und dadurch ihre Wirkungsweise optimiert.

4. Bedämpfung des Gehäuseinnenraumes:

Die in dem Gehäuse auftretenden Hohlraumresonanzen werden bei der TMR Standard durch eine spezielle langfaserige Polyesterwatte bedämpft. Die in den Schallschnellemaxima angebrachte Dämpfung wandelt die kinetische Energie der Luftmoleküle in Wärmeenergie um. So werden stehende Wellen mit ihren Wirkungen auf die Membrane des Baßlautsprechers vermieden. Im übrigen sind die Abmessungen des internen Gehäuses so gewählt worden, daß sich eine gleichmäßige Resonanzverteilung ergibt. Als kleiner Nebeneffekt stellt sich eine Verringerung der Schallgeschwindigkeit innerhalb des Gehäuses ein, so daß auf Grund einiger verwickelter Zusammenhänge eine Senkung der Gehäuseresonanz und damit eine tiefere Baßwiedergabe eintritt.

5. Aufwendige Frequenzweiche:

Das Herz und Hirn der TMR Standard stellt die aufwendige Frequenzweiche dar. In ihr werden den Lautsprechern die optimalen Frequenzbereiche zugeteilt. Die ohmschen Widerstände, die den Stromfluss durch die Schwingspulen dämpfen könnten, sind vernachlässigbar klein. Die Belastbarkeit ist um den Faktor 5 überdimensioniert. Die Übergangsfrequenzen liegen bei 320 Hz und 6 kHz. Ferner werden in der Frequenzweiche Impedanzanstiege aufgrund der Schwingspuleninduktivität kompensiert. Die Bauteiltoleranzen liegen bei 1%. Insgesamt befinden sich 14 Bauteile auf einer glasfaserverstärkten Epoxidplatte mit 103 um Kupferauflage. Alle internen Zuleitungen sind aus hochreiner versilberter Spezialkupferlitze. Alle im Signalweg liegenden Induktivitäten sind sehr großzügig dimensioniert. Die Kapazitäten bestehen aus mehrfach parallel geschalteten Folienkondensatoren.

6. Konstanter Impedanzgang:

Ein in der Regel selten beachtetes Kriterium bei der Entwicklung von Lautsprecherboxen ist der konstante Impedanzgang. Jeder Verstärker gibt nur dann die gleiche Leistung bei allen Frequenzen ab, wenn der Arbeitswiderstand des Lautsprechers bei allen Frequenzen gleich ist. Dies ist bei üblichen Lautsprecherkonstruktionen nicht der Fall. Impedanzschwankungen zwischen zwei und vierzig Ohm sind die Regel. Zusätzlich findet bei jeder Richtungsänderung der Impedanzkurve ein Phasensprung statt. Je nach Grad der Gegenkopplung und Auslegung des Arbeitspunktes des Verstärkers gibt es Rückwirkungen und Einflüsse auf den Klang. Unterschiede im gehörmäßigen Eindruck von Lautsprechern beim Betrieb mit unterschiedlichen Endverstärkern werden dadurch leicht nivelliert. Im ungünstigsten Fall kann sogar eine regelrechte Unverträglichkeit zwischen einem Lautsprecher und einer Endstufe festgestellt werden (Schwingneigung, permanentes Ansprechen der Strombegrenzung, usw.). Bei der TMR Standard sind die einzelnen Schwingkreise der Frequenzweiche gegeneinander ausbalanciert worden; das komplette System wirkt nach außen fast neutral. Äußerst geringe Impedanz- und Phasenschwankungen lassen die TMR Standard für den treibenden Verstärker als fast ideale Last erscheinen. Konstruktionsbedingte Unterschiede im Verstärkerklang werden leicht aufgedeckt. Für die Wiedergabe von Impulsen ist eine konstante Leistungsabgabe unverzichtbar. Anhand der Fourieranalyse läßt sich leicht nachweisen, daß ein beliebiger Impuls aus einer bestimmten Anzahl von Sinustönen zusammengesetzt ist, die alle in bestimmten Phasen- und Amplitudenbeziehungen zueinander stehen. Können diese Beziehungen nicht mehr original reproduziert werden, wird der Impuls verändert. Die Offenheit und Räumlichkeit der TMR Standard ist auf die weitgehend korrekte Impulswiedergabe zurückzuführen. Auch können die vorhandenen Leistungsreserven des Verstärkers voll zur Dynamikreproduktion ausgenutzt werden. Der Blindleistungsanteil, der intern im Verstärker verbraucht wird, ist sehr gering. Dadurch steigt auch die Betriebssicherheit des Verstärkers (und damit die Lebensdauer). Lautsprecherboxen, die oben aufgeführte Merkmale nicht vorweisen können, zeichnen sich in der Regel durch schlechten Wirkungsgrad, eingegengten Dynamikbereich, schlechte Impulswiedergabe und einer zweidimensionalen Räumlichkeit aus.

7. Aktivbetrieb möglich :

Die TMR Standard ist sehr leicht für den Aktivbetrieb umrüstbar. Auf der Anschlußplatte (Rückseite des Lautsprechers) befindet sich ein Buchsenfeld. Nach Entfernen der Kurzschlußstecker ist ein **Teilaktivbetrieb** möglich. Dabei können Tieftöner einerseits, sowie Mittel- und Hochtöner andererseits von separaten Endstufen angesteuert werden. Entzerr- und Kompensationsglieder der passiven Frequenzweiche bleiben miteingeschleift, um eine einfache und problemlose Abstimmung durch eine aktive Frequenzweiche zu gewährleisten. Nur die Bauelemente mit reinen Filteraufgaben werden weggeschaltet.

Der Vorteil beim Aktivbetrieb liegt in der Hauptsache im Wegfall von Intermodulationserscheinungen im Endverstärker, da dieser nicht gleichzeitig sehr hohe und sehr tiefe Frequenzen verstärken muß. Natürlich trägt auch der Wegfall von ohmschen Widerständen zwischen Endstufe und Lautsprecher zum besseren "Führungsverhalten" der Endstufe bei (Dämpfungsfaktor).

Klanglich macht sich der Aktivbetrieb der TMR Standard in einer weicheren, reineren, gleichzeitig konturierteren Wiedergabe bemerkbar.

Aufstellungshinweise :

Die TMR Standard ist hinsichtlich ihrer Aufstellung genauso kritisch bzw. unkritisch wie jeder andere Lautsprecher. Günstig ist eine Aufstellung, wo der Punkt ca. 10 cm unterhalb der Oberkante des Lautsprechers in Ohrhöhe sitzt. Die phänominal horizontale

eite zu, bei der mehrere Zuhörer im "sweet spot" sitzen können. Die Abstrahlcharakteristik der TMR Standard ist so gewählt, daß sich im Abstrahlwinkel von ca. 30 Grad ein linearer Frequenzgang ergibt. Weitergehende Aufstellungshinweise wären sinnlos, da der optimale Klang im Raum von sehr vielen Einzelparametern bestimmt wird, die hier an dieser Stelle unmöglich einzeln aufgeführt werden können.

9. Lieferbare Ausführungen :

Grundsätzlich ist die TMR Standard in fast allen Ausführungen lieferbar. Jedoch behalten wir uns je nach Auftrag Aufpreis und Lieferzeit vor. Vorzugsweise kommen Furniere wie Nußbaum, Eiche, Mahagoni, Kirsche, Teak zur Auslieferung und sind fast ständig ab Lager lieferbar.

10. Garantie :

Wir gewähren auf unsere Produkte bei sachgemäßer Behandlung und von uns **bestätigtem Garantieanspruch** eine Garantie von viereinhalb Jahren auf Arbeit und Teile zusätzlich zur gesetzlichen Gewährleistungspflicht.

11. Technische Daten :

Breite: 30 cm

Höhe: 116 cm

Tiefe: 39 cm

Gewicht: 48 kg

Belastbarkeit: 100 W (DIN)

Wirkungsgrad: 90 dB/W/m

Frequenzgang: abhängig vom Hörraum (Freifeld: 35 Hz - 25000 kHz +/- 2dB)

Impedanz: nominal 8 Ohm (ab 100 Hz: 6,5 Ohm +/- 1 Ohm)

12. Kontakt: TMR Elektroakustik GmbH, D-1000 Berlin 44, Braunschweiger Str.22

Fachhändler:

