

Heimische Hölzer Teil 8

TW-Audio M-8,
M-15 und B-15

Von Fabian Reimann

TW-Audio hat als relativ junge Marke zwar noch nicht denselben Bekanntheitsgrad wie die alteingesessenen Lautsprecherschmieden, dürfte einigen Anwendern aber allein schon aufgrund seiner konstanten Präsenz auf der „Concert Sound Arena“ der „Pro Light & Sound“ in Frankfurt/Main bekannt sein. Für diesen Bericht wurden wir mit mehreren Lautsprechern aus der M-Serie von TW-Audio bemustert, welche bei uns das übliche Testverfahren durchlaufen mussten – mechanische Begutachtung, umfangreiche Messungen sowie einen abschließenden Praxistest.



Die M-Serie besteht momentan aus vier Topteilen in den Größen sechs, acht, zwölf und 15 Zoll, wobei sich diese Angabe jeweils auf den Korbdurchmesser des Tieftöners bezieht. Alle Gehäuse sind grundsätzlich ähnlich ausgeführt und mit jeweils zwei unterschiedlich steilen Monitorwinkeln und einer Vielzahl von metrischen Montagepunkten ausgestattet. Als zusätzlicher Basslautsprecher für alle Modelle dieser Serie dient der 15-Zoll-Subwoofer B-15. Neben der passiven Betriebsart, für die alle Topteile standardmäßig mit einer passiven Frequenzweiche ausgerüstet sind, gibt es auch die Möglichkeit einer aktiven Betriebsart unter Verwendung der neuen K-3 DSP-Endstufen von Powersoft, welche dank integriertem Digitalcontroller mit Presets für alle Kombinationen von TW-Audio-Lautsprechern ausgeliefert werden. Darüber hinaus steht ein umfangreiches Zubehörpaket zur Verfügung, welches über Schwenkbügel und allgemeines Flugzubehör bis hin zu Rollbrettern, Cases, Schutzhüllen, Systemendstufen und -verkabelung reicht.

Gehäusedesign und -verarbeitung

Der vorab vom Hersteller zugestellte Speditionslieferschein ließ aufhorchen – 188 kg Gesamtgewicht auf der Europalette wurden dort ausgewiesen. Wohlgemerkt sollten nicht nur je ein Paar B-15, M-15 und M-8, sondern ein komplettes System inklusive aller Schutzhüllen, Schwenkbügel, Distanzstangen sowie einem Ampack nebst 80 m Systemverkabelung mit 4 x 4 mm² Aderquerschnitt geliefert werden. Angesichts dieser Komplettausstattung erkennt man schnell, dass es hier um ein relativ leichtgewichtiges System geht. Gerade für kleine und mittelgroße Verleiher, die die Zuladung ihrer Transporter immer im Auge haben müssen, dürfte dieser Umstand wichtig sein – von der Erleichterung des Aufbaus einmal ganz zu schweigen.

Richtet sich das Auge auf die Topteile der M-Serie, offenbaren sich die in professionellen Gefilden üblichen Ausstattungsmerkmale: CNC-gefrästes und per Nut und Feder verbun-

denes Birkenmultiplex, schwarze Strukturlackierungen, kräftige Metallfrontgitter mit aufgeklebten Filterschaumstoffen und Neutrik Speakon-Buchsen, die so angeordnet sind, dass unabhängig von der Positionierung der Box (als Topteil oder als Monitor mit sehr praxisgerechten 35- bzw. 70-Grad-Winkelungen) immer ein Pärchen zum Anschluss bzw. zum Parallelschalten weiterer Boxen zur Verfügung steht. Die Topteile werden jeweils in linken bzw. rechten Gehäuseversionen angeboten. Dies hat vor allem in der Anwendung als Monitor Vorteile – die Boxen können so gezielt auf die rückseitigen Empfindlichkeitsminima von Super- bzw. Hypernierenmikrofonen ausgerichtet werden, was die Rückkopplungsproblematik deutlich entschärfen kann.

Neben der erwähnten professionellen Verarbeitungsqualität der Topteilgehäuse sind vor allem die gefrästen Griffe eine Erwähnung wert. Bei der M-8 greift man in eine bumerangförmige Öffnung auf der Rückwand, die angesichts des geringen Gewichts der Box mehr als ausreichend ist. Die M-15 stellt hingegen je eine Griffschale auf der Ober- bzw. Unterseite der Box zur Verfügung. Besonders angenehm trägt sich die Box daher quer vor dem Bauch, auch das Verschieben der Box als Monitor auf dem Boden lässt sich so sehr bequem bewerkstelligen. Weniger gelungen erscheint die Position der Griffe jedoch, wenn die Box auf ein Stativ gestellt werden soll – hier muss der Anwender mit dem unterseitigen Griff vorlieb nehmen, vermisst aber weitere seitliche Griffmöglichkeiten (Abb. 2). Erschwerend kommt hinzu, dass dieser unterseitige Griff je nach Gehäuseversion der Box mal auf der linken, mal auf der rechten Seite liegt. Als Rechtshänder muss der Autor an dieser Stelle anmerken, dass sich das Aufs-Stativheben der linken Gehäuseversion aufgrund des fehlenden Griffs für die rechte Hand nicht ganz so praktisch darstellt. Angesichts des Gewichts von „nur“ 26 kg ist aber auch diese Übung zu meistern.

Der sehr kompakte Subwoofer B-15 stellt je einen großzügigen Griff auf Ober- und Unterseite des Gehäuses zur Verfügung. Der Griff ist, wie die



Abb. 2: Unterseite der M-15 mit Schwenkbügelaufnahme bzw. Flugpunkten sowie 36-mm-Stativflansch, rechts darüber eine der beiden Griffschalen



Abb. 3: Geöffnete M-8

der M-15 auch, mit einer „finger-schmeichelnden“ Profilfräsung versehen, was ein angenehmes Tragegefühl vermittelt.

Bestückungen und Innenansichten

Wie angesichts des erwähnten, geringen Gesamtgewichts schon zu erwarten war, offenbart der Blick hinter die Schutzgitter größtenteils moderne Lautsprecherchassis bzw. Kompressionstreiber des italienischen Herstellers 18sound mit leichten Neodymantrieben. In der M-8 findet sich noch ein Tiefmitteltongchassis mit konventionellem Ferritmagneten, was an dieser Stelle als unproblematisch bewertet werden soll, da die Box auch so nur knapp über 10 kg wiegt (Abb. 3). Im Hochton arbeitet hingegen ein 1-Zoll-



Abb. 4: Bestückung der M-15 (Dämpfungsmaterial für das Foto teilweise entfernt)



Abb. 5: B-15 mit entferntem Gitter und 18sound OEM-Chassis in der Rückansicht



Abb. 6: Anschlusspanel und Umschalteneinheit des B-15

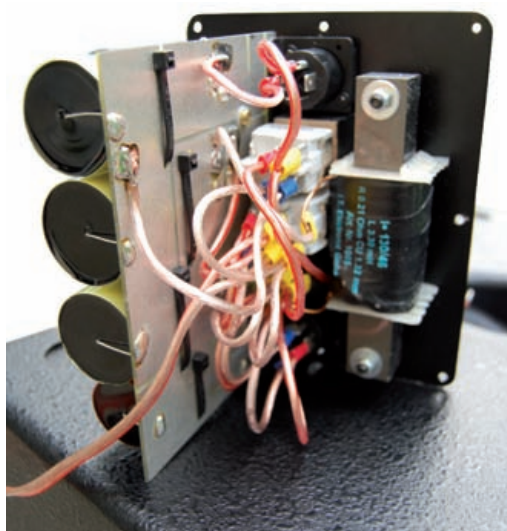


Abb. 7: Rückansicht der B-15-Umschalteneinheit

Treiber mit Neodymmagneten, erkennbar an den kreisförmig angeordneten „Tabletten“. In allen Topteilen der M-Serie verwendet der Hersteller keine Hochtöner, sondern nahm den hohen Aufwand auf sich, speziell für den jeweiligen Treiber angepasste Hörner zu entwickeln, sodass nicht nur optimales Ausschwingverhalten ermöglicht wird, sondern darüber hinaus auch im anvisierten Frequenzbereich ein möglichst gleichmäßiges Abstrahlverhalten erreicht werden kann (mehr dazu später unter „Messungen“). Ein derartiges, BEM-berechnetes Horn ist auch in

der M-15 (Abb. 4) zu sehen, wobei hier jedoch ein 1,4-Zoll-Kompressionstreiber zum Einsatz kommt. In der M-15 wurden ebenfalls ausschließlich Chassis von 18sound verbaut, sodass es nicht verwundert, dass diese Präferenz auch beim Subwoofer B-15 erhalten bleibt (Abb. 5).

Für den B-15 bietet TW-Audio ein optionales Frequenzweichenmodul (PWB-15) inklusive komplexer Umschalteneinheit an (Abb. 6). Mit dieser ist es möglich, den Subwoofer entweder in aktiver oder passiver Betriebsart anzusteuern, wobei in letzterer Einstellung eine passive

Frequenzweiche für eine Bedämpfung des Frequenzbereiches oberhalb von 200 Hz sorgt. Zudem lässt sich der B-15 in der passiven Betriebsart mit allen weiteren Modellen der M-Serie zusammen an einem Endstufenkanal betreiben. Die Kombination mit der M-8 stellt jedoch eine Besonderheit dar. Für diese steht eine separate Speakon-Buchse mit einem speziell für die M-8 ausgelegten, passiven Hochpassfilter zur Verfügung. Die massiven Schalter am Frequenzweichenmodul des B-15 sind zum Schutz gegen unbeabsichtigte Bedienung versenkt montiert und hinterlassen einen sehr guten Eindruck.

Dieser setzt sich nahtlos fort, wenn man das Modul einmal herumdreht (Abb. 7). Hier zeigt sich, dass die Qualität der Frequenzweichenbauteile nicht dem Rotstift zum Opfer fiel, sondern großer Wert auf eine ausreichende Belastbarkeit der Bauteile für die passiven Hoch- und Tiefpassfilter gelegt wurde (hoch belastbare Folienkondensatoren links bzw. I-Kern-Spule rechts).

Messungen

Natürlich mussten die TW-Audio-Lautsprecher auch vor dem Messmikrofon ihre Qualitäten unter Beweis stellen. Den Anfang machte die M-8. Die Messungen des Frequenz- und Phasengangs zeigt Abb. 8. Der Frequenzgang ist im Mittel einwandfrei ausgeglichen und zeigt lediglich eine leichte Betonung des

Hochtonbereiches oberhalb von 8 kHz. Der Wirkungsgrad liegt mit gemittelten 94,5 dB auf einem für eine Acht-Zoll-Box hohen Niveau. Diese wirkungsgradorientierte Abstimmung geht natürlich zulasten des Tieftonepegels, welcher bereits ab 150 Hz abfällt. Bis auf eine leichte Resonanzneigung zwischen 6 bis 7 kHz, die so auch schon im Frequenzgang zu erkennen ist, zeigt sich die Box praktisch resonanzfrei (Abb. 9). Die Resonanz der kleinen Titanmembran des Hochtöners bei ca. 19 kHz ist im periodenbezogenen Zerfallsspektrum deutlich zu erkennen, gehörmäßig aufgrund ihrer hohen Frequenz aber kaum wahrnehmbar.

Ebenso überzeugend stellen sich die Messungen der horizontalen und vertikalen Abstrahlung dar (Abb. 10 und 11). Der im Datenblatt angegebene Winkel von 90 Grad in der Horizontalen wird bereits ab ca. 1,5 kHz perfekt eingehalten und wird erst ab 18 kHz merklich schmaler. Die Messung der vertikalen Abstrahlung zeigt die Trennfrequenz von ca. 2 kHz durch die dortigen, schmalbandigen Interferenzen auf. Der Abstrahlwinkel von 60 Grad ergibt sich ab 3,5 kHz, was ein Zugeständnis an das relativ kleine Horn selbst ist. In dieser Größenordnung ist das Abstrahlverhalten jedoch als sehr gut zu bezeichnen.

Den Frequenz- und Phasengang der M-15 stellt Abb. 12 dar. Auch hier zeigt sich, wie auch schon bei der M-8, eine eher wirkungsgradorientierte Abstimmung mit einer leichten Betonung des Hochtonbereiches oberhalb von 8 kHz. Der Wirkungsgrad liegt im Mittel bei ca. 99 dB, was im Tieftonbereich zu einem relativ frühen Abfall führt, der ab etwa 120 Hz einsetzt. Der Präsenzbereich zwischen 1 bis 3 kHz wurde durch die passive Frequenzweiche etwas abgesenkt, sodass in diesem Bereich etwa 3 dB weniger abzulesen sind. Nach einer Rückfrage beim Entwickler Tobias Wüstner wurde klar, dass es sich hierbei um eine gewollte Abstimmung handelt, da die Box so spontan etwas „gefälliger“ klingt und als Monitorwedge nicht so schnell koppelt – auch wenn sie sich an dieser Stelle von der Abstimmung der

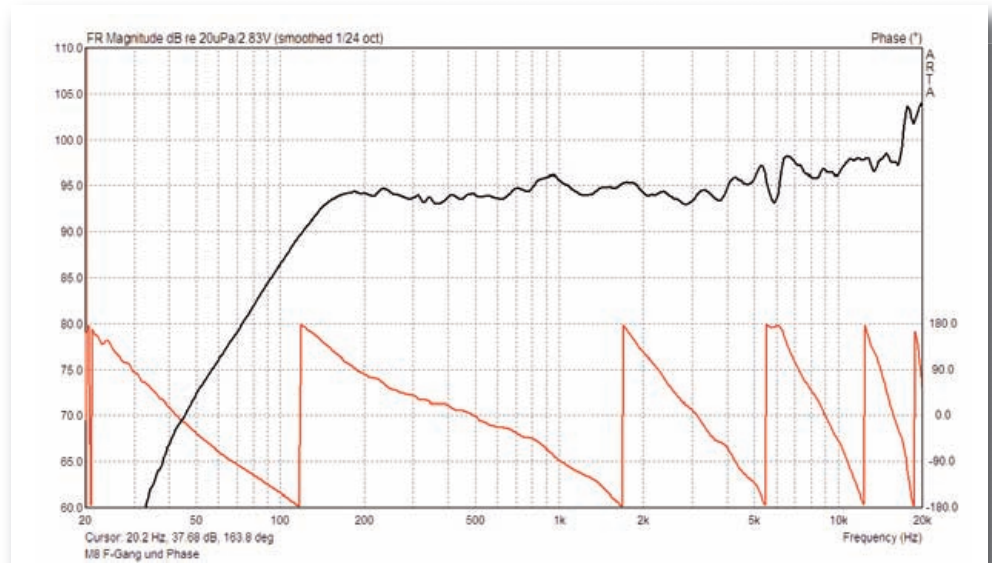


Bild 8: Frequenz- und Phasenverlauf M-8 (Messabstand = 4 m; Pegel umgerechnet auf 2,83 V / 1 m)

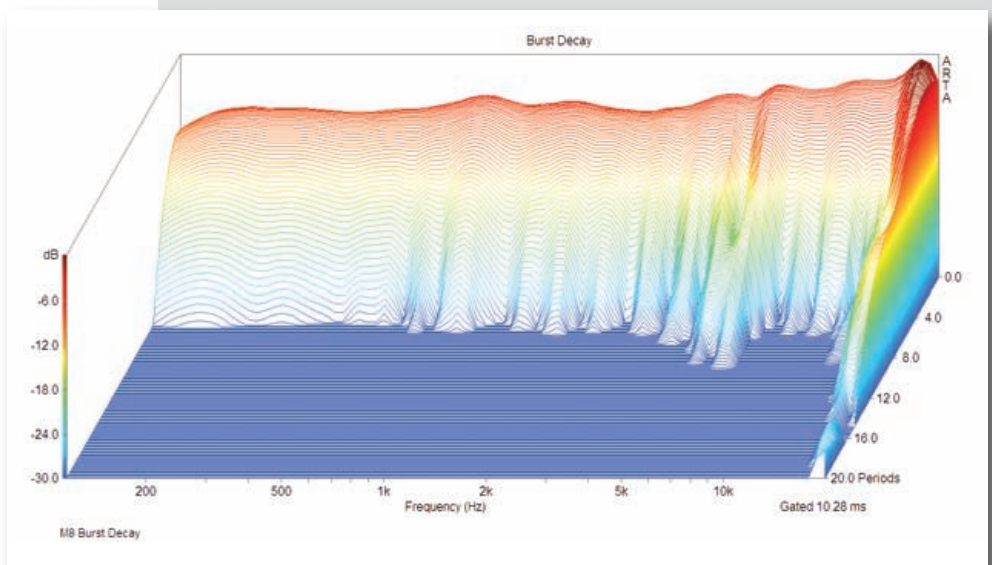


Bild 9: Periodenskaliertes Zerfallsspektrum M-8

M-8 unterscheidet, hielt man bei TW-Audio diese Abstimmung für die praxisnähere.

Das Zerfallsspektrum der M-15, wie in Abb. 13 zu sehen, zeigt ein sehr schnelles Ausschwingen, das im Kernbereich praktisch fehlerfrei und nicht zu beanstanden ist. Die unvermeidliche Membranresonanz des Hochtontreibers, die aufgrund der 3-Zoll-Metallmembran etwas früher einsetzt als bei der M-8, zeigt ihre Auswirkungen schon bei etwa 13 kHz.

Die Messungen der Abstrahlung veranschaulichen Abb. 14 und 15. Wie schon bei der M-8 sind die Ergebnisse nahezu perfekt. Der im Datenblatt angegebene Winkel von 75 Grad wird in der Horizontalen bereits ab ca. 1,5 kHz sehr gleichmäßig bis an den Rand des Hörbereiches hinauf eingehalten. Auch die Messung der vertikalen Abstrahlung zeigt ein erfreuliches Bild. Der Abstrahlwinkel von ca. 50 Grad wird oberhalb von 3 kHz mit der mittlerweile bekannten Präzision eingehalten. Der Interferenzbereich rings

um die Trennfrequenz bei ca. 1,2 kHz verdeutlicht zudem, dass die Phasenlage der Wege auf der 0-Grad-Achse nahezu optimal angepasst ist, da sich andernfalls deutliche Überhöhungen bzw. Absenkungen neben der vertikalen 0-Grad-Achse zeigen würden. Hier führen die (durch die Verschiebungen der Schallentstehungsorte bei Rotation der Box um die vertikale Achse entstehenden)

Interferenzen jedoch ausschließlich zu sehr schmalbandigen Absenkungen, die zudem noch symmetrisch auf beiden Seiten der Box auftreten. Die Hauptabstrahlrichtung der Box liegt also genau zwischen Hochtonhorn und Tiefmitteltöner, eine exakte Ausrichtung der Box als Monitor geht somit leicht von der Hand. Eventuell nach oben oder unten geneigte Hauptabstrahlrich-

tungen, die bei weniger gelungenen Phasenganganpassungen zwischen den einzelnen Wegen durchaus problematisch sein können, brauchen hier nicht im Hinterkopf behalten werden. Insgesamt möchte ich feststellen, dass die Box als Monitorwedge die besten Voraussetzungen mitbringt (geringe Rückkopplungsanfälligkeit) – ein Umstand, der bei vielen Konkurrenzprodukten (zum Leidwesen des Autors) eher selten Beachtung findet. Umso erfreulicher ist es daher, dass all dies bei TW-Audio selbstverständlich zu sein scheint.

Systemsubwoofer B-15

Der Subwoofer zu allen Topteilen der M-Serie ist der B-15. Da dieser sowohl aktiv angefahren werden kann bzw. auch eine passive Frequenzweiche zur Verfügung stellt, gibt es hierzu mehrere Messungen. Der Frequenz- und Phasenverlauf im Aktivmodus (Abb. 16), bei welchem das Chassis direkt an der Speakon-Buchse hängt, zeigt einen sehr ausgeglichenen Verlauf mit gutem Wirkungsgrad. Erst oberhalb von 400 Hz zeigen sich leichte Auswirkungen von Gehäuseresonanzen (Abb. 17), die allerdings moderat ausfallen. Ein Blick in das Gehäuse gibt Aufschluss – geschickt im Gehäuse angeordnetes Dämpfungsmaterial sorgt dafür, dass sich die unvermeidlichen Gehäuseresonanzen kein ungewolltes Gewicht im Klangbild verschaffen. Normalerweise ist die Verwendung von Dämpfungsmaterialien in Subwoofern eher unüblich, da solche Boxen im Beschallungsbereich meist nur bis 180 Hz betrieben und höhere Frequenzen mit steilflankigen, aktiven Filterungen ausgeblendet werden. Zudem geht durch das Einbringen von Dämpfungsmaterialien stets etwas Wirkungsgrad im Tiefton verlustig, da derartige Materialien einerseits Volumen verdrängen können, welches dem Tieftöner nicht mehr effektiv zur Verfügung steht. Andererseits kann das Material auch, je nach Befestigungsart, mehr oder weniger stark mitschwingen, sodass diese Energie für die Schallerzeugung nicht mehr zur Verfügung steht. Beim Blick auf die Messung des B-15 im Passivmodus (Abb. 18)

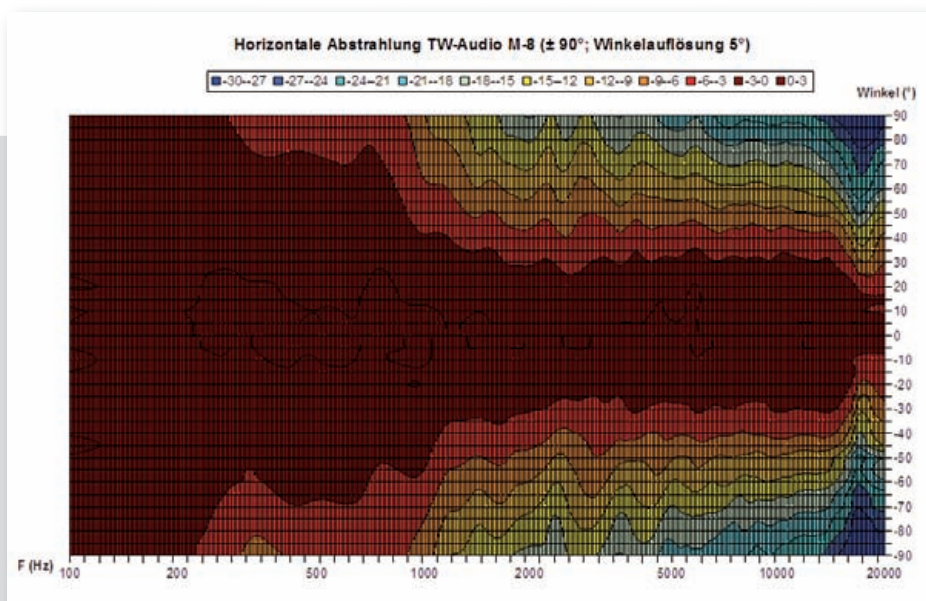


Bild 10: Horizontale Abstrahlung M-8

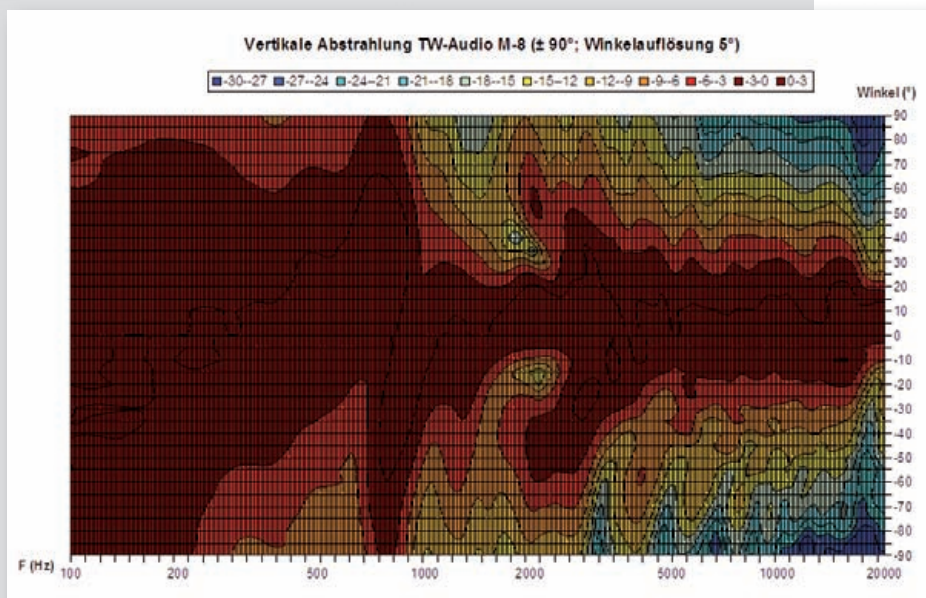


Bild 11: Vertikale Abstrahlung M-8

Roland

Powerful, Compact Mixing

An innovative console that fits anywhere.
Easy to operate. Incredible sound.



All-in-One

32 mixing channels, L/C/R outputs, 8 AUX buses, 4 Matrices, 4-band PEQ and dynamics on all channels with built-in multi-effects.

Superb Quality

Discreetly designed high quality preamps with superior sound quality mixing engine and audio transmission.

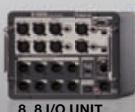
Expandability

Built-in I/O and two REAC digital audio ports enables expansion of I/O, personal mixing, monitoring and multi-channel recording.

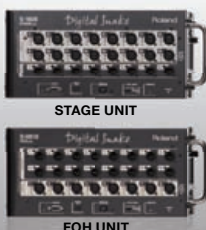
NEW
V-Mixer
LIVE MIXING CONSOLE
M-300

V-Mixing System

Digital Audio Transfer & Mixing System



8 I/O UNIT

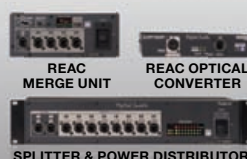


STAGE UNIT

FOH UNIT



40CH I/O MODULAR RACK



REAC MERGE UNIT

REAC OPTICAL CONVERTER

SPLITTER & POWER DISTRIBUTOR



LIVE PERSONAL MIXER

NEW REAC MADI BRIDGE



REAC CABLE (100M) WITH REEL

www.rolandsystemsgroup.net

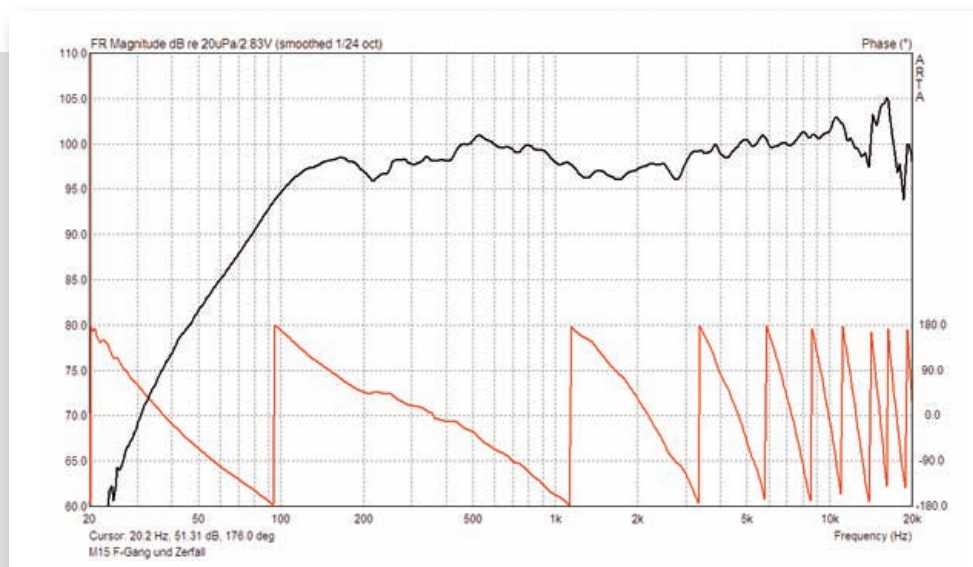


Bild 12: Frequenz- und Phasenverlauf M-15 (Messabstand = 4 m; Pegel umgerechnet auf 2,83 V / 1 m)

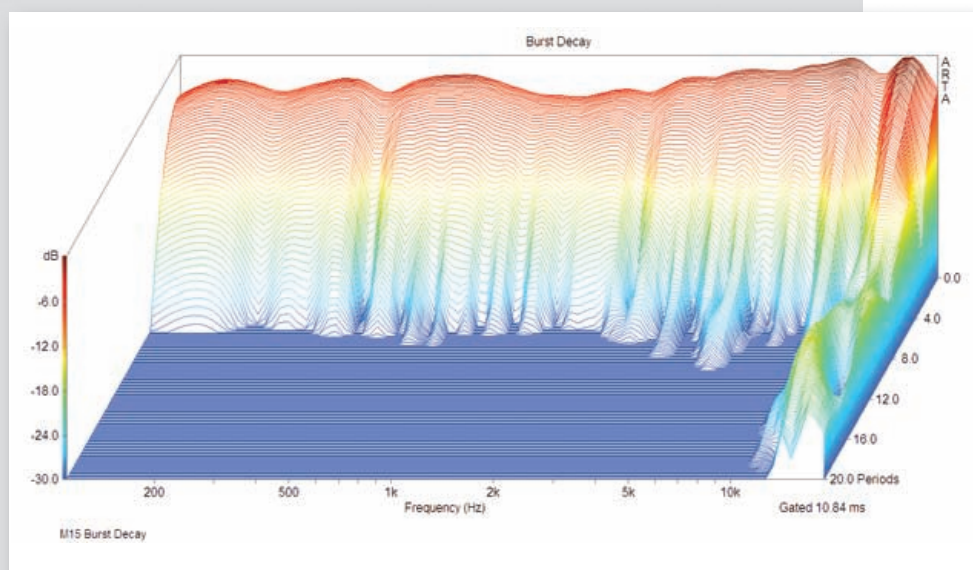


Bild 13: Periodenskaliertes Zerfallsspektrum M-15

wird schnell klar, warum man sich bei TW-Audio ungeachtet der geschilderten Kompromisse für die Bedämpfung des B-15 entschieden hat. Die Filterung mit vorgeschalteter Passivweiche geschieht mit relativ geringer Flankensteilheit von 6 dB / Oktave (siehe hierzu auch Abb. 7). Dies hätte zur Folge, dass die unbedämpften Gehäuseresonanzen noch relativ stark in Erscheinung treten, wären sie unbedämpft geblieben – wie das Zerfallsspektrum in Abb. 19

zeigt, ist dies beim B-15 aber kaum noch ein Thema. Lediglich bei 400 und 600 Hz zeigen sich leichte Reste der Resonanzen, die aber keinesfalls mehr besonders kritisch sind und für die Praxis kaum relevant sein dürften.

Vergleicht man nun noch die Frequenzgänge des B-15 in der aktiven bzw. passiven Betriebsart, so fällt auf, dass in der passiven Betriebsart nicht nur eine Bedämpfung von Frequen-

zen oberhalb von 200 Hz zu verzeichnen ist, sondern die zuvor sehr ausgeglichene Kurve im Tieftonbereich etwas „buckeliger“ wird. Dies ist durch eine Wechselwirkung zwischen der passiven Frequenzweiche und dem elektrischen Impedanzverlauf des Tieftonchassis im B-15 zu erklären (Abb. 20). Durch die kapazitive Komponente der oberen Impedanzspitze bei ca. 65 Hz entsteht mit der in Reihe geschalteten Spule des Tiefpassfilters ein Serienschwingkreis, der zu der beschriebenen Überhöhung führt. Idealerweise würde man diese obere Impedanzspitze daher elektrisch linearisieren, damit sich der Frequenzgang im Tieftonbereich nicht mehr von der aktiv betriebenen Variante unterscheidet. Jedoch ist eine derartige Schaltung nur mit recht preisintensiven Bauteilen durchzuführen, da diese elektrisch hoch belastbar sein müssen. Zudem ist anzumerken, dass dieser leichte „Buckel“ im Frequenzgang von vielen Hörern unter Live-Bedingungen auch nicht als Verschlechterung empfunden werden dürfte – mehr hierzu unter „Praxistest“.

Klirrfaktormessungen

Abschließend wurden die Lautsprecher nochmals mit besonderem Augenmerk auf die nichtlinearen Verzerrungen gemessen. Aus Platzgründen wird hierzu nur das Beispiel der Kombination aus B-15 und M-8 erläutert, welches in der aktiven und in der passiven Betriebsart gemessen wurde. Exemplarisch hierzu zeigen die Abbildungen 21 und 22 die Messungen des Klirrfaktors bei ca. 125 dB (SPL). Mit dem K3-DSP Systemamp und passendem Preset aktiv angefahren, bietet die Kombination einen sehr ausgeglichenen Verlauf (Abb. 21) mit einer leichten Betonung des Tieftonbereichs. Unterhalb von 60 Hz steigen die Verzerrungen stark an, was einerseits auf den hohen Energiegehalt des für die Messungen verwendeten Sinus-Sweeps zurückzuführen ist, andererseits aber auch durch den relativ großen Membranhub des Subwooferchassis (bzw. der mechanischen Bedämpfung durch den Bassreflexresonator) bei diesen niedrigen Frequenzen bedingt wird. Im weiteren

Verlauf liegt der Klirrfaktor kaum über 1 Prozent THD und steigt lediglich über 8 kHz etwas stärker an (für Kompressionstreiber eine typische Eigenschaft und konstruktionsbedingt unvermeidbar). Die hier gemessenen Werte liegen auf hohem Niveau und zeigen eine fehlerfreie Konstruktion ohne wesentliche Schwächen. Noch höhere Pegel wären im Kernbereich problemlos gewesen, jedoch begrenzten die hohen Verzerrungswerte im Bassbereich an dieser Stelle die Messreihe. Die Messung desselben Systems, diesmal jedoch in passiver Betriebsart, zeigt Abb. 22. Zuerst einmal fällt auf, dass im Gegensatz zur aktiven Variante die Bassbetonung noch etwas deutlicher ausfällt. Wie zuvor schon erläutert, spielt hierbei das überschwingende Tiefpassfilter eine Rolle. Darüber hinaus ist zu bemerken, dass die Verzerrungen im Bereich zwischen 100 bis 400 Hz deutlich geringer ausfallen als im Aktivmodus. Der Grund hierfür liegt in der höheren Übergangsfrequenz des Topteils, welches über die passive Frequenzweiche im B-15 erst bei etwa 200 Hz angekoppelt wird. Auch der Subwoofer wird durch seine Passivweiche in diesem Bereich nur langsam ausgeblendet, sodass durch diesen deutlich breiteren Überlappungsbereich ein höherer Pegel möglich ist als bei der aktiven Betriebsart mit der niedrigeren Trennfrequenz (dort bei ca. 130 Hz). Natürlich hat die aktive Trennung auch unbestreitbare Vorzüge, die beispielsweise in der besseren Unterdrückung der Gehäuseresonanzen des Subwoofers (wie zuvor beschrieben) liegen.

Im weiteren Verlauf zeigen sich bei den nichtlinearen Verzerrungen dann erwartungsgemäß keine Unterschiede, da beim Topteil M-8 nach wie vor die passive Frequenzweiche im Signalweg bleibt. Welcher Variante man nun den Vorzug gibt, ist hauptsächlich eine Frage des persönlichen Geschmacks – dass die passive Variante aber nicht nur mit einem Endstufenkanal auskommt, sondern darüber hinaus auch etwas mehr „Reserven“ im Tiefmitteltonbereich bietet, dürfte hierbei ein interessanter Umstand sein.

Alle weiteren Messungen können aus Platzgründen nicht im Heft berücksichtigt werden. Sie stehen als PDF-Datei daher wie immer im „Mehrwert“-Bereich unter www.tools4music.de zum Download zur Verfügung.

Praxistest

Für den abschließenden Praxistest stand die Beschallung des Spreekreuzers „Mark Brandenburg“ auf dem Programm.

Es handelt sich mit einer Zulassung für bis zu 400 Personen übrigens um eines der größten Schiffe, welches auf der Berliner Spree zu finden sein dürfte (Abb. 23). Die anfangs geplante Außenbeschallung des vorderen Decks, für die die beiden M-15 auf Stativen vorgesehen waren, musste durch das beherzte Eingreifen des Kapitäns leider zu-

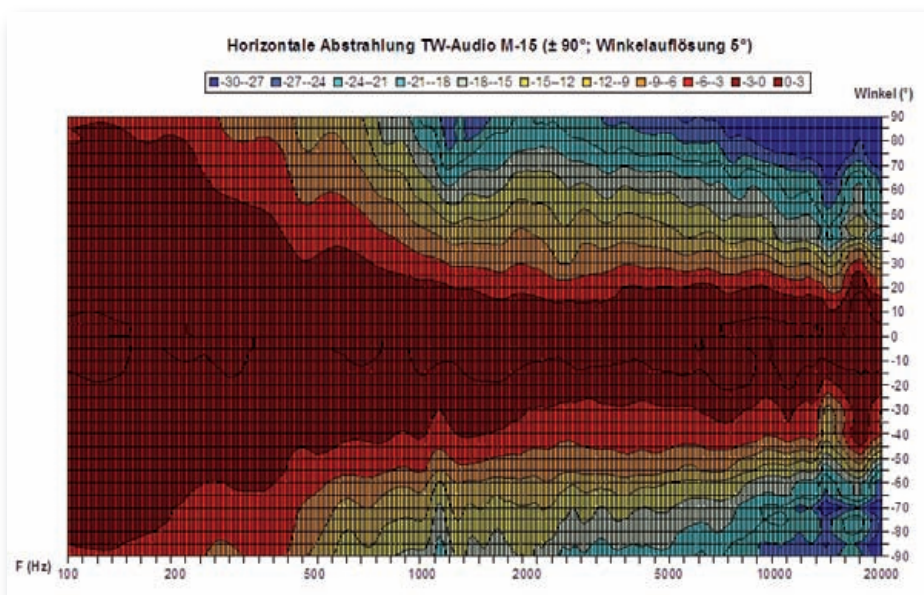


Bild 14: Horizontale Abstrahlung M-15

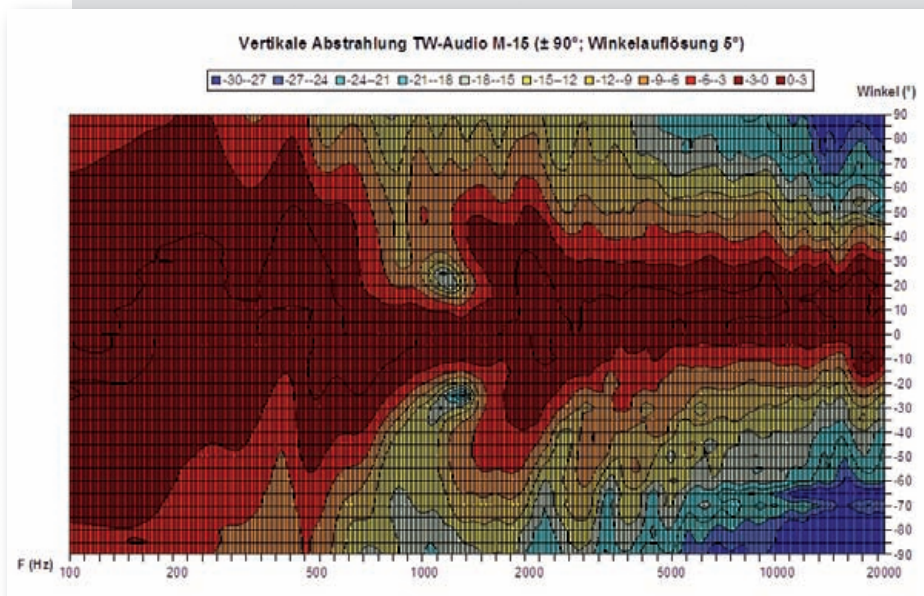


Bild 15: Vertikale Abstrahlung M-15

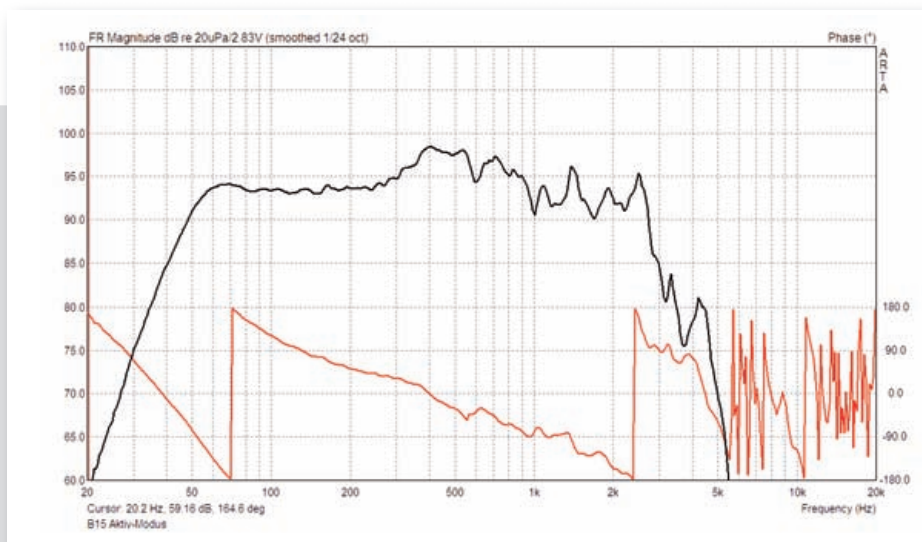


Abb. 16: Frequenz- und Phasenverlauf B-15 Aktiv-Modus (Messabstand = 2 m; Pegel umgerechnet auf 2,83 V / 1 m)

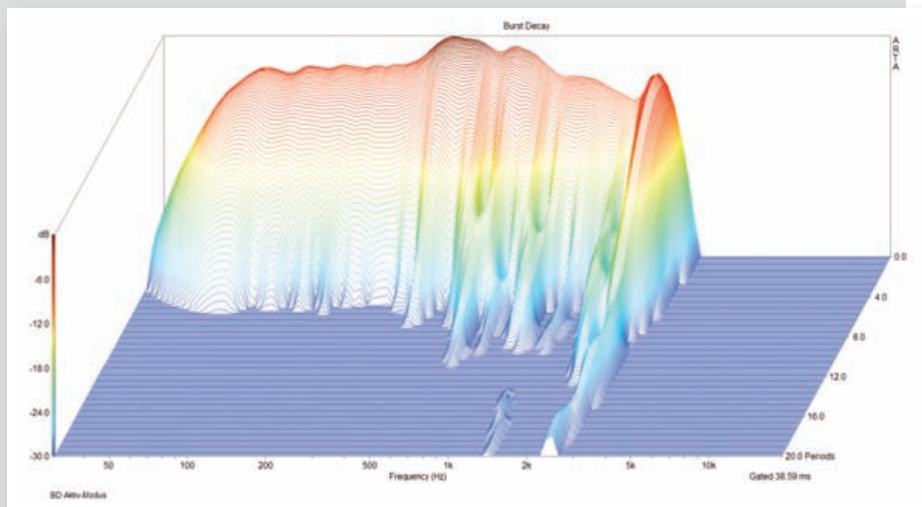


Abb. 17: Periodenskaliertes Zerfallsspektrum B-15 Aktivmodus

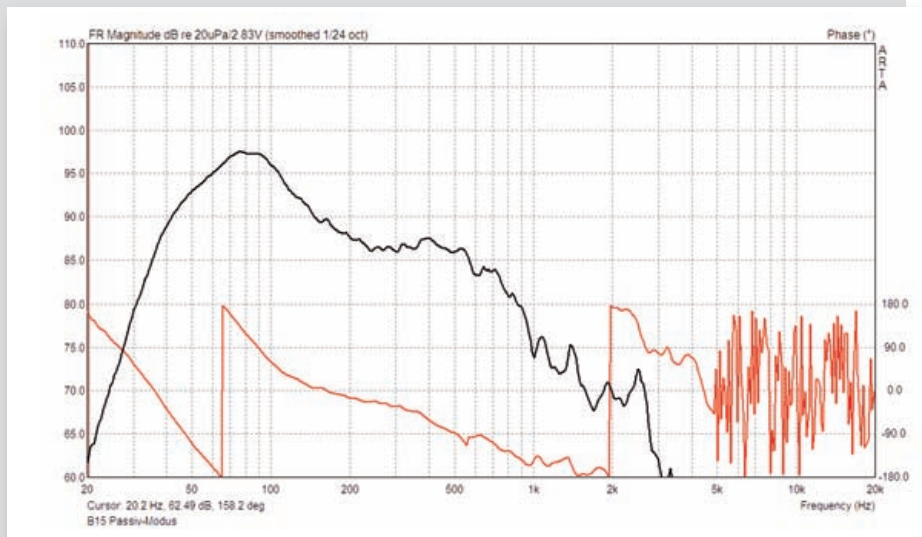


Abb. 18: Frequenz- und Phasenverlauf B-15 Passivmodus (Messabstand = 2 m; Pegel umgerechnet auf 2,83 V / 1 m)

rückgenommen werden, da derartige Außenbeschallungsanlagen genehmigungspflichtig sind – um etwas Derartiges hatte sich der Veranstalter nicht gekümmert, daher blieben die M-15 an diesem Abend ungenutzt. Im unteren Deck kam die Kombination aus B-15 und M-8 zum Einsatz. Die sehr geringe Deckenhöhe erforderte beim Aufbau den verstärkten Einsatz der grauen Zellen, denn ein einfaches Aufstecken der Topteile von oben auf die Stativstangen war natürlich nicht möglich (Abb. 24). Um ungewünschte Deckenreflexionen zumindest etwas abzumildern, wurden die Topteile im Schwenkbügel nach unten geneigt.

Beim Bespielen der Anlage mit Konservenmusik von CD und Vinyl wirkte die PA von Beginn an sehr stimmig. Besonders die Topteile konnten tonal besonders überzeugen, indem sie auch komplexes Material mühelos wiedergaben und sich beeindruckend pegelfest erwiesen. Die leichte Hochtonbetonung des Topteils, wie zuvor unter „Messungen“ beschrieben, ist so dezent, dass sie beim Praxistest nicht auffällig oder gar störend ins Gewicht fiel. Der dazugehörige Subwoofer integrierte sich wie beschrieben einwandfrei in das System. Klanglich geht der B-15 eher in die Richtung „trocken“ denn „abgründig“, was sich messtechnisch auch schon durch den Rolloff ab ca. 55 Hz andeutete – ein Zugeständnis an die sehr kompakten Gehäuseabmessungen des B-15, die man hierbei immer im Hinterkopf behalten sollte. Testweise wurde das System im Aktiv- und im Passivmodus angefahren. Der gehörmäßig deutlichste Unterschied liegt dabei im Bassbereich, da es im Passivmodus (wie beschrieben) zu einem Überspringen der passiven Frequenzweiche kommt. Je nach Musikstil kann diese 80-Hz-Überhöhung sicherlich passend sein (vor allem für Electro und Techno), da auf dieser Veranstaltung jedoch stilistisch „querbeet“ beschallt wurde, entschieden wir uns schlussendlich für die aktive Betriebsart mit dem etwas ausgewogeneren Klang im Bassbereich.

Fakten

Hersteller:	TW-Audio	TW-Audio	TW-Audio
Modell:	M-8	M-15	B-15 (Passivversion)
Herkunftsland *:	Deutschland	Deutschland	Deutschland
Gerätetyp *:	passives 2-Wege-Topteil	passives 2-Wege-Topteil	passiver Bassreflex-Subwoofer
Bestückung **:	8-Zoll-Tiefmitteltöner mit 2-Zoll-VC (18sound) und 1-Zoll-Hochtöner mit 1,3-Zoll VC (18sound)	15-Zoll-Tiefmitteltöner mit 3-Zoll-VC (18sound) und 1,4-Zoll-Hochtöner mit 3-Zoll-VC (18sound)	15-Zoll-Tieftöner mit 3-Zoll-VC (18sound)
Gehäusematerial **:	Birkenmultiplex 12 mm	Birkenmultiplex 15 mm	Birkenmultiplex 15 mm
Wirkungsgrad **:	94 dB/ 2,83V/ 1m	99 dB/ 2,83V/ 1m	94 dB/ 2,83V/ 1m
Belastbarkeit *:	400 W Programm	800 W Programm	1.200 W Programm
Nominelle Impedanz * (Minimalstelle **):	8 Ohm (5,62 Ohm)	8 Ohm (6,68 Ohm)	4 Ohm (3,39 Ohm im Aktiv-Modus und 4,01 Ohm im Passiv-Modus)
Abstrahlcharakteristik **:	90 x 60 Grad (hor x ver)	75 x 50 Grad (hor x ver)	omnidirektional
Buchsen *:	4 x Speakon NL4	2 x Speakon NL4	3 x Speakon NL4
Frequenzweiche **:	Trennung bei ca. 2,1 kHz	Trennung bei ca. 1,3 kHz	Trennungen je nach Typ des passiv angeschlossenen Topteils bzw. TW-Audio Filterpresets im K3-DSP Systemamp
Griffe *:	1 x gefräste Griffmulde rückseitig	2 x gefräste Griffmulde an Deckel und Boden	2 x gefräste Griffmulde an Deckel und Boden
Stativflansch *:	36 mm	36 mm	M20-Distanzstangenaufnahme
Füße *:	8 x Gummifuß	7 x Gummifuß	4 x Gummifuß, Stapelfräsungen im Deckel
Rigging *:	10 x metrische Montagepunkte	3 x Flugschienen (je 1x an Deckel, Boden, Rückseite)	3 x Flugschienen (je 1x an Deckel, Boden, Rückseite)
Besonderheiten *:	BEM-berechnetes Hochtornhorn, linke und rechte Gehäuseversion	BEM-berechnetes Hochtornhorn, linke und rechte Gehäuseversion	passive Umschalteneinheit zum Betrieb weiterer M-Serie Toppteile an einem Endstufenkanal
Gewicht **:	10,5 kg	26 kg	24 kg
Abmessungen (H x B x T) *:	440 x 240 x 240 mm	706 x 440 x 374 mm	506 x 440 x 560 mm
Zubehör *:	Flugbügel (L-förmig), Tragetasche (für 2 Stück), Case (für 4 Stück)	Flugbügel (U-förmig), Schutzhülle, Case (für 2 Stück)	Rollbrett, Schutzhülle
Listenpreis inkl. MwSt. *:	940 Euro	2.130 Euro	1.560 Euro

Systemamrack (2 x Powersoft K-3 DSP, Patchbay und 3-HE-Rack): 9.305 Euro

www.twaudio.de

* = Angabe des Hersteller

** = Angabe des Autors

Ein positiver Effekt des passiven Betriebs ist in jedem Fall, dass man die Kombination aus B-15 und M-8 mit einer „beliebigen“ Endstufe betreiben kann und direkt ein praxistaugliches Pegelverhältnis zwischen Bass und Topteil erhält, da der Subwoofer mit seinem 4-Ohm-Chassis deutlich mehr Leistung aufnimmt als das Topteil mit einer nominellen Anschlussimpedanz von 8 Ohm. Als kleiner Wermutstropfen muss hier jedoch angemerkt werden, dass das System in der passiven Betriebsart insgesamt eine Anschlussimpedanz von 2,5 Ohm aufweist, sodass nicht jede „beliebige“, sondern eine an dieser Last noch stabil laufende Endstufe zu verwenden ist. Dennoch bietet sich so eine wirtschaftlich sehr interessante Variante der Kombination aus B-15 und M-8 an, da man nicht zwingend neue Endstufen hinzukaufen muss, sondern auch auf

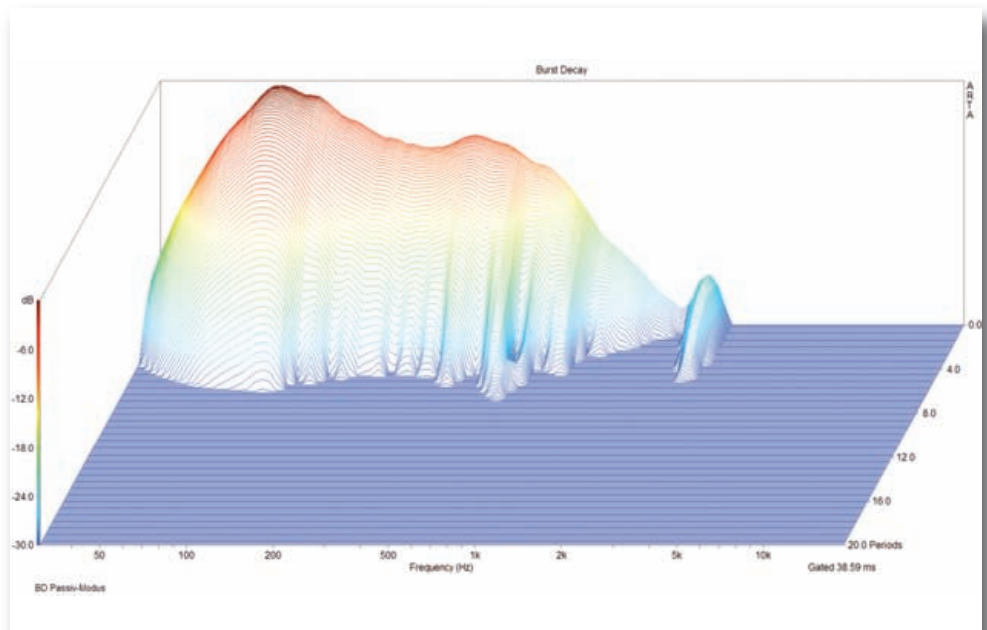


Bild 19: Periodenskaliertes Zerfallsspektrum B-15 Passivmodus

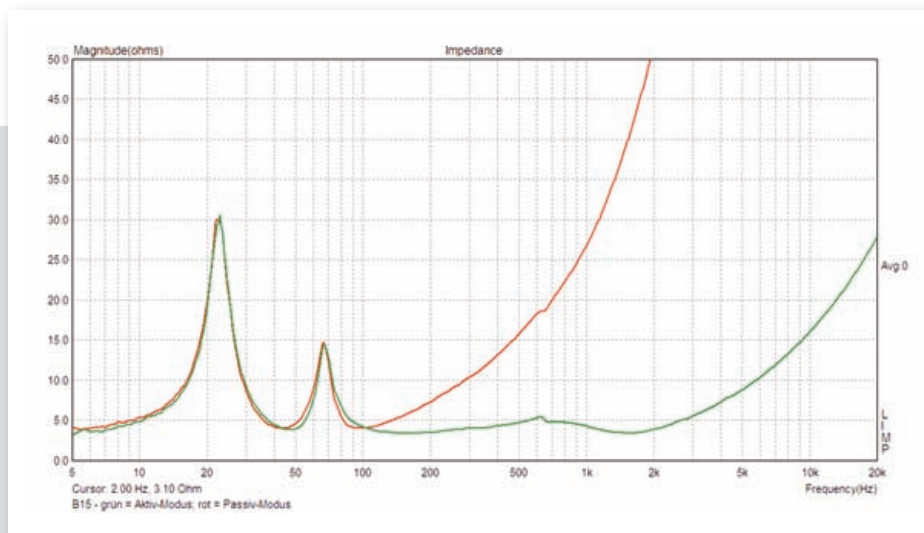


Bild 20: Elektrische Impedanz B-15 im Aktiv- (grün) und Passivmodus (rot)

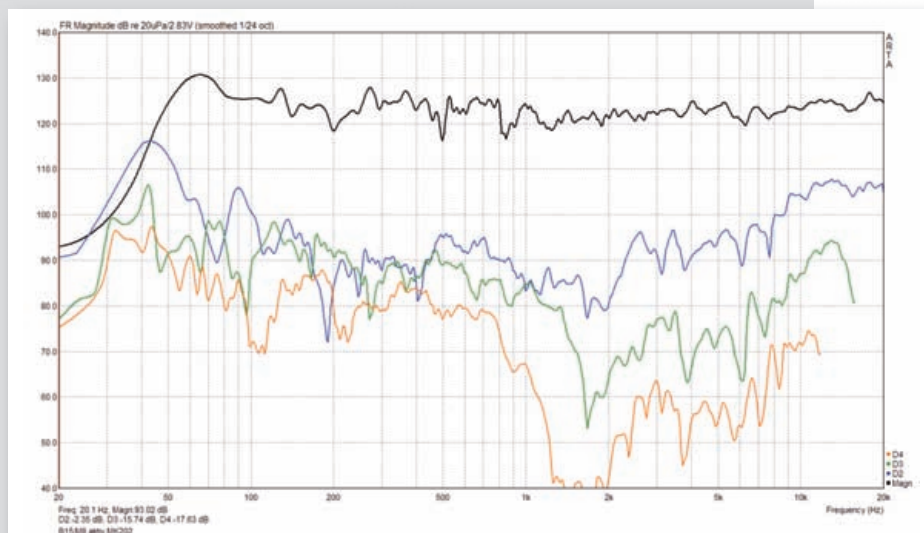


Bild 21: Nichtlineare Verzerrungen bei ca. 125 dB (SPL), Kombination B-15 und M-8 Aktivmodus

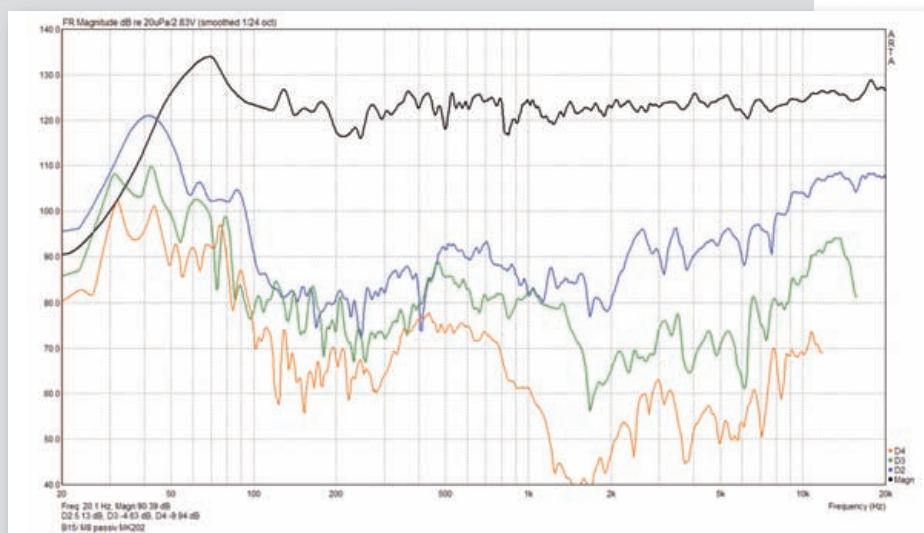


Bild 22: Nichtlineare Verzerrungen bei ca. 125 dB (SPL), Kombination B-15 und M-8 Passiv-Modus

vorhandenes Material zurückgreifen kann.

Den Praxistest auf dem Schiff absolvierte das System von TW-Audio mit Leichtigkeit und versorgte die Tanzfläche unter Deck mit ordentlichem Dance-Pegel, wobei die Klangqualität durchgehend auf hohem Niveau blieb, wenn man die Einflüsse durch die sehr niedrige Deckenhöhe einmal außen vor lässt.

Da wir die beim Praxistest leider ungenutzten M-15 nicht ungehört zum Hersteller zurückschicken wollten, bestand zu einem späteren Zeitpunkt noch die Möglichkeit, die Lautsprecher in einem Stereo-Setup auf einer großen Wiese mit bekanntem Musikmaterial zu testen. Die M-15 klingt, wenn frei auf dem Stativ stehend, zunächst einmal etwas „dünn“. Eine vollwertige Basswiedergabe kann man von einem derartigen, wirkungsgradorientiert abgestimmtem Topteil natürlich auch nicht erwarten, hier ist der Griff zur K3-DSP-Endstufe und dem dortigen Preset „M-15 full“ anzuraten. Dieses bewirkt eine Anhebung unterhalb von 100 Hz von bis zu 7,5 dB, sodass ein linearer Verlauf bis ca. 50 Hz erzielt wird. Mit diesem Preset klingt die M-15 sehr angenehm und „rund“. Wie auch bei der M-8 lässt sich eine dezente Hochtonanhebung feststellen. Ansonsten gibt sich die M-15 ähnlich unspektakulär und auf Anhieb stimmig. Wie man die Absenkung des Präsenzbereiches zwischen 1 bis 3 kHz nun bewertet, bleibt wohl letztendlich eine Geschmackssache – bei geringen Pegeln klingt die Box dadurch etwas zurückhaltend, bei hohen Pegeln relativiert sich dieser Eindruck. Bekanntermaßen ist dieser Bereich in der Praxis meist der erste, welcher am Equalizer etwas abgesenkt wird, damit die Box etwas weniger „giftig“ klingt. Daher würde es wenig verwunderlich erscheinen, wenn diese Abstimmung von vielen Anwendern zunächst bevorzugt wird. Der Autor will an dieser Stelle aber nicht verschweigen, dass er eine völlig lineare Abstimmung in diesem Bereich überzeugender gefunden hätte – schon alleine deswe-

gen, weil sich so im Direktvergleich zur M-8 (welche hier ja völlig neutral abgestimmt ist) ein „einheitlicheres“ Klangbild ergeben hätte.

Beim Abschreiten der von den M-15 beschallten Rasenfläche fiel

zudem das nahezu perfekte Verhalten des Hochtonhorns auf. In der Hauptabstrahlrichtung änderte sich das Klangbild praktisch gar nicht, außerhalb davon nahm der Pegel relativ schnell ab – genau so sollte es sein. Schaltet man der M-15 nun noch den B-15 hinzu, resultiert daraus eine sehr kräftig

klingende Kompakt-PA mit erweitertem Anwendungsspektrum.

Finale

Die M-Serie von TW-Audio stellte sich beim Test als ein sehr gut abgestimmtes und sauber durchentwickeltes Gesamtsystem dar, bei dem sich auch bei gründlicher

TW-Audio

Firmengründer und Namensgeber von TW-Audio ist Tobias Wüstner. Als langjährig aktiver Tontechniker arbeitete er Mitte der 1990er Jahre als Lautsprecherentwickler unter anderem für die Marke Concert Audio. Von der kleinen 6,5-Zoll-Sprachbox bis hin zur großen Konzert-PA entstand unter seiner Mitwirkung ein komplettes Lautsprecherprogramm. Die Gründung einer eigenen Firma vor sieben Jahren wurde maßgeblich von der Entwicklung des T-24-Toppteils begleitet, als Marco Deini (heute im Marketing bei TW-Audio tätig) mit dem Wunsch nach einem kompakten 2 x 12-Zoll-Horn-Toppteil Tobias Wüstners Entwicklerenthusiasmus herausforderte. Laut eigener Aussage spielen bei der Entwicklung sowohl die Erfahrungen aus dem Touring- und Verleihgeschäft als auch die Anregungen der Kundschaft eine wichtige Rolle. Das Produktsortiment zeichnet sich momentan vor allem durch ein hohes Maß an Übersichtlichkeit aus. Anstatt beispielsweise drei oder vier unterschiedliche 12-Zoll-Toppteile anzubieten, beschränkt man sich auf eine einzige 12-Zoll-Box, was einen größeren Spielraum für eine gründliche Entwicklung und „Reifung“ durch viele Praxistests gestattet. TW-Audio mit Sitz in Ludwigsburg beschäftigt heute zehn Festangestellte sowie weitere freie Mitarbeiter. Für die nahe Zukunft sind, nachdem zuletzt ein Doppel-21-Zoll Subwoofer im „Telefonzellenformat“ vorgestellt wurde, einige interessante, ebenso „etwas größere“ Neuentwicklungen zu erwarten.

www.twaudio.de/de/firma/historie

Power Tools für Recording

JDV™ Class-A DI-Box

Die JDV beflügelt Ihre Kreativität: 2 Eingänge, 4 Instrumentenausgänge und ein zusätzlicher, symmetrischer Ausgang sorgen für unübertroffene Flexibilität. Mit der Drag™-Regelung können die Pickup-Last sowie Tief- und Hochpassfilter nach Belieben eingestellt werden. Zusammen mit der variablen Eingangsimpedanz von bis zu 4 Megaohm wird die JDV damit zur ultimativen Recording-DI-Box.

J48™ Aktive DI-Box

Zu den wichtigsten Merkmalen der Radial J48 gehört die interne 9-Volt-Signalführung mit einem einzigartigen, digitalen Schaltnetzteil, mit der sie einen drei mal größeren Headroom im Vergleich zu üblichen, aktiven DI-Boxen erzielt. Die J48 verfügt über ein 80Hz-Bassfilter, zuschaltbare Eingangsdämpfung, Stereo-zu-Mono-Mischung, 180°-Phasenumkehr und Massentrennung. Ideal für akustische Gitarre und Bass.

JDI™ Passive DI-Box

Die mit Jensen-Übertragern ausgestattete JDI bietet unübertroffene Audioqualität und vollständige elektrische Trennung. Mit einer Signalbandbreite von 10Hz bis 40kHz ist die JDI ideal für Gitarre, Bass und Keyboards geeignet. Darüber hinaus verfügt sie u.a. über eine Stereo-zu-Mono-Abmischung, zwei zuschaltbare Dämpfungsglieder für den Normalbetrieb und den Anschluss an Lautsprecherboxen.

SGI™ Studio Gitarreninterface

Verbinden Sie Ihre Gitarre über Entfernungen bis zu 150m mit Ihrem Verstärker! Das SGI besteht aus Sender- und Empfängermodulen, die untereinander mit symmetrischen XLR-Kabeln verbunden werden. Sie zeichnen sich durch einen aktiven Klasse-A-Schaltungsaufbau mit Lastkorrektur durch Drag™-Regelung für beste Audioqualität.

JDX™ DI-Box für Gitarrenverstärker

Bei der Radial JDX handelt es sich um eine DI-Box, die speziell für den Einsatz mit Gitarrenverstärkern entwickelt wurde und die es dem Tontechniker ermöglicht, den Klang, der sich aus der Kombination von Gitarrenverstärker und Lautsprecherbox ergibt, mittels innovativer Blindlast-Eingänge und einer fortschrittlichen Lautsprechersimulation aufzunehmen.

X-Amp™ aktiver Re-Amper

Transportieren Sie Ihre Gitarrenspuren mit echtem Verstärker-Sound in eine neue Dimension! Der X-Amp ist ein vollständig diskret aufgebauter, aktiver Klasse-A-Re-Amper, mit dem Sie ein zuvor aufgenommenes, trockenes Signal zwei Gitarrenverstärkern zuführen und so ihren Klang verändern, Spuren hinzufügen oder Ihren Mix in weiteren Aufnahmeschritten „verbreitern“ können. Mit entkoppelten Übertragern vermeidet der X-Amp Masseschleifen und ermöglicht durch einen aktiven Lautstärkereger den Betrieb mit dem idealen Pegel - ohne klangliche Veränderungen.



Im Vertrieb der
MEGA AUDIO

www.megaaudio.de, www.radialeng.com
info@megaaudio.de, Tel: 0 67 21/94 33 0, Fax: 0 67 21/32 0 46



Bild 23: Die „Mark Brandenburg“ als schwimmender Veranstaltungsort, hier beim Ablegen vom Pier in Berlin-Treptow



Pro & Contra

- + sehr gute Verarbeitung
- + hochwertige Bestückungen
- + hohe Klangqualität
- + vollständiges Zubehörpaket
- + Presets im Systemamp für flexible Kombinierbarkeit der Boxen
- Griffpositionen M-15

Überprüfung keine schwerwiegenden technischen Schwachpunkte finden ließen. Die Lautsprecher sind nicht nur mit perfekt abstrahlenden Hochtönhörnern und neuesten Lautsprecherchassis italienischer Herkunft ausgestattet, sondern verfügen auch über eine Vielzahl von Ausstattungsmerkmalen, die spürbar von der jahrelangen Praxiserfahrung des

Entwicklers profitieren. Ebenso durchdacht und reichhaltig ist das Zubehör, welches über Schwenkbügel bis hin zu Cases, Schutzhüllen und Systemverkabelung reicht und somit aus der Sicht des professionellen Anwenders keine Fragen offenlässt.

Dass die Lautsprecher klanglich auch bei kritischer Betrachtung



Bild 24: M-8 und B-15 beim Praxistest – man beachte die akustisch nicht unproblematische, sehr niedrige Deckenhöhe auf dem Schiff

NACHGEFRAGT

Tobias Wüstner von TW-Audio:

„Vielen Dank für diesen positiven Testbericht. Es freut mich natürlich persönlich, wieder einmal eine so ausführliche, schriftliche Bestätigung für eine nun doch schon vor ein paar Jahren getane Arbeit zu bekommen. Das Testergebnis bestätigt unsere Produktphilosophie, hochwertige, langlebige und fertig entwickelte Investitionsgüter herzustellen und anzubieten. Zum Frequenzgang der M-15 möchte ich noch folgendes anmerken:

Diese Abstimmung wurde wie vom Autor richtig interpretiert aus der praktischen Erfahrung heraus bewusst so gewählt. Der Hauptunterschied zur M-8 besteht darin, dass der Hochtontreiber dort wesentlich höher und steilflankiger angekoppelt ist. Der M-15 Treiber hingegen ist wesentlich tiefer und mit einer geringeren Flankensteilheit an den Tieftöner gekoppelt. Dies wird bekannterweise prinzipiell durch das Verhalten der wesentlich größeren und schwereren 15-Zoll-Membran bedingt. Nun ist es leider so, dass sämtliche Kompressionstreiber prinzipbedingt das Problem haben, bei

steigenden Pegeln auch stark zunehmende Verzerrungen (hauptsächlich K2 und K3) zu produzieren.

Bei der M-8 kommen die Verzerrungsanteile des Treibers aufgrund der höheren Trennfrequenz erstens wesentlich geringer und zweitens erst oberhalb 4 kHz zum Tragen. Bei der M-15 hingegen treten K2 des Treibers bereits ab ca. 1.600 Hz und K3 ab ca. 2.400 Hz auf. Erfahrungsgemäß äußert sich dieses – wie gesagt – prinzipbedingte Verhalten von unterhalb 2 kHz getrennten Treibern bei hohen Lautstärken in Form eines an „metallischer Härte“ zunehmenden Klangbildes im Frequenzbereich von 1,5 bis 3 kHz. Dutzende Hörversuche und Praxistests mit unterschiedlichen Frequenzgangabstimmungen zeigten und zeigen immer wieder, dass die hier gewählte, messtechnisch nicht völlig lineare Abstimmung der M-15 dieses Verhalten etwas abmildert und dass dies von den meisten Anwendern als positiv im Sinne eines ‚etwas weicheren Klangbildes‘ insbesondere bei hohen Pegeln bewertet wird.“

überzeugen können, wird hierbei schon beinahe zur Selbstverständlichkeit. Zudem wirkt sich das Label „Made in Germany“ hier nicht künstlich preissteigernd aus, deshalb kann ich die hier vorgestellten Komponenten ohne Einschränkung für einen individuellen Test empfehlen. ■