

EXOTEN UNTER SICH

Vergleichstest: Manger Zerobox 105 und E.J. Jordan-Exponentialhorn

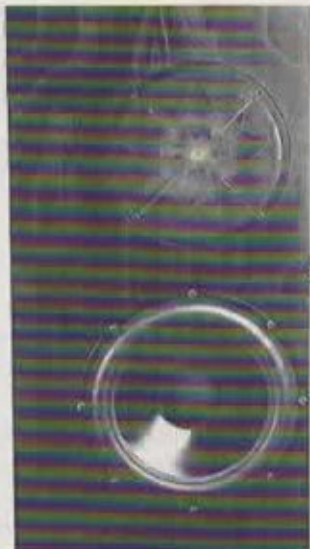


Das Streben nach dem perfekten Lautsprecher führt früher oder später bei jedem Entwickler zur Verwendung eines einzigen breitbandigen Schallwandlers, der das gesamte Audiospektrum überträgt. Dieser besitzt im Gegensatz zu Mehrwege-Lautsprechern nur einen einzigen Ausschwingvorgang, trotzdem aber noch genügend Probleme: Er soll schnell und gleichmäßig ausschlagen, der Schalldruck soll über der Frequenz zwischen 50 und 20000 Hertz linear verlaufen, und das alles soll er bei niedriger und hoher Lautstärke sowie unter verschiedenen Winkeln gleichermaßen gut erledigen.

Zwei Exemplare der inzwischen nicht mehr gar so seltenen Gattung Vollbereichslautsprecher gaben sich im K&T-Hörraum ein Stelldichein: Der Alu-Konusmembran-Wandler JX 92 aus der britischen Lautsprecherschmiede E.J.Jordan als Treiber eines großen Exponentialhorns aus der Feder Horst Möllers („HM-Art“) und der Manger'sche BiegeWellenwandler in dreifacher Anordnung in der „ZeroBox 105“, unterstützt durch einen 25-Zentimeter-Tieftöner im geschlossenen Gehäuse.

HM-Art Tuba J1

Horst Möller gab seinem für den 14-Zentimeter-Treiber JX 92 gebauten Exponentialhorn den Namen eines nach dem gleichen Grundprinzip funktionierenden Musikinstruments: Die Tuba J1 ist bei Möller neben der Baßtuba und der Helikon die kleinste seiner drei Exponentialhörner; „klein“ ist dabei ein relativer Begriff: Das 112 Zentimeter hohe Gehäuse umbaut immerhin ein Raumvolumen von 167 Litern. In diesem Gehäuse wirkt der in einen 14-Zentimeter-Gußkorb aus dem Hause Vifa aufgebaute E.J. Jordan JX 92 (siehe K&T 4/93) besonders winzig. Das an die mit etwa 8 Litern recht große Druckkammer anschließende Exponentialhorn ist 2,3 Meter lang und auf eine Grenzfrequenz von 35 Hertz berechnet; die Mundfläche



Der in der ZeroBox 105 seitlich angeordnete Tieftöner sollte zur Mitte zeigen.

mißt gute 1400 Quadratzentimeter und ist damit doppelt so groß wie die des ebenfalls in dieser Ausgabe vorgestellten E.J.Jordan-Horns aus dem K&T-Labor. Der Hornhals besitzt einen Querschnitt von 70 Quadratzentimetern, das ist das 0,88-fache der Membranfläche. Dieses moderate Kompressionsverhältnis sorgt dafür, daß der Klirrfaktor infolge der Luftkompression im Hornhals auch bei hohem Pegel niedrig bleibt; der Wirkungsgrad ist dementsprechend nicht übermäßig hoch, jedoch auch für kleine Endstufen bei weitem ausreichend.

Der Gehäuse-Aufbau

Das Möller'sche Horn ist im Innern weitgehend mit Weichfaserplatten ausgekleidet. Diese lassen sich infolge ihrer faserigen Beschaffenheit einfach bearbeiten, was angesichts der Vielzahl der in einem Baßhorn erforderlichen Gehrungsschnitte alleine schon ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist. Darüber hinaus besitzen sie eine hohe innere Dämpfung, ersticken also jegliches Mitschwingen der Hornwände schon im Keim. An der für störende Gehäuseschwingungen gefährdeten Stelle, der Horn-Austrittsöffnung, stützt eine stabile Strebe die Gehäuse-Seitenwände gegeneinander ab.

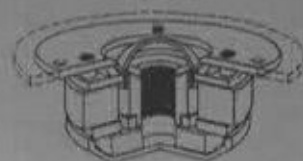
Einen besonderen Gag ließ sich Möller nicht nehmen: Die Tuba J1



Die Frequenzweiche der Manger-ZeroBox 105: Optisch dominieren die großen Folienkondensatoren. Durch Herausziehen des Corobarkerns aus der 12-Millihenry-Spule um 6 Millimeter ergibt sich die von Manger geforderte Induktivität von 11,4 Millihenry.

morel®

high fidelity range



Achtung:
Baumappte anfordern!
Schutzgebühr DM 5,-

AMA

Ulmenstraße 47

41363 Jüchen

Tel. 0 21 81 / 47 95 54

GRANDEL

TONTECHNIK

Lautsprecherbausätze

frachtfrei ab Lager lieferbar:

DAVIS

Volcano	3.600,- DM
Calypso	1.790,- DM
Dacapo	990,- DM

PEERLESS

Kit one	438,- DM
Kit two	678,- DM
PP 33	838,- DM

FOCAL

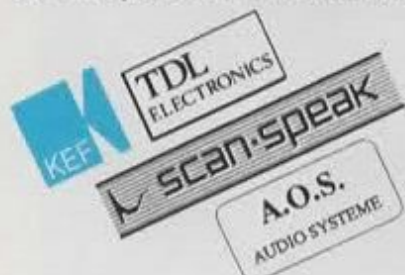
Suspense 93	1.750,- DM
-------------	------------

Gehäuse und andere Kits auf Anfrage
Zubehör von Monitor PC

GRANDEL TONTECHNIK

Jakoberstraße 18, 8900 Augsburg
Tel. 08 21/15 76 46 • Fax 08 21/51 95 90

Lautsprecher Selbstbau für anspruchsvolle Hörer!



Einzelchassis, Bauteile und Bausätze
mit KEF und SCAN-SPEAK-Chassis.
Transmission-Line Bausätze
mit TDL- und A.O.S.-Chassis.

KEF UNI-Q-Technik für HiFi-Selbstbau
und Home-Video
Dolby-Surround-Lautsprecher.

Kataloge, Preislisten, Testberichte und
Händlernachweise gegen Einsendung von
DM 5,- in Bfm, Schein o. Scheck

HiFi-Vertrieb Axel Oberhage
Postfach 1515, Tel. 08151/14321
D-82305 Starnberg

Vertrieb Österreich: IEK-Akustik, E. Kraußner,
Bruckner Str. 2, A-4490 St. Florian/Linz
Tel. 0722/48982
(FOCAL, KEF, SCAN, A.O.S./TDL)

besitzt eine Horn-Innenbeleuchtung. Im Ernst: In der Gehäuserückwand befindet sich ein Kaltgeräte-Einbaustecker mit Wippschalter, der die in das Horn eingebaute 15-Watt-Glühlampe mit Strom versorgt.

Die Bedämpfung

Die Druckkammer der Tuba J1 wird mit 120 bis 200 Gramm Polyesterwatte bedämpft, ist also recht gut gefüllt. Zusätzlich wird die Druckkammer mit hochflorigen Teppichresten oder mit Bofoam ausgekleidet, und die ersten 50 Zentimeter des Horns, vom Hornhals aus gesehen, empfiehlt Möller mit 4 Millimeter starkem Filz auszulegen. Die ungenutzten dreieckigen Kammern hinten oben und unten im Gehäuse schließlich sollte der Erbauer mit Sand füllen.

Der Schallwandler wird asymmetrisch in die Schallwand eingelassen: Zu den drei benachbarten Gehäusekanten besitzt er unterschiedliche Abstände, sodaß die unvermeidlichen auf Kantenreflexionen beruhenden Interferenzeffekte sich nicht bei einer Frequenz häufen können. Der Schallwandausschnitt sollte zum Gehäuseinnenraum hin stark vergrößert werden, um Luftturbulenzen hinter der Membran zu vermeiden. Das oberflächenbündige Einfräsen des Wandlers dient dagegen nur dem guten Bild.

Manger Zerobox 105

Der Manger-Schallwandler (MSW; K&T 1/93 und 4/93) unterscheidet sich von herkömmlichen Konusmembran-Wandlern grundsätzlich: Auf seiner weichen, durch einen sternförmigen Dämpfer begrenzten Flachmembran breiten sich Schallwellen von der 70-Millimeter-Schwingspule ausgehend in alle Richtungen gleichförmig aus. Das ausgeklügelte Dämpfungsverhalten unterdrückt dabei jede Reflexion am Rand der Membran, sodaß stehende Wellen und mithin Verzögerungen des Ausschwingvorgangs nicht auftreten können. Im Augenblick der Anregung durch ein im-

pulsförmiges Signal „sieht“ die Schwingspule nur ihr eigenes Gewicht, während die Membranmasse unberücksichtigt bleibt, da sie erst später durch die nach außen laufende Schallwelle in Bewegung versetzt wird. Der MSW erreicht daher trotz seiner recht großen Membran eine obere Grenzfrequenz des Amplitudenfrequenzgangs von über 20 Kilohertz. Die Anstiegszeit des Wandler liegt mit 14 Mikrosekunden extrem hoch. Selbst kürzeste Schallereignisse, die das menschliche Gehör nur erkennt, ohne die Tonhöhe identifizieren zu können, vermittelt der MSW dem Zuhörer daher.

Das Zerobox-Prinzip

In einer unendlichen Schallwand liefert der MSW eine dem theoretischen Ideal eine Hochpasses sehr nahe kommende Sprungantwort. In ein Lautsprechergehäuse mit endlicher Schallwand eingebaut, strahlt er eine zunächst halbkugelförmige Wellenfront ab, die an der Schallwandgrenze zur Vollkugel wird. Der plötzliche Druckabfall bei Erreichen der Schallwandkante schlägt sich in einer Verformung der Sprungantwort nieder, die nach Verstreichen der Laufzeit von der Wandlermitte bis zur Kante auftritt. Zwei weitere Wandler, auf die Gehäuseseiten montiert, korrigie-



Auf dem Anschlußfeld der Tuba J1 irritiert der 230-Volt-Stromanschluß: Es handelt sich nicht um eine Aktivbox, sondern nur um die Stromversorgung der Horn-Innenbeleuchtung.

ren diesen Effekt: Sie füllen gewissermaßen die Sprungantwort auf und simulieren so die fehlende unendliche Schallwand. Sie sind in Reihe geschaltet und liegen gemeinsam parallel zum vorderen Wandler. Josef W. Manger bezeichnet diese Anordnung als symmetrische Zerobox. Seine asymmetrische Zerobox, die als Kompromiß zu verstehen ist, besteht aus nur einem seitlichen Wandler auf der zur Mitte gekehrten Seitenwand.

SE- und OX-Wandler

Zwei Typen von Manger-Schallwandler finden sich in dem hier vorgestellten Bauvorschlag nebeneinander: Der mit fast 1000 Mark teurere SE-Typ mit Seltenerd-Magnet und höherem Wirkungsgrad zielt die Schallwand, während die seitlichen Wandler vom OX-Typ sich mit preiswerten Ferritmagneten und geringerem Wirkungsgrad begnügen. Beide Bauarten gibt es

mit der Typenbezeichnung WO 4 und WO 5, die akustisch identisch sind und sich nur durch die Korbauführung (blank oder schwarz anodisiert) unterscheiden.

Das Manger-Tieftonchassis

Da der MSW eine untere Grenzfrequenz von 100 Hertz besitzt, sorgt ein Tieftöner für die Ergänzung des Baßbereichs. Bei dieser niedrigen Trennfrequenz ist die zeitrichtige Addition zum MSW laut Manger unproblematisch. Die passive Frequenzweiche besteht aus einem Tiefpaß zweiter Ordnung für den Tieftöner und einer 6-Dezibel-Weiche für den MSW, deren Übertragungskurve durch die Parallelschaltung eines Kondensators und eines RC-Gliedes im Übernahmehereich noch langsamer abfällt als die eines einfachen Filters erster Ordnung. Das Manger-Tieftonchassis MTC 1001 ist ein 25-Zentimeter-Tieftöner des dänischen Chassisherstellers Vifa. Er ist für den Einsatz in der geschlossenen 41-Liter-Kammer bestens geeignet. Mit Bofoam, Noppenschäumstoff und Schafwolle-Vlies bedämpft, liefert er eine untere Grenzfrequenz von 50 Hertz, was für ein geschlossenes Tieftonsystem beachtlich ist.

Das Gehäuse

Das 110 Zentimeter hohe Gehäuse der Zerobox 105 verjüngt sich nach hinten ein wenig: Es besitzt eine 26 Zentimeter breite Schallwand, während die Rückseite nur 22 Zentimeter breit ist. Für die drei MSW ist ein gemeinsames 24-Liter-Gehäuse abgeteilt, während der Tieftöner ein eigenes 40-Liter-Abteil besitzt, das mit mehreren Versteifungsbrettern stabilisiert wird. Die Mittelhochtonkammer ist mit Bofoam ausgekleidet und wird mit Schafwolle und Noppenschäumstoff nach einem ausgeklügelten Packschema bedämpft.

Meßergebnisse

Die Messungen der Lautsprecher im Zeitbereich liefern, wie nicht anders zu erwarten, ein konventio-

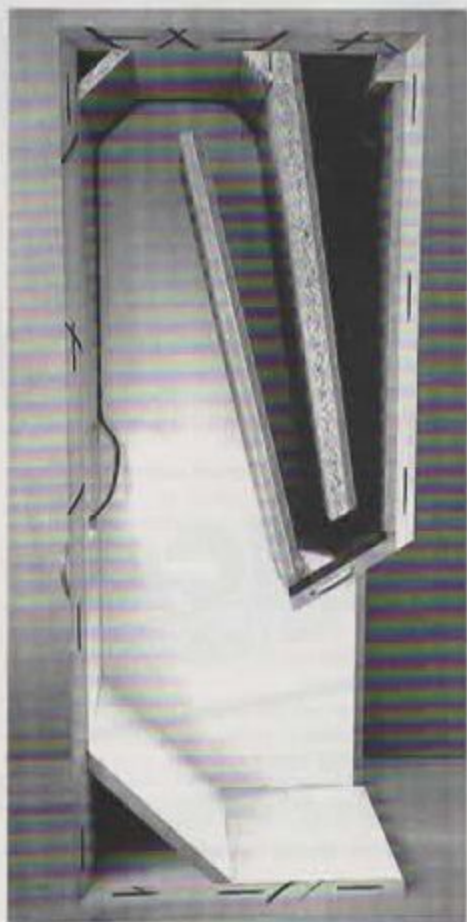
nellen Mehrweglautsprechern weit überlegenes Bild: Die Sprungantwort des Manger-Systems liegt sehr nahe beim theoretischen Ideal, und der Jordan-Treiber kann von einem ausgeprägten Einschwingprozeß im Zeitbereich bis 200 Mikrosekunden nach Signalbeginn abgesehen ebenfalls überzeugen. Auch im Frequenzbereich überzeugt das Manger-System: Die Amplitudenkurve verläuft sehr gleichmäßig; die Mitteltonsenke ist auf das Freifeld-Meßverfahren zurückzuführen, das nur die Schallabstrahlung der seitlichen Wandler in Richtung des Meßmikrofons berücksichtigt.

Der JX 92 von E.J. Jordan erlaubt sich dagegen eine ausgeprägte Frequenzgangsenke um 4000 Hertz, die bei Instrumentalmusik durchaus angenehm wirkt, da sie mit dem Empfindlichkeitsmaximum des menschlichen Gehörs zusammenfällt. Bei Stimmenwiedergabe kann diese Senke allerdings Probleme bereiten.

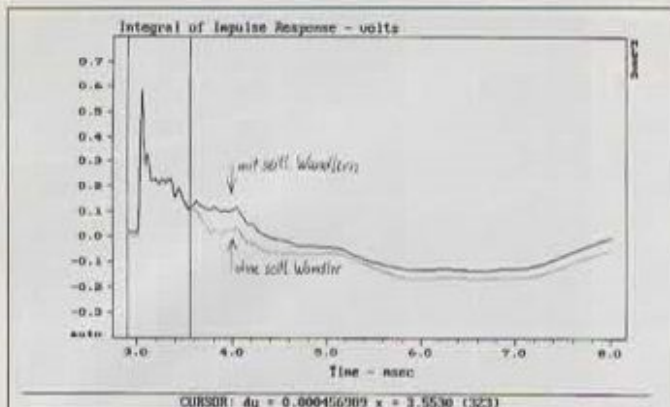
Die Richtcharakteristik des JX 92 zeigt ab 4 Kilohertz eine deutliche Schallbündelung: Während er unterhalb dieser Frequenz ein sehr gutes Rundstrahlverhalten besitzt, fällt der Hochtonbereich außerhalb der Symmetrieachse stark ab. Die exakte Ausrichtung des Lautsprechers auf den Hörplatz ist daher sinnvoll. Weniger kritisch verhält sich in dieser Beziehung die Zerobox 105: Zwar zeigt auch sie ab 6 Kilohertz ein zunehmendes Richtverhalten, das aber längst nicht so stark ausgeprägt ist wie das der Tuba J1, sodaß ein anwinkeln der Manger-Lautsprecher je nach Hörraum-Akustik nicht erforderlich ist.

Hörtest: Tuba J1

Im Hörtest zeichnete sich die Tuba J1 durch ihr atemberaubendes Baßvolumen aus: Ihre Tieftonwiedergabe ist druckvoll und sehr präzise. Erst der extreme Tiefbaß, der sich nur auf wenigen Musikkonserven, zum Beispiel bei den Kodo-Trommlern (Sheffield CD-KODO) finden läßt, tritt in den Hintergrund. Die

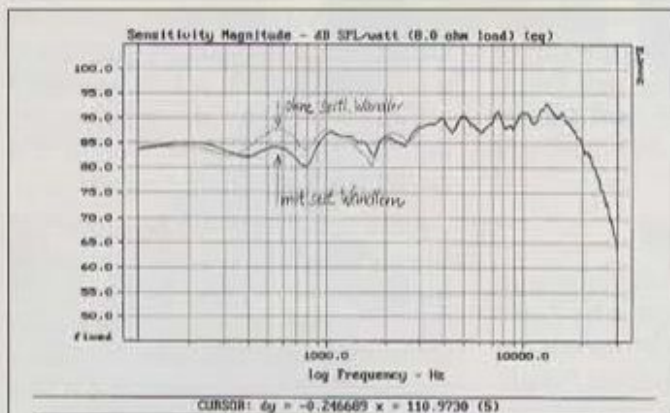


Der Schnitt zeigt den aus MDF-, Span- und Weichfaserplatten bestehenden Innenaufbau der Tuba J1 sowie die Anordnung der Dreieck- und Viereckleisten.



Manger MSS: Wirkung der seitlichen Wandler

Die Wirkung der seitlich angeordneten Wandler in der Manger'schen Zerobox setzt 2,5 Millisekunden hinter der Anstiegsflanke der Sprungantwort ein; sie füllt den an der Schallwandkante einsetzen- den Druckabfall auf.



Manger MSS mit (—), ohne (...) seitliche Wandler

Auf den Amplitudenfrequenzgang wirken sich die seitlichen Manger-Wandler weniger stark aus: Zwischen 400 und 1000 Hertz reduzieren sie den Schalldruckpegel sogar.

Mittenwiedergabe der Tuba mit Jordan-Bestückung gefällt durch ihre Plastizität, während es in puncto tonale Ausgewogenheit sicherlich neutralere Lautsprecher gibt. In den Höhen schließlich zeigt der Lautsprecher, allerdings nur bei exakter Ausrichtung auf den Hörplatz, ein erstaunliches Auflösungsvermögen und eine verblüffende Luftigkeit, die manchem guten Kalottenhochtöner zur Ehre gereichen würde.

Das schwerste Gewicht, das die Möller'sche Box in ihre Waagschale werfen kann, ist schließlich die räumliche Staffelung des Musikgeschehens: Wiederum penible Ausrichtung vorausgesetzt, reicht die Musikbühne weit in die Tiefe und an den Seiten deutlich über die

THE IMP

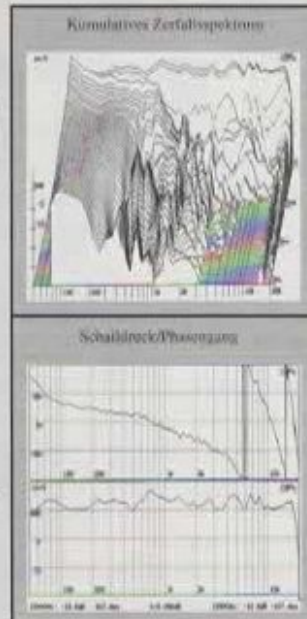


Audio Analyzer

- Schalldruckfrequenzgang
- Phasenfrequenzgang
- Wasserfalldiagramm
- Impedanzfrequenzgang
- Thiele/Small Parameter
- Spektralanalyse.....

Vorteil: Aufgrund des Meßverfahrens wird kein reflexionsarmer Raum benötigt !!!

Bausatz ab **DM 990,-**



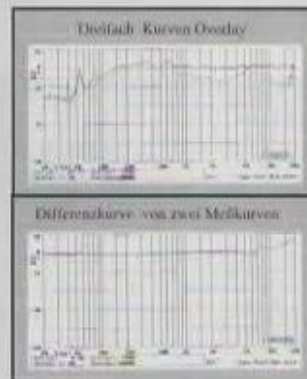
MEPEG



Audio Analyzer

- Absolut Schalldruckfrequenzgang
- Impedanzfrequenzgang
- Thiele/Small Parameter
- Störspannungsabstand
- Millivoltmeter
- Computer gest. Sinusgenerator,...

Fertiggerät **DM 777,-**



Weiter im Programm:

- **Schrittmotor gesteuerter Drehtisch**
(MLSSA und LMS kompatibel zum Computer gesteuerten Erstellen von Polardiagrammen)
- **Verschiedene Lautsprecher Simulationsprogramme**
(u.a. TERM PRO, professionelles CAD Programm aus den USA mit umfangreichem Handbuch)
- **Meßmikrophone**
- **Preiswerte MOSFET Endstufenmodule**

Kostenlose Information bei

RCM akustik

Tel.: 05252/4943 Fax: 4279

und Vertriebspartner

AE Systeme

Tel./Fax: 02151/562458

Turntable



Computer gesteuerter Drehteller

Messung von Polardiagrammen

°Drehteller inkl. Schrittmotor Steuerung

°MLSSA und LMS kompatibel

°Auflösung 0,25°

°Geschwindigkeit 0,25 ms pro Grad

°Belastbar bis 300 Kg

Ab **DM 1990,-**
Infos von **RCM akustik**

Tel.: 05252/4943 Fax: 4279

EINSTEIGER-DROGE...

...wurde er schon genannt, der 2A3 Triodenverstärker-Bausatz von Masaho Uchida. Leicht umzurüsten auf 300B, VT52, KT88 etc. Ausgesuchte Bauteile, Stromversorgungs- und Ausgangsübertrager von TAMURA und damit von absolut zweifelsfreier Qualität. Für Leute, denen das Bessere mehr wert ist. Mechanisch vormontiert, deutsche Bauanleitung, "Free-wiring", kein Platinenkonzept! Testberichte in HiFi-Exklusiv 1/94 von Roland Kraft und "La Nouvelle Revue du Son" 11/92 von Jean Hiraga beweisen seine überragenden musikalischen Fähigkeiten. Vorführbereit bei einigen Händlern und in unserem Auditorium.



Bausatz 2A3

DM 3.200,-
unverb. Preismempfehlung

Auditorium 23
Keith Aschenbrenner, Gabelsbergerstr. 23,
60389 Frankfurt, Tel. 069/46 52 02.
Geöffnet Di-Fr 15-18.30, Sa 10-14 Uhr.
Infos gegen DM 5,- in Briefmarken.

Lautsprecherpositionen hinaus. Schallquellen werden in ihrer Position und Größe realistisch beschrieben. Zwischen den Instrumenten bleibt genügend Luft. Selbst bei geringer Lautstärke bleibt das Schallbild erhalten, und alle Details bleiben hörbar.

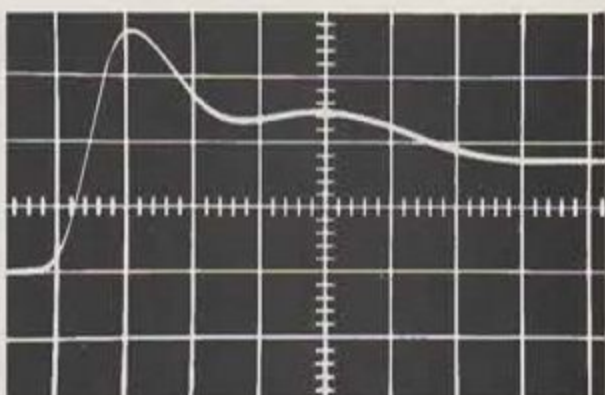
Fazit: Mit nur 400 Mark für den Schallwandler und darüber hinaus lediglich geringen Investitionen für das Gehäusematerial eröffnet die Tuba J1 preiswert den Einstieg in die Welt der Fullrange-Lautsprecher. Tonal ein wenig gewöhnungsbedürftig, überzeugt sie ihre Zuhörer mit Detailauflösung und fantastischer Räumlichkeit, und das uneingeschränkt auch bei geringer Lautstärke.

Hörtest: Zerobox 105

Die mit drei Manger-Schallwandlern bestückte symmetrische Zerobox 105 nimmt den Zuhörer mit der Selbstverständlichkeit ihrer Schallwiedergabe gefangen: Der Zuhörer hat nicht das Gefühl, einem Lautsprecher zuzuhören, sondern glaubt das Schallereignis im Original zu erleben. Dieser Eindruck kommt zustande, weil der Zuhörer sich weitgehend frei im Raum bewegen kann, ohne daß die räumliche Ordnung des Schallbildes verändert wird. Selbst auf der direkten Verbindungslinie zwischen den beiden Lautsprechern stehend, bleibt die räumliche Staffelung erhalten.

Aber nicht nur die Position der Schallquellen im Raum beschreibt das Manger-System zutreffend, auch ihre Größe reproduziert es originalgetreu: Selbst der Größenunterschied zwischen einer Violine und einer Bratsche wird hörbar.

Die Auflösung feinsten Details bereitet dem Manger-Wandler keinerlei Probleme: Die Durchhörbarkeit der komplizierten Klangstrukturen zum Beispiel der Carmina Burana verblüfft jeden Zuhörer aufs neue, und das überaus ge-



Die analog mit einem Oszilloskop gemessene Sprungantwort des Manger-Schallwandlers (horizontale Auflösung: 20 Mikrosekunden/Linie) besitzt eine Anstiegszeit von 14 Mikrosekunden.

schickte Arrangement von Donald Fagens „Kamakiriad“ wird zum Lehrstück im Fach Komposition. Um diese Vorzüge zu genießen, ist nicht einmal ein hoher Lautstärkepegel erforderlich: Schon bei geringer Zimmerlautstärke arbeitet der Manger-Wandler alle Feinheiten der Musik vorzüglich heraus.

Auch tonal weiß die Zerobox 105 zu gefallen: Das gesamte Frequenzspektrum überträgt sie gleichmäßig, von den angenehm seidigen Höhen bis zum außerordentlich präzisen und druckvollen Baß. Die tonale Ausgewogenheit des Mitteltonbereichs weiß zu überzeugen, wenngleich ein sehr guter konventioneller Mehrweglautsprecher wie die Davis Calypso eine linearere Übertragungskurve besitzt.

In der Summe aller Eigenschaften hat das Manger-System allerdings die besseren Karten: Die Musikreproduktion belastet den Zuhörer nicht, weil die Wiedergabequalität von der Hörposition weitgehend unabhängig ist und sich durch bisher kaum gehörte räumliche Staffelung einschließlich der größenrichtigen Wiedergabe auszeichnet. Selbst bei geringster Lautstärke bleiben diese Qualitäten erhalten, und auch bei großer Lautstärke stößt der Manger-Wandler nicht so schnell an seine Dynamikgrenze. Wer die Möglichkeit hat, diesen Lautsprecher probezuhören, sollte sie unbedingt nutzen.

lvp

alles was das Ohr begehrt

Lautsprecher, Bausätze, Röhren u. Zubehör für Home-HIFI und STAGE

Wir liefern:

BEYMA - BRAVOX - CELESTION
E.VOICE - EMINENCE - ETON
FANE - GÖRLICH - ISOPHON - JBL
KEF - LINK DYNAMICS - McCAULEY
McFARLOW - McKENZIE - MIVOC
MONACOR - MONARCH - PROEL
RADIANT - STAGE ACCOMPANY
VISATON - WESTRA - WHD u.a.

Wir sind preiswert:

FANE COLOSSUS 18XB 8Ω **583.-**
macht 35Hz in 150 ltr. Bassreflexbox!

Wir bieten fachlich fundierte Beratung
durch Dipl.Ing. Donnerstag 18-20.30
Samstag 11-14

Wir ruhen, aber nur Sonn- u. Dienstag

Wir sind für Sie erreichbar:

per Post lvp Pattberg
Friedrich Ebert Str. 128
50374 Erftstadt
per Tel. 02235 / 86261
per Fax 02235 / 85713

Unser INFO ist kostenlos!

Hifi Studio Holger Stein

Röhrenverstärkerbausätze

Klassische Röhrentechnik zu Ende gedacht...

Röhren CD-Filter. Digitale Dynamik gepaart mit analoger
Musikalität. Die Verbesserung für jeden CD-Spieler.

Komplettbausatz incl. Netzteil **DM 389,-**

alle frequenzbestimmenden Bauteile

ausgemessen auf < 1% **DM 438,-**

+ 2 Paar Stromquellen BFW 12 **DM 489,-**

300 B Single Ended Triodenendstufe

7 Watt reine Class A Triodenleistung, hardwired

Bausatz incl. 300 B China **DM 2.498,-**

Fertiggerät incl. 300 B China **DM 2.798,-**

Hybridamp: Das Beste aus zwei Welten

Stereo Endstufe Minihybrid 2 x 20 Watt Komplettbausatz

incl. Netzteil **DM 498,-**

Mono Endstufe wahlweise 25 Watt Class A oder 80 Watt

A/B, Komplettbausatz o. Gehäuse **DM 598,-**

Tratensatz hierzu **DM 240,-**

Vorstufenbausatz in Modulbauweise

Phono Stufe wie in K&T 5/92 **DM 268,-**

Line Stufe wie in K&T 1/92 **DM 268,-**

Netzteil für Phono und Line Stufe **DM 268,-**

Upgrade Kit für Netzteil (>100000 µF)

(mehr als 100000 F) **DM 158,-**

Relais Umschalteneinheit incl. Netzteil **DM 268,-**

Gehäuse aus Edelstahl/Acrylglas universal gebohrt, da-

her leicht für alle Projekte anzupassen **DM 398,-**

fordern Sie unseren Gesamtkatalog an!

Scharpenberg 64a • 45468 Mülheim

Telefon 02 08 / 3 20 89 • Fax 02 08 / 39 09 38

Mo. - Fr.: 11 - 18.30 Uhr • Sa 10 - 14 Uhr

K.T
Test

Vergleichstest

HM Art Tuba J1

aufgenommen in die
Klang&Ton
EMPFEHLUNGSLISTE
Test **Klang&Ton** 4/94

Stückpreise:
um 400 Mark
(Wandler)

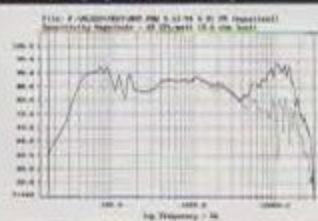
Klangbewertung



Preis-Leistungs-Verhältnis

sehr gut

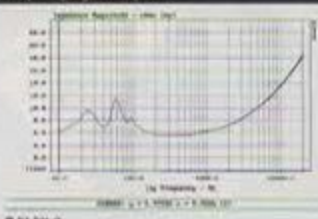
Amplitudenfrequenzgang des Schalldruckpegels



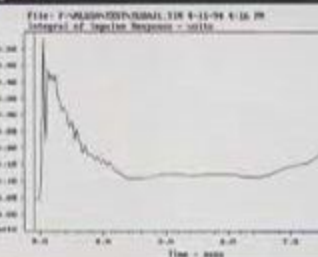
Kumulatives Zerfallsspektrum



Betragsfrequenzgang der Impedanz



Springenwert

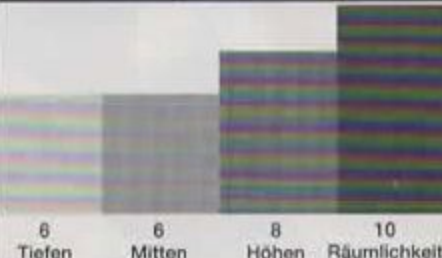


Manger Zerobox 105

aufgenommen in die
Klang&Ton
EMPFEHLUNGSLISTE
Test **Klang&Ton** 4/94

Stückpreise:
um 3000 Mark
(ohne Gehäuse)

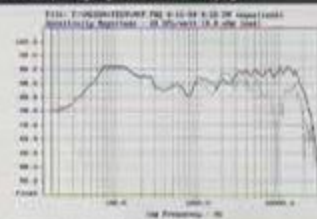
Klangbewertung



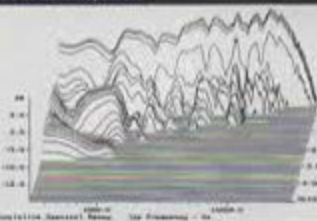
Preis-Leistungs-Verhältnis

sehr gut

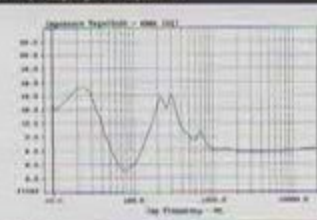
Amplitudenfrequenzgang des Schalldruckpegels



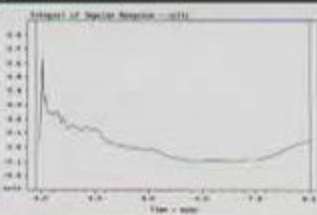
Kumulatives Zerfallsspektrum

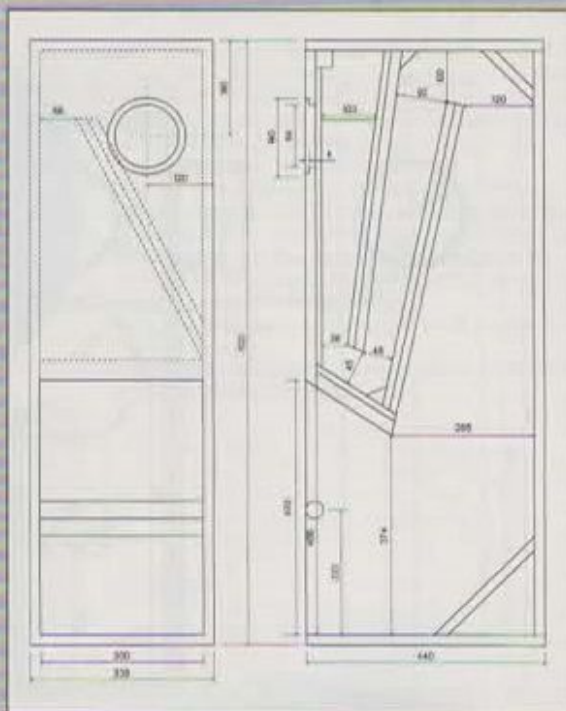


Betragsfrequenzgang der Impedanz



Springenwert





STECKBRIEF

Bausatzname:
Tuba J1
Hersteller:
HM Art
Konstruktion:
Horst Möller
Chassishersteller:
E.J.Jordan

TECHNISCHE DATEN

Abmessungen:
BxHxT = 340x1120x440 mm
Innenvolumen des Baßgehäuses:
130 Liter
Funktionsprinzip:
Exponential-Baßhorn
Bestückung:
140 mm Vollbereichswandler mit
Aluminiumkonus
Nennimpedanz gem. DIN:
8 Ohm
Schalldruckpegel/2,83 V, 1m:
88 dB
Nennbelastbarkeit:
k.A.
Thiele-Small-Parameter des Tieftöners:
fs = 41 Hz
Re = 5,8 Ohm
Qms = 1,6
Qes = 0,75
Qts = 0,51
Vas = 23 Liter
SPL = 85 dB

CA.-STÜCKPREISE:

Wandler 400 Mark
Gehäuse MDF roh 950 Mark
Fertigbox lackiert ab 3250 Mark
..Bauanleitung 115 Mark

STÜCKLISTE:

Lautsprecherchassis:
1 Vollbereichswandler E.J.Jordan JX 92
Gehäusebauteile:
Spanplatte oder MDF 19 mm
2 Seitenteile 1120x440 mm
1 Rückwand 1082x300 mm
2 Boden, Deckel 440x300 mm
1 Schallwand 616x300 mm
Teiler Nr. 3 270x300 mm
Teiler Nr. 4 166x300 mm
Teiler Nr. 5 93x300 mm
Spanplatte oder MDF 22 mm
Teiler Nr.1 593x300 mm
Weichfaserplatte 13 mm
Teiler Nr. 2 (590x300 mm) und Teiler Nr. 6
(503X103/38 mm) bestehen aus 2 Lagen
Weichfaserplatte; Teiler Nr. 1 und Nr. 4 sowie
die Schallwand mit Weichfaserplatte
verkleiden,
1 Rundstab 35 mm Durchmesser x 300 mm
1 Vierkantstab 40x40x300 mm
2 Dreieckleisten 40x40x300 mm
Dämmmaterial:
ca. 120-200g Polyesterwatte für die
Druckkammer
4 mm Filz und Teppichbodenreste
Zubehör:
Anschlußterminal:
Schraubdose mit Polklemmen
STECKBRIEF

MESSEN WIE DIE PROFIS!

Das Umfangreiche



5450.-^{DM}

Frequenzgang, Phasenmessung, Impedanzmessung, Thiele-Small-Parameter, Klirranalyse, Intermodulationsmessung, Pegelmessung, Spektralanalyse, Kumulatives Zerfallspektrum, Sprungantwort.

Als einziges System beherrscht es Messungen von Intermodulations-, Transienten Intermodulations- und Differenzton-Verzerrungen. Report Audio-Meßsysteme HIFIVISION 11/93

Das Multi-talent



2999.-^{DM}

+komfortabel und komplett ausgestattetes Meßsystem +sehr variable und gute graphische Oberfläche +Messungen im Frequenz- und Zeitbereich möglich +überragender Meßumfang +Klirrfaktormessung möglich

Außer dem DAAS-System bietet nur das ATB serienmäßig Klirrfaktor- und Klirrspektrum-Messungen. Report Audio-Meßsysteme HIFIVISION 11/93

Umschaltgerät nicht im Lieferumfang enthalten.

Passende Lautsprecher Simulationssoftware

Einstelgerprogramm

Audio Cad Pro 2.6 Light **98.-DM**

Volle Leistung

Audio Cad Pro 3.6 **298.-DM**

Profi-Programm

Audio Cad Pro 4.2 **498.-DM**

Demo mit Handbuch

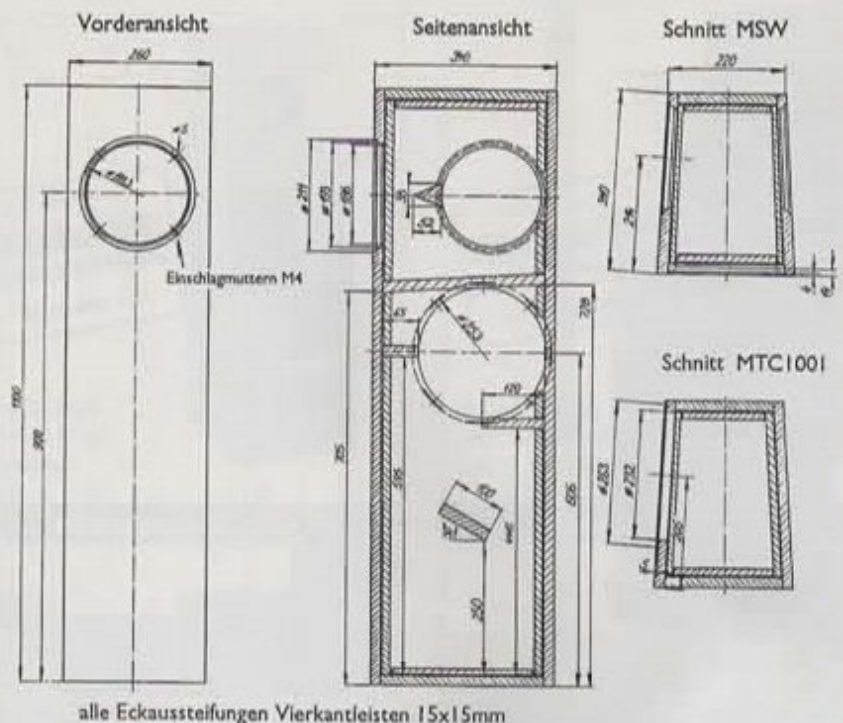
Audio Cad Pro 4.2 Demo **25.-DM**

Ab 3.6 neue Schnittstellen

Händleranfragen erwünscht. Zu beziehen über:



Postfach 1026 63 506 Hainburg
Tel 061 82-7084 Fax 061 82-7150

**Bausatzname:**

Symmetrische Zerobox 105

Hersteller:

Manger

Konstruktion:

Manger

Chassishersteller:

Manger, Vifa

TECHNISCHE DATEN**Abmessungen:**

BxHxT = 260x1100x340 mm

Innenvolumen des Baßgehäuses:

41 Liter

Funktionsprinzip:

geschlossenes Gehäuse

Bestückung:

262 mm Tieftöner mit Papiermembran

3 Stück 211 mm Vollbereichswandler

Nennimpedanz gem. DIN:

4 Ohm

Schalldruckpegel/2,83 V, 1m:

88 dB

Nennbelastbarkeit:

k.A.

Thiele-Small-Parameter des Tieftöners: $f_s = 23 \text{ Hz}$ $R_e = 6,4 \text{ Ohm}$ $Q_{ms} = 3,5$ $Q_{es} = 0,20$ $Q_{ts} = 0,19$ $V_{as} = 179 \text{ Liter}$ $SPL = 92,5 \text{ dB}$ **CA.-STÜCKPREISE:**

Komplettbausatz 3000 Mark

SE-Wandler ab 900 Mark

OX-Wandler ab 760 Mark

STÜCKLISTE:**Lautsprecherchassis:**

1 Tieftöner Manger MTC 10 01

1 Biegewellenwandler WO 4 oder WO 5 mit SE-Magnet

2 Biegewellenwandler WO 4 oder WO 5 mit OX-Magnet

Frequenzweichenbauteile: $L_1 = 11,4 \text{ mH}$ Pulverkernspule, 1,4 mm Draht (12 mH mit 6 mm weit herausgezogenem Kern) $C_1 = 200 \text{ }\mu\text{F}$ Folie (2x 100 μF parallel) $C_2 = 100 \text{ }\mu\text{F}$ MKP Folie (3x 33 μF parallel) $C_3 = 220 \text{ }\mu\text{F}$ Elko ruht $R_1 = 24 \text{ Ohm}$, 20 Watt (2x 12 Ohm, 10 Watt in Serie)**Gehäusebauteile:**

Spanplatte oder MDF 19 mm

2 Seitenteile 1100x340 mm

1 Front 1100x184 mm

1 Rückwand 1100x222 mm

3 Boden, Deckel, Teiler 302x184/220 mm

1 Versteifung 120x184/198 mm

1 Versteifung 100x196/208 mm

1 Versteifung 65x212/220 mm

1 Versteifung 38x52 mm dreieckig, 208 mm lang

Dämmmaterial:

Bofoam

Noppenschäumstoff

Naturwolle

Zubehör:

Anschlußterminal:

Schraubdose mit Polklemmen

