

KLANG & TON

DAS LAUTSPRECHER-SELBSTBAU-MAGAZIN

Test: 17 Tieftöner ab 70 DM

25-Zentimeter-Bässe
aller Klassen

Klangverbesserung für jeden CD-Player

Netzfilter im Selbstbau

Grundlagen

Thiele-Small-Parameter
selbst messen - Teil 4

Subwoofer fürs Heimkino

Cheap Trick unter 100 DM

Baßhorn

Exponentialhorn
mit ACR-Fostex-Treiber

Manger-Wandler

Test: Zerobox 107

Röhrenverstärker selbst gebaut

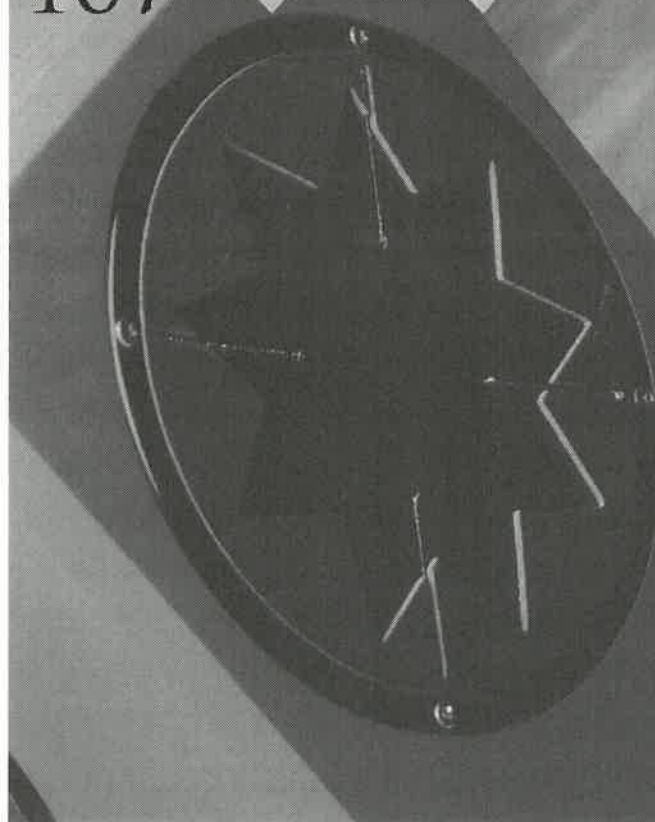
Triodenendstufe Live Sound Chopin



ZEROBOX 107

Test: Der neue MANGER- Lautsprecher

Wenn Josef W. Manger seinen außergewöhnlichen Schallwandler in ein neues Lautsprecher-Bausatz-Konzept einfügt, ist es an der Zeit, die Ohren zu spitzen: Sein Augen- und Ohrenmerk legt der Erfinder aus dem Frankenland auf die impulsgenaue Musikreproduktion, womit er sich so nah wie kein anderer der punktförmigen Schallquelle nähert.



Der MSW, so die Kurzbezeichnung des Manger'schen Schallwandlers, arbeitet - anders als herkömmliche dynamische Lautsprecher - als Biegewellenwandler: Auf seiner weichen Membran wandern durch die 70-Millimeter-Schwingspule erzeugte Biegewellen vom Zentrum zum Rand, wo sie in einem sternförmigen Dämpfer auslaufen, weshalb Stehwellen auf der Membran keine Unruhe stiften können. Auf ihrem Weg geben diese Wellen genügend Schallenergie an die umgebende Luft ab, um dem MSW zu einen Wirkungsgrad zu verhelfen, der für einen Schalldruckpegel von bis zu 90 Dezibel in einem Meter Entfernung bei einem Watt Eingangsleistung gut ist. Diesen erstaunlichen Wert ermöglichen erst die Neodymmagnete, die für ein extrem starkes Magnetfeld im Luftspalt des aufwendig konstruierten Magnet-systems sorgen. Auch in einer preiswerteren Version mit Ferritmagnet fertigt Manger seinen Wandler,

aber in dieser gut 200 Mark günstigeren Ausführung ist er immerhin sechs Dezibel leiser - gedacht als Alternative für die seitlichen Additions-MSW.

Das ungewöhnliche Wandlerprinzip des MSW gewährleistet in dem Frequenzbereich von 100 bis weit über 20000 Hertz eine einwandfreie Funktion; nur im Baßbereich muß die Biegewellenmembran passen, da sie nicht genügend Luft in Bewegung versetzt, um einen nennenswerten Tieftonepegel zu erzeugen. Zwar wäre ein aufwendig konstruiertes, großvolumiges Baßhorn in der Lage, diesen Mangel zu kompensieren, aber Manger geht einen platzsparenderen Weg: Zwei konventionelle Tieftöner mit 21,5 Zentimetern Korbdurchmesser ergänzen den Manger-Schallwandler in der Zerobox 107 unterhalb von 120 Hertz zum Vollbereichs-Lautsprechersystem. Daniela Manger, Chefin des Manger-Vertriebs und Tochter des ideenreichen Erfinders, läßt sie bei Vifa in Dänemark

maßgeschneidert für ihre Zwecke fertigen: Ihre Nennimpedanz liegt mit 16 Ohm ungewöhnlich hoch, damit in Parallelschaltung der Schalldruckpegel auf den des MSW abgestimmt ist. Die Thiele-Small-Parameter erlauben den Einsatz dieses Tieftöners sowohl in einem Baßreflex- als auch in einem geschlossenen Gehäuse. Seine ungewöhnlich biegesteife Membran ist aus einer Kohlefaser-verstärkten Papiermischung gegossen und luftgetrocknet.

Tieftonabstimmung

Manger wählte für die Zerobox 107 ein geschlossenes Tieftongehäuse; nach Abzug der für die ausgiebigen Gehäuseaussteifungen und die Tieftönermagnetsysteme belegten Volumenanteile bleibt ein Nettovolumen von 38 Litern, das den beiden Bässen vom Typ MTC 0801 rechnerisch zu einer Einbau-Resonanzfrequenz f_c von 60 Hertz mit einer Gesamtgüte Q_{tc} von 0,85 verhilft. Die untere Grenzfrequenz, bei der

der Schalldruckpegel gegenüber dem durchschnittlichen Pegel im Mitteltonbereich um drei Dezibel abfällt, liegt demzufolge in der Gegend um 50 Hertz.

Bedämpft ist das Zerobox-Tief-tonabteil mit 500 Gramm Schaf-wolle, die in Mattenform dem Bausatz beiliegt. Das halbe Tief-tonvolumen nimmt die Wolle für sich in Anspruch, sodaß bei der Gehäuseabstimmung mit einem Volumen-Vergrößerungsfaktor von 1,2 zu rechnen ist. Die exakte Verteilung der Wolle im Gehäuse beschreibt die ausführliche Bauan-leitung zur Zerobox präzise, sodaß dem Selbstbauer ein gelungener Nachbau gesichert ist.

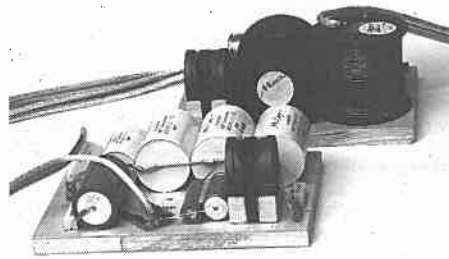
Das Gehäuse

19 Millimeter starke MDF-Platten bilden das Ausgangsmaterial für das Zerobox-Gehäuse. Um ihm maximale Stabilität zu verleihen, sind sie weder stumpf noch mit Gehrung aufeinandergeleimt, sondern verzapft. Zahlreiche Ausfa-chungen sorgen für zusätzliche Sta-bilität.

Der für die Manger-Schallwand-ler reservierte Kopfteil ist aufwen-dig bedämpft: 15 Millimeter star-kes Bofoam, ein recht schwerer Schaumstoff, bekleidet vollflächig verleimt die Wände, darauf folgt 20 Millimeter dicker Zähschaum, und schließlich füllt Noppenschaum-stoff fast das gesamte verbliebene Volumen aus.

Punktstrahler

Mit seinem ungewöhnlichen Wand-lerprinzip bildet der MSW eine näherungsweise punktförmige Schallquelle, von der Klangreig-



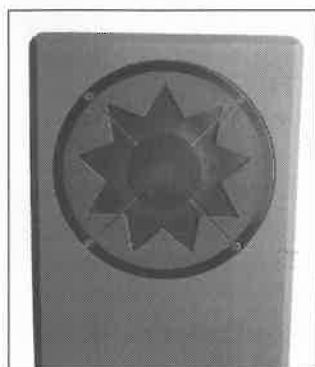
Die Zerobox-Frequenzweiche ist bis ins Detail der Spulenorientierung optimiert.

nisse jeder Frequenz den gleichen Weg zu den Ohren des Zuhörers zurücklegen. Wie Josef W. Manger in langjähriger Forschungsarbeit feststellte, ist das die wichtigste Voraussetzung für ungetrübten und streßfreien Musikgenuß.

Damit der MSW seine volle Lei-stung erbringen kann, muß er in eine unendliche Schallwand einge-setzt werden; deren schallharte Oberfläche läßt nach dem Prinzip der Spiegelschallquelle scheinbar einen Rundumstrahler entstehen. Die endlichen Gehäusemaße einer handhabbaren Lautsprecherbox bedingen dagegen störende Kan-teneffekte: Der Rand der Boxen-front führt zur Schallbeugung und einer dort entstehenden virtuellen Schallquelle, die mit dem Direkt-schall der Wandler interferiert; partielle Schallauslöschungen an der Hörposition sind die unaus-weichliche Folge. Zwei seitlich ein-gebaute Wandler kompensieren diesen Effekt, indem sie die fehlen-de Schallwand gewissermaßen nach-bilden.

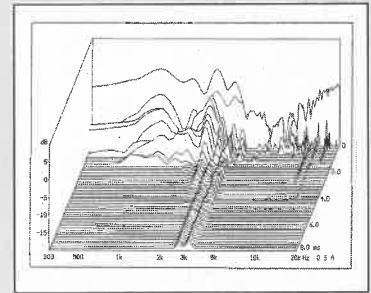
Erst im Tieftonbereich mit seinen großen Schallwellenlängen ab drei Meter aufwärts gibt das MSW-Trio das Ruder an seine beiden Tieftö-ner-Kollegen ab; diese befinden sich gerade einen halben Meter entfernt vom Zentrum der Schall-abstrahlung auf der Boxenschall-wand, sodaß die Bedingung für eine Punktschallquelle - in Relation zur Schallwellenlänge kleine Abmes-sungen - auch im Tieftonbereich erfüllt ist.

Da drei MSW pro Lautsprecher-box eine erhebliche Investition dar-stellen, bietet Manger eine attrakti-ve Alternative: Zwei Blindplatten



Seltenerd-Dauerma-gnete verhelfen dem Manger-Schallwand-ler zu seiner flachen Bauform und dem erfreulich hohen Wirkungs-grad.

Endlich!



Er ist fertig! Wir freuen uns, Ihnen den ersten RCM akustik Gesamtkatalog in Sachen Audiotechnik vorstellen zu können. Er enthält viel Bekanntes, aber auch neue Produkte aus aller (Audio)Welt. Bitte blättern...

- ▶ **Audiomeßsysteme in allen Preislagen, z. B.**
- LASIP-MSS 199,-
Meßsoftware inkl. Mikrophon für Soundblasterkarten.
- IMP MLS 2.02 990,-
Vormals 1.190,- DM, Fertigbausatz inkl. Mikro u. Software
- DAAS3L Plus 1.290,-
16Bit-PC Audio Meßplatz der Spitzenklasse
- ▶ **Endstufen-Module von 100 bis 1000 Watt, z. B.**
- MF100 MOSFET Endstufenmodul 100 Watt 198,-
- MF200 MOSFET Endstufenmodul 200 Watt 298,-
- ▶ **Software, z. B.**
- Listening Room ab 129,-
Software zur Simulation der Akustik in Wohnräumen
- ASSIST Layout CAD-Software für Audio 198,-
- TML TML-Berechnungsprogramm 99,-

Preise in DM inkl. MWSt. zzgl. Versandkosten.

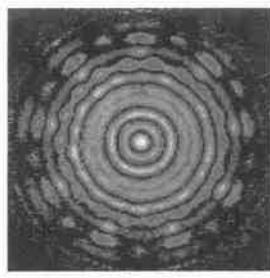
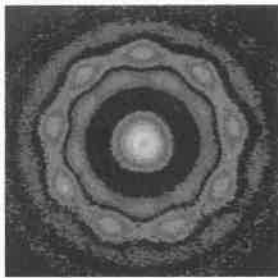
Weiter im Katalog enthalten sind:

- Umfangreiches Literatur-Angebot
- Verschiedene Simulationsprogramme
- Röhrenverstärker Bausätze
- CFAC - Kupferflachband-Spulen
- BANDOR - Aluminium Lautsprecher
- NEWFORM - Bändchen Lautsprecher

Katalog gegen 5,- DM in Briefmarken bei:



Tel.: 0 52 51 / 74 06 27 · Fax: 74 04 89
Wollmarktstraße 7 · 33098 Paderborn



Die laservibrometrischen Aufnahmen der MSW-Membran zeigen das Schwingungsverhalten bei 1000, 3150 und 10000 Hertz.

Klangbeschreibung

Erstes Kennzeichen der Zerobox 107 ist ihre unauffällige Präzision: Der Lautsprecher stellt das Musikgeschehen völlig selbstverständlich in den Raum, gerade so, als hätte es mit den scheinbar zufällig dort stehenden Boxen nichts zu tun. Selbst kleinste Feinheiten offenbaren sich dem Zuhörer, und das schon bei sehr gemäßigter Lautstärke. Dabei kann die Zerobox auch laut spielen, wenn sie gefordert wird: Großes Orchester, das eines gewissen Pegels bedarf, um es hautnah zu erleben, gibt sie mit Druck und Volumen wieder und

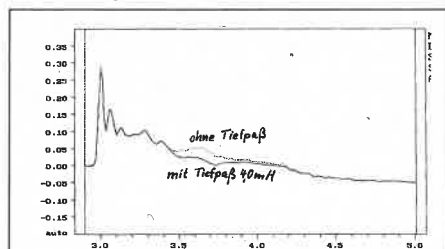
scheut auch Paukenwirbel und ähnliche tieffrequente Spektakel nicht. Komplexe Chorpasagen wie in der Carmina Burana von Carl Orff demonstrieren das beachtliche Auflösungsvermögen dieses Lautsprechers.

Nur eines kann er nicht bieten: einen „punchigen“ Baß, wie er sehr vielen Lautsprechern der gemäßigten Preisklassen zu eigen ist. Während diese via Überbetonung des oberen Baßbereichs Tieftonvolumen vorgaukeln, liefert die Zerobox echten, unspektakulären Tiefbaß, der gerade im Tiefton-Ausgangsverhalten den Effekthaschern weit überlegen ist.

Der Hochtönenpegel mag manchem an spektakuläre Klangabstimmungen gewöhnten Gehörgang zurückhaltend vorkommen. Nach längerem Musikgenuß weiß er diese musikalische Abstimmung dafür umso mehr zu würdigen.

Fazit

Die Zerobox 107 ist ein kostspieliges Lautsprecher-Selbstbauprojekt, das dem anspruchsvollen Musikliebhaber eine neue Dimension des Musikhörens eröffnet. Den Einstieg in diese ungewöhnliche Art des Musikgenusses erleichtert die stufenweise Ausbaumöglichkeit von der single- über die asymmetrische bis zur symmetrischen Zerobox. ■



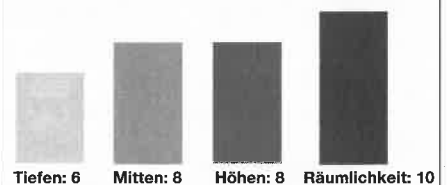
Die Vier-Millihenry-Spule vor den seitlichen Schallwandlern wirkt sich im Bereich der Sprungantwort zwischen 0,5 und 1,2 Sekunden nach der Anstiegsflanke aus.

Manger Zerobox 107



Stückpreise: ¹
um 3700 Mark (ohne Gehäuse)
um 4500 Mark (mit Gehäuse)

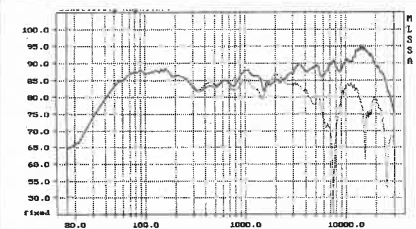
Klangbewertung



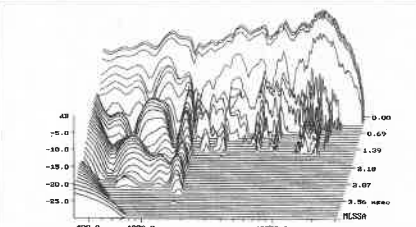
Preis-Leistungs-Verhältnis

sehr gut

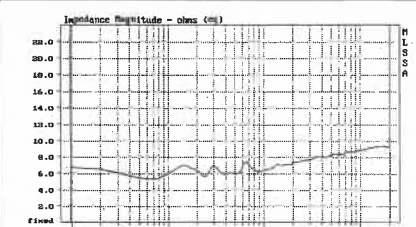
Amplitudenfrequenzgang des Schalldruckpegels



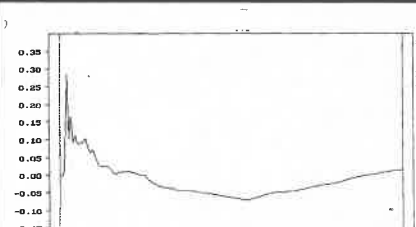
Kumulatives Zerfallsspektrum



Betragsfrequenzgang der Impedanz



Sprungantwort



Entrümpeln Sie ihr Wohnzimmer!



Schaffen Sie sich RAUM

Nachdem unser Röhren CD-Filter inzwischen weitverbreitet und heißgeliebt ist, gibt es nun ein zweites Gerät mit dem ihre HiFi-Anlage eine Dimension dazugewinnt.

- ▶ **Der Entstörtrenntransformator T1 dämpft Netzstörungen um 70dB/10kHz!**
- ▶ **Vier-Transformatoraufbau Ideal für CD-Spieler und DA-Wandler, aber auch excellent für Vorstufen.**

Offene, klar strukturierte Raumabbildung mit erheblich mehr Klangfarbe. Belastbar mit 60VA, jedoch 3-fach überdimensioniert!

- **T1 Bausatz ohne Gehäuse: 298,- DM**
- **Fertiggerät wie oben: 598,- DM**
- **Röhren-CD-Filter-Bausatz: ab 389,- DM**
- **Fertiggerät wie oben: 998,- DM**

Beide Geräte in kompakten Gehäuse von 21,5 x 9x15 cm, T1 6,4 kg schwer!

STEIN HIFI SYSTEMS

Scharpenberg 64a D-45468 Mülheim
Tel. 02 08/3 20 89 · Fax: 02 08/39 09 38
Fordern Sie unseren Gesamtkatalog an!



STECKBRIEF

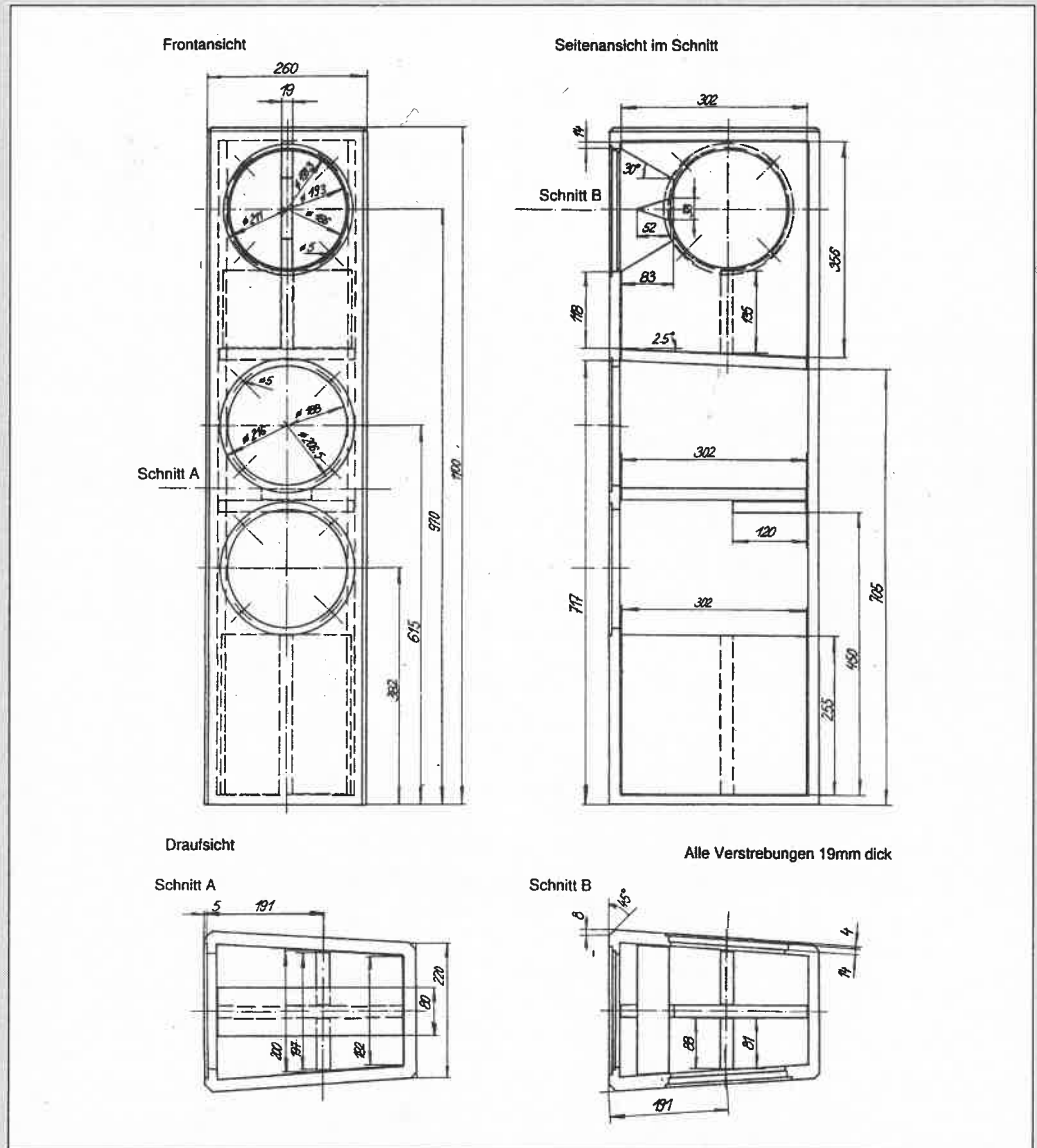
Bausatzname: Zerobox 107
 Hersteller: Manger-Vertrieb,
 97638 Mellrichstadt
 Konstruktion: Manger-Vertrieb
 ChassisHersteller: Manger

TECHNISCHE DATEN

Abmessungen:
 BxHxT = 260x1100x340 mm
 Innenvolumen des Baßgehäuses:
 38 Liter
 Funktionsprinzip:
 geschlossenes Gehäuse
 Bestückung:
 2 Stück 215 mm Tieftöner mit
 Carbon-Papier-Membran
 3 Stück Manger-Schallwandler
 Nennimpedanz gem. DIN:
 6 Ohm
 Schalldruckpegel/2,83 V, 1m:
 86 dB
 Nennbelastbarkeit:
 k.A.
 Thiele-Small-Parameter des
 Tieftöners:
 $f_s = 29$ Hz
 $R_e = 11,3$ Ohm
 $Q_{ms} = 2,0$
 $Q_{es} = 0,45$
 $Q_{ts} = 0,37$
 $V_{as} = 88$ l
 SPL = 88,5 dB

CA.-STÜCKPREISE:

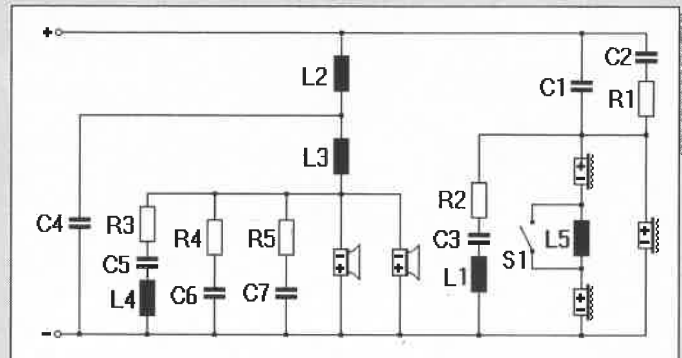
Komplettbausatz ab 3700 Mark
 Gehäuse MDF roh 510 Mark
 Gehäuse schwarz oder weiß
 seidenmatt 820 Mark
 Gehäuse seidenmatt RAL-
 Farbpalette 880 Mark
 Gehäuse Nextel schwarz oder
 neptunblau 850 Mark
 Gehäuse Nextel, Nextel-Farbpalette
 910 Mark
 Gehäuse Glanzlack RAL-
 Farbpalette 980 Mark



STÜCKLISTE:

- Lautsprecherchassis:
 2 Tieftöner Manger MTC 0801
 3 Manger-Schallwandler WO4 oder
 WO5 mit SE-Magnet
- Frequenzweichenbauteile:
 L1 = 6,6 mH Ferrit-Rollenkern, R < 1,0 Ohm
 L2 = 11,7 mH Pulverkern, R < 0,6 Ohm
 L3 = 3,9 mH Pulverkern, R < 0,6 Ohm
 L4 = 15 mH Ferrit-Rollenkern, R < 1,4 Ohm
 L5 = 4,0 mH, R < 3,3 Ohm
 C1 = 3x33 µF + 15 µF + 5,6 µF MKP Folie
 C2 = 100 µF Elko glatt
 C3 = 220 µF + 47 µF Elko rauh
 C4 = 100 µF Elko glatt + 220 µF Elko rauh
 C5 = 2x220 µF Elko rauh
 C6 = 47 µF Elko rauh
 C7 = 2,2 µF Folie
 R1 = 2,7 Ohm, 5 W + 1,8 Ohm, 5 W

- R2 = 3,9 Ohm, 5 W + 0,22 Ohm, 2 W
 R3 = 6,0 Ohm ... 24 Ohm
 R4 = 5,6 Ohm, 5 W
 R5 = 5,6 Ohm, 5 W
- Gehäusebauteile:
 Spanplatte oder MDF 19 mm
 2 Seitenteile 340x1100 mm
 1 Front 222x1100 mm
 1 Rückwand 182x1100 mm
 3 Boden, Deckel, Teiler 302x219 mm
- verschiedene
 Gehäuseausfachungen gem.
 Zeichnung
- Dämmmaterial:
 500 g Schafwolle
 Noppenschaumstoff
 Zähschaum
 Bofoam
 Zubehör:
 Anschlußterminal: 4 Polklemmen



Mit der freundlichen Genehmigung des Autors veröffentlicht K&T an dieser Stelle einen Auszug aus dem 1996 erscheinenden Buch „Zwischen den Tönen“, in dem Josef W. Manger Inhalte und Ergebnisse seiner Forschungstätigkeit auf dem Gebiet der Schallerkennung und des Hörens darlegt.

Zwischen den Tönen

Hörbahnen

Mein Vorteil war, daß ich - sozusagen zum Einstieg in meine eigenen Untersuchungen - am Rande an zwei Diplomarbeiten teilnehmen durfte, die an der Hals-Nasen-Ohren-Klinik der Universität Würzburg geschrieben wurden. Die Audiologie (die Wissenschaft vom Hören und den Gehörstörungen) und die Audiometrie (das Prüfen des Gehörs mit Meßgeräten) liefern heute, wie ich meine, wirklichkeitsnahe Grundeinsichten zum Verständnis des menschlichen Hörens. Diese Wissenschaften sind eben nicht, wie ich es in meiner Profession gewohnt war, auf Frequenzen und Amplituden reduziert, und sie sind auch losgelöst vom Zwang, alles unter dem Blickwinkel (siehe die genannte DIN-Schrift) der festgeschriebenen Informations- und Nachrichtenübertragung zu betrachten. Wie „sieht“ das Gehör wirklich? Das war die Frage.

Wer Interesse an den audiologischen Erkennungsfunktionen des Gehirns hat, wird zuerst einmal feststellen, daß es das „Gehirn“ aus dem allgemeinen Sprachgebrauch überhaupt nicht gibt. Ich werde das populäre Wort dennoch weiterbenutzen, solange es dem Verständnis nicht im Wege steht.

Im Verlauf der Evolution hat sich das Wirbeltier-Gehirn (Einzahl) innerhalb der Säuger-Linie zu einem komplexen Gehirn-Organ (Mehrzahl) der menschlichen Intelligenz entwickelt. Es ist weder ein Computer noch eine nach rationalen Gesichtspunkten konstruierte Denkmaschine, sondern ein Organ, das sich aus zahllosen Varianten in Jahrmillionen in seiner jetzigen Form herausgebildet hat. Uralte, primitive Formationen sind auch heute noch im menschlichen Gehirn enthalten. Bei unserer Fra-

ge „Wie kommt es im Gehirn zum Erkennen des Orts einer Geräuschquelle?“ interessieren uns die sogenannten Hörbahnen. Das sind winzige Nervenleitungen, die chemo-elektrische Impulse mit leitungspezifischer Verzögerung (Latenz) weiterbefördern. Sie zeigen einem Beobachter den Weg und führen zu den für die akustische Zeitmessungen notwendigen Kreuzungsstellen, zeitvergleichenden Nervenkerne-Komplexen zwischen den rechten und den linken Hörbahnen der Ohrsensoren.

Die Hörbahn-Kreuzungen sind von äußerst großer Bedeutung für unser Thema. Hier nämlich, an den neuronal durchlaufenden Kreuzungsfenstern, wird das fehlerlose Erkennen von Zeitdifferenzen aus dem linken und rechten Ohr möglich. Die Laufzeiten (Latenzen) der Nervenleitungen selbst werden dabei - durch eine trickreiche rechts- und linksohrige Kreuzerschaltung - relativ Null. So ist es allein der akustisch relevante Zeitunterschied am Kreuzungspunkt, der im Hirnstamm-Organ die genaue räumliche Laufzeit als Zielrichtung sozusagen aufleuchten läßt. Zum Beispiel ergibt eine zuerst am rechten Ohr eintreffende Information plus der Zeitdifferenz zum Eintreffen am linken Ohr die genaue seitliche Position des Geräuschverursachers. Entsteht ein Geräusch genau vor oder hinter dem Hörenden, treffen die Druckveränderungen an beiden Ohren gleichzeitig ein, die akustische Laufzeitdifferenz ist gleich Null, und die Information über die Mittenposition des Verursachers leuchtet im Hirnstamm auf - noch lange bevor sie das Großhirn erreicht hat.

Doch lassen Sie uns Schritt für Schritt vorgehen und zunächst die aufsteigenden (afferenten) Hörbahnen betrachten. Sie verbinden,

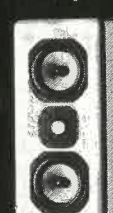


bei uns nur 1A neue Ware, keine Restposten; mit blauen Aufklebern des deutschen Vertriebs!

FOCAL
TECHNOLOGIE D'AVANT-GARDE

knopp	knopp	knopp
FOCAL-Chassis,	kalkuliert, 2 Jhr. Garantie!	
JYP	JVP	JK*
SN412DB	185.-	129.-
SK013L	250.-	180.-
SK013	250.-	180.-
SK313	220.-	150.-
5V313	220.-	150.-
6C411DB	190.-	90.-
6V013	220.-	140.-
7V014DBL	220.-	140.-
10N511	380.-	250.-
10V516	440.-	290.-
10K617	660.-	450.-
10C90K	145.-	99.-
TC120K	220.-	130.-
T95TX (sel)	198.-	145.-
T125TX (sel)	298.-	195.-
T125TX m. Polkamböhrung (wie WILSON)		
nur 250.-Stck. !!! NEU jetzt auch magan.		
abgeschmirte Chassis für TV lieferbar!		
AUDIO M Modelle auf Anfrage.		

SEAS 19mm Hochtonkalotte bekannt durch den Einsatz in vielen High End Boxen. Industriestandard! nur 49.-* ab 10 Stck nur 39.-*
Spezialversion, mit Doppelmagnet, hoher Wirkungsgrad 92dB, magnetisch abgeschirmt 69.-*
DAPPOLITO ARIA 5 Bausatz 999.-*
jetzt auch mit original PS ARIA5 Fertigweiche (mit SCR Polypropylen C's) nur sol. Vorrat 1199.-*



1A Inzahlungnahmen,	Paar	Neugeräte, EG-Import	
DYNAUDIO FOCUS hgl.sw.	1498.-	REGA PLANAR 2	499.-
DYNAUDIO CONTOUR 1.0 sw	1398.-	REGA PLANAR 3	699.-
AUDIO PHYSIC SPARK sw	1398.-	WILSON BENESCH Lautwerk	3555.-
A CAPELLA Fidelio sw	2999.-	zus. mit Tonarm ACT2/Cardas	5555.-
ELEKTRONIK, z.B. LECSON QUATRA PLUS 4x70W.999		kompl.m.Transfiguration AF1	8999.-
div. AUDIOLINK Sterling Chrom (ehem. NP 1498.-!)		ART AUDIO TRIODEN Röhren	2999.-
defekt, für Bastler ab 99.-(ohne Garantie) !!!		-UNISON TRIODE20	ab 3888.-

MLSSA/ATB/DAAS/Neutrik
im Verleih, ab 50.-/Tag
CR-Development KALYPSO
Röhrenvollverstärker 2x15Watt, Chrom, uVP 1998.- bei uns 1198.-*!



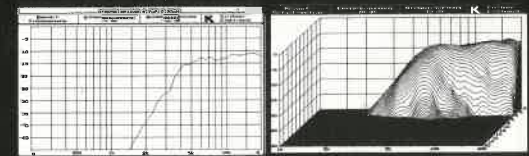
RESTPOSTEN (leider begrenzte Stückzahlen):
20cm Bass 50/100 Watt, stabile, gerippte Papiermembran Stück nur 15.-
ScanSpeak D2010, von 1A bis leichte opt. Mängel Stück ab 49.-
div. andere SCANSPEAK, NEWFORM RESEARCH, MOREL a. Anfrage

Magnetostaten HT



nur 99.-*Stck.

bekannt aus US Superboxen, jetzt auch als Einzelchassis erhältlich, z.Zt.nur bei uns !!!
ab 4St. 75.-* ab 10St. 65.-* Kein Restposten! 1a Qualität mit 5 Jahren Garantie!
Hervorragende Linearität bis +/-1,5dB 5-20 kHz Aufwendige Konstruktion mit sehr gutem Abstrahlverhalten, da runde Leiterbahnführung. Extrem geringe bewegte Masse sorgt für luftige, transparente Höhenwiedergabe wie bei Elektrostaten. Hervorragende Langzeitkonstanz und geringe Toleranzen. Das Zerfallsdigramm bescheinigt ein außergewöhnlich sauberes und schnelles Ausschwingverhalten im gesamten Übertragungsbereich 4-25kHz (min 12dB HP)
Daten: 4 Ohm, 90dB (2V), ab 3-25 kHz, geringer Klirrfaktor < 1%, hohe Belastbarkeit bis 250 Watt (Impuls),
Passt unter anderem in die original Fräsung/Bohrungen von 19er SEAS/VIFA Kalotten und morel md29/27/30, mit 93 mm Flanschdurchmesser, 72mm Lochdurchmesser



Einladung zur **High End Audio+Home Cinema Messe** in Mannheim am 3. ADVENT 16+17.12.95 im NOVOTEL tägl.11-18 Uhr aurf. Programm a.Anfr. 0621-13230

uVP = unverbindliche Preisempfehlung d. Vertriebs, alle Preise mit * unverbindlich, lieferbar sol.Vorrat. Nicht alle Produkte sind ständig vorrätig, deshalb Lieferzeiten erfragen. Zwischenverkauf vorbehalten! Täglich Versand per UPS NN, von jedem Laden!
Weitere Sonderangebote per Telefon oder unsere ausführliches HIFI 12/95-Info-Paket bei:
valve&vinyl Jost, Steinstr.33 audioforum Brusberg, M2,11
40210 Düsseldorf 68121 Mannheim
0211/131917 fax: 131282 0621/13230 fax: 25475

aus der Gehörschnecke (Cochlea) kommend, drei Gerhirnstufen in aufsteigender Reihenfolge miteinander. Abstammungsgeschichtlich (phylogenetisch) ältere Hörorgane sind objektive, elementare, vitale, biologische Erkennungskreise primärer, konkreter Natur. Durch aufsteigende Hörbahnen werden sie mit neueren Hörorganen, subjektiven, sozialen, kulturellen, intelligenten, abstrakten Erkennungskreisen sekundärer, physischer Natur verknüpft. So wurde im Gehirn auf dem Fundament des Alten über Jahrtausende hinweg Schicht auf Schicht Neues hervorgebracht. Das heißt aber keineswegs, daß ältere, angeborene Erkennungs- und Arbeitskreise hierdurch verloren gegangen wären. Es kamen nur neue Anforderungen hinzu, die das Leistungsvermögen der Hörorgane ergänzten und erweiterten.

Die Forscher sind sich einig, daß sie im Hirnstamm einen der ältesten Teile des Hirnorgans vor sich haben. Anatomisch gesehen ist er die direkte Weiterführung unserer Wirbelsäule zum Kopf hin. Das Rückenmark setzt sich hier in den Hirnstamm-Abschnitt fort, und der weitere Weg läuft über den unteren Vierhügel (Colliculus inferior) in das Zwischen- oder Mittelhirn (je nach medizinischer Fakultät). Hier, am Thalamus als dem Ende des Zwischenhirns mit seinen seitlich auslaufenden medialen Kniehöckern (Corus gen. mediale), liegt die zweite Ebene von Hörbahnkreuzungen zur Zeit- und Amplitudenauswertung der vorbeilaufenden Informationen. Sie fungiert als Verteiler von aufsteigenden und absteigenden (efferenten) Hörbahnen in die seitlichen Hemisphären des Großhirns mit den primären und sekundären Hörfeldern. Die dritte und letzte Stufe des Hörorgans, die Großhirnrinde (Cortex) mit ihren akustischen Projektionsfeldern, kommt erst bei den höheren Säugern, zu denen auch der Mensch gehört, zur vollen Entfaltung. Sie entspricht dem, was umgangssprachlich „das Gehirn“ genannt wird.

Ob die Evolution letztlich von Gott gelenkt wurde, muß jeder mit sich selbst ausmachen. Seele, Geist, Bewußtsein, Empfindungen, Gefühle, abstrakte Wahrnehmungen, Erlebnisse sind Phänomene der psychischen, der dritten Ebene, die ausschließlich dem Großhirn und seinen assoziierten Bereichen zugerechnet werden. Betontes Interesse findet die dritte Ebene bei den Psychiatern, stellen die Audiologen fest. Kinderärzte und Nervenärzte (Neurologen) widmen ihre Aufmerksamkeit dagegen intensiver den Nervenkomplexen, den Reaktionen der ersten und zweiten Ebene: Dort, in Hirnstamm und Zwischenhirn, in der biologischen, primären Ebene leuchten tatsächliche, reale, kausale, in Ursache und Wirkung, Zeit und Raum ablaufende Zusammenhänge widerspruchsfrei auf. Dabei werden intuitiv und in hohem Maß fälschungssicher reflexhafte Reaktionen in räumliche Bilder hinein vollzogen. Dazu gehört auch das spontane Hinwenden des Sehsinns zur Geräuschquelle, ausgelöst über die Aktivierung von Hörbahnen an den Fazialiskernen.

Aus der Audiometrie war für mich das Überraschendste, daß ein Hintereinander-Verschalten von drei Hirnstufen direkt und im Zeitablauf nachzuweisen ist. In den jeweiligen Latenzbereichen einzeln meßbar ist die stufenweise aufsteigende Hierarchie vom Innenohr (Schnecke) zum Hirnstamm und über das Zwischenhirn zur Großhirnrinde. Latenz wird in der Electric Response Audiometry (ERA) als eine Nervenlaufzeit beschrieben. Der am Trommelfell ausgelöste akustische Reiz erscheint nach der Nervenlaufzeit (Latenzzeit) als hervorgerufenes (evoziertes) elektrisches Potential in den einzelnen Stufen des Gehirns. Mit spezieller ERA-Meßtechnik können chemoelektrische Potentiale in und an der Schnecke, am Hirnstamm, am Zwischenhirn und an der Großhirnrinde abgegriffen werden. Derart aufgeteilt, existieren frühe, mittlere und späte Latenzbereiche (englisch ERA, deutsch AEP).

Die Gehörschnecke arbeitet in der ersten Stufe über auditive Hörbahnen noch weitgehend reizesynchron zur akustischen Anregung. Nachfolgend sind im Latenzbereich von 1 bis etwa 10 Millisekunden frühe Potentiale (FAEP) aus dem Hirnstamm zu registrieren. Aus der zweiten Stufe, dem Zwischenhirn mit den auditiven Feldern des Thalamus, stammt der anschließende Latenzbereich von 10 bis 50 Millisekunden mit den zugehörigen mittleren Potentialen (MAEP). Zum entferntesten und längsten Latenzbereich von 50 bis rund 300 Millisekunden gehört das in der Hierarchie oben stehende Großhirn, der Cortex, mit seinen primären und sekundären Hörrindenfeldern als Ursprung der späten Potentiale (SAEP).

Diese Erkenntnisse der modernen Audiometrie stießen ein Tor auf und ermöglichten erstmals eine Antwort auf die eingangs aufgeworfene Frage: „Wozu und wie erkennt der Mensch akustisch die räumliche Wirklichkeit, die ihn umgibt?“

