

# KLANG+TON

Lautsprecher-Selbstbau für HiFi, Heimkino und Beschallung

4/2006 Juni/Juli

**Neu bei Intertechnik**

- Selbstbau-Surround für 390 Euro

## „Master Sound 5.1“



## Traum-kombination

- Elektrostaten
- Subwoofer
- Digitalverstärker



**K+T-Abhörkette**



## Modifizierter Phono-Preamp

- Teil 1 – Grundlagen der Spannungsversorgung

**Cheap Trick 225**

## Klein und laut

- Pegelstarker Mini-Monitor

**90 Euro pro Box**



## „Minium“

**Newtronics-Klassiker**

**Sparen durch Selbstbau**

## „Temperance III“

- Legendäre Transmissionline mit neuer Bestückung



High-End-D'Appolito mit neuem Jordan-Breitbänder



**Außerdem: 6 neue Einzelchassis – Leserwettbewerb – Designwettbewerb**



*„Nicht die Größe  
ist entscheidend,  
sondern die Technik!“*

Unser beliebtester Kleinlautsprecher der letzten  
30 Jahre präsentiert sich in einer optimierten  
Neuaufgabe und setzt erneut akustische Maßstäbe.

Die **Micro 2006** beeindruckt, für einen  
Kleinlautsprecher, mit einer verblüffenden  
Basswiedergabe und einer hervorragenden  
Räumlichkeit. Die Technik sorgt  
für das Klangerlebnis.



**> ONLINESHOP**

Nähere Informationen zu diesem und unseren weiteren  
Produkten erhalten Sie unter: [www.intertechnik.de](http://www.intertechnik.de)



HOME AUDIO



PRO AUDIO



CAR AUDIO



COMPONENTS



**INTERTECHNIK**

IT. ELECTRONIC GMBH  
EUROPARING 28  
D-50170 KERPEN

TEL. 0 22 73 - 90 84 - 0  
INFO@INTERTECHNIK.DE  
WWW.INTERTECHNIK.DE

# Die Macht der Gewohnheit

Es ist manchmal schon merkwürdig, wie sehr man sich von der berühmt-berüchtigten „Macht der Gewohnheit“ beeinflussen lassen kann. Vor einiger Zeit machte ich im Internet eine Erfahrung, die mich ins Grübeln gebracht hat. Ich besuchte regelmäßig eine von mir sehr geschätzte Webseite, ein Computer-Onlinemagazin. An diesem Angebot gefielen mir nicht nur die gut geschriebenen und dokumentierten Inhalte, sondern auch deren Aufbereitung, das Gesamtpaket war einfach stimmig.

Eines Tages hielten die Betreiber der Seite die Zeit für gekommen, um eine Neugestaltung, im Neudeutschen auch gerne „Relaunch“ genannt, durchzuführen. Zu diesem Zweck wurde die Seite optisch und inhaltlich nicht grundlegend, aber wesentlich überarbeitet. Selbstverständlich wollten sie anschließend wissen, was die Besucher der Seite vom neuen Design hielten, und starteten eine Umfrage. Selbige förderte ein beinahe katastrophales Ergebnis zutage, das ganz eindeutig das alte Design befürwortete und das neue ablehnte.

Auch ich konnte mit dem neuen Layout nur wenig anfangen. Die Seite war meiner Meinung nach unübersichtlicher geworden, nützliche Funktionen wurden von der Startseite verbannt und gegen weniger interessante ersetzt. Aus diesen Gründen stimmte ich ebenfalls dafür, dass mir das alte Design besser gefallen hatte als das neue. Natürlich besuchte ich die Seite weiterhin, denn ich kam ja wegen der Inhalte, und nicht nur, um mir nur eine schöne Webseite anzusehen.

Nach zwei Wochen stellte ich mir die Frage erneut – alt oder neu? Zu meiner Überraschung musste ich mir eingestehen, dass mir das neu gestaltete Design nun tatsächlich besser gefiel als das alte. Aber wie konnte ich mich vorher nur so täuschen lassen? Hatte man die Seite nachts heimlich wieder auf alt getrimmt? Hatte ich inzwischen vergessen,

wie das alte Design ausgesehen hat? Nun, die Antwort ist ganz einfach: Ich war das alte Aussehen gewohnt, und ich hatte mir nicht die Zeit genommen, dem neuen die offensichtlich notwendige Dauer zur Umgewöhnung zuzugestehen.

Vielleicht fragen Sie sich, warum ich Ihnen dies erzähle. In diesem Heft werden Sie ebenfalls eine Reihe an Neuerungen finden, und auch in zukünftigen Ausgaben werden wir einige Änderungen vornehmen. Scheuen Sie sich nicht, uns Ihre Meinung zu den Neuerungen in der **KLANG+TON** mitzuteilen, ob schriftlich in postalischer oder elektronischer Form, oder auch am (Leser-)Telefon. Aber beherzigen Sie bitte diese eine Anmerkung von mir: Nehmen Sie sich die Zeit, die Änderungen auf sich wirken zu lassen. Lassen Sie sich nicht zu einem Schnellschuss, den sie hinterher bedauern, hinreißen, wie er mir seinerzeit passierte. Sparen Sie durchaus nicht mit Kritik, aber gehen Sie sicher, dass die „Macht der Gewohnheit“ keine Macht über Sie erlangt.



In diesem Sinne, Ihr *Christian Gather*

*Christian Gather*

E-Mail: [klangundton@brieden.de](mailto:klangundton@brieden.de)

## LAUTSPRECHER & AUDIOTECHNIK

Boxen von Triangle, Mordaunt Short, KEF, ASW, Quad, Scan Speak, Creek, Jadis, Audioplan, Atoll, Plinius, Quad, Yamaha u.v.a. Car-HiFi z.B. Zubehör / Kabelangebote / Schnäppchen: Vorführboxen & -geräte.

Liste im Internet  
**Aktion:** Boxen- & Gerätetuning, Zubehör zur Klangverbesserung  
Alle Komplettbausätze in Euro pro Box ohne Gehäuse. Gehäusepreise auf Anfrage.

**!Tipp!** Dynavox-Tube VR70: **399,-** .....



### K&T Bausätze

- |                                 |                                   |                                    |                                |
|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|
| CT 193:35,-                     | CT 195:55,90                      | CT 199:186,-                       | CT 200 Sat:77,-                |
| CT 202:125,90                   | CT 204 (603):118,90               | CT 207 (304):186,90                | CT 203 (K&T 503):64,90         |
| CT 208 (404):59,50              | CT 211:134,60                     | CT 213:109,90                      | CT 214:74,90                   |
| CT 215:109,90                   | CT 216:112,90                     | CT 217:95,25                       | CT 218:36,60                   |
| CT 219:69,90                    | CT 220:79,60                      | CT 221:159,20                      | CT 222 kompl.mit Verst.:139,50 |
| CT 223:79,60                    | CT 224 Sat:73,90                  | CT 224 Sub:108,-                   | Mvcc CT 197:85,-               |
| Mvcc SB 180:73,50               | Mvcc SB 150:79,-                  | Mvcc SB 180I:112,50                | Mvcc 3: 233,60                 |
| Mvcc SB 197 High End:95,-       |                                   | Dirac XT (404):208,80              | Vifa_Dipo 1":224,90            |
| Frame (604):149,90              | Gate TML (602) High End:97,50     |                                    | Ceram 204:508,75               |
| Hyper DS 2.0:314,50             | CT 188 update (405):108,30        |                                    | AMT-Projekt 1(603): a.A.       |
| Visaton Solitude (404):559,90   |                                   | Fatlina (498):119,90               | Talar (605):269,50             |
| Seas_Classic 260 (105):279,50   |                                   | Svans kompakt (105): a.A.          |                                |
| P.Audio_38 Spezial: 623,90      | Monacor_straight (K&T 203): 198,- | Projekt Bass-Drum (105):117,90     |                                |
| COAX 18 Plus passiv (206):439,- | COAX 18 Plus aktiv.a.A.           | Descartes II (206):579,-           |                                |
| Visaton_Quadro (206):739,90     | Inside Out (206):125,60           | Newtronic Gate High End (306):99,- |                                |
|                                 |                                   | Visaton Classic 200:499,90         |                                |



### orig. Visaton Bausätze

- |   |  |   |
|---|--|---|
| Alto Genesis:134,99                               | Alto Line:125,90                         | Topas_2 Wege (K&T 3/02):399,50                  |
| Nano Sat MK II:79,90                              | VIB 170 AL:201,90                        | VIB 130 TL:178,90                               |
| Couplet:255,90                                    | VOX 300:688,50                           | Couplet High-End mit Scan Speak Hochtöner:319,- |
| VOX 253 HE mit dem G25 HE:549,70,-                | VOX 253 KE mit dem K25 SC:589,90         |   |
| VOX 253 MHT mit dem MHT 12:616,50                 | VOX 253 MTI mit Ti 100 und MHT 12:738,90 |   |
| VOX 301 wie VOX 253 KE, jedoch mit TiW 300:669,90 | Monitor 890 MK II:1477,77                |   |
| VOX 200:539,90                                    | VOX 200 light:239,50                     | Monitor 890 MK III TL:1659,-                    |
| noBox (K&T 3/04):359,90                           | Visaton_Quadro (K&T 2/06):739,-          |   |

Wir haben die Focal Hochtöner vereidigt nachgebaut. Zusätzlich Polkernbohrungen und Volumengehäuse. 650- 30.000 Hz. OA190 SE: 115,-, OA1120 SE: 120,- .....

**!Preistipp!**

### Hobby HiFi Bausätze

- |  |   |   |
|--|---|---|
| Nycon:297,90                                 | Centio (10/6):657,-                         | Nexus:245,-                               |
| Center 80:79,25                              | CC 61 A (10/6):109,-                        | Eckhorn 2 (304):107,20                    |
| Mini TL:155,99                               | Sub 18 passiv (4/04):237,50                 |   |
| Mini-Monitor Magnetostat:299,90              | Mkro 2 (405):308,-                          |   |
| Sub 18 aktiv (4/04):357,00                   | Mini Monitor Basic Mag. (4/04):137,70       | FAST.2: 69,90                             |
| Capella Compact (10/6):112,-                 | CC 62 Fas 1:89,90                           | CC Fas 2:69,80                            |
| Debut (10/5):ab 749,-                        | CC 56 (605) Mvcc SB25JU:37,80               | Mezzoforte (305):189,90                   |
| Bombastisch (305):289,75                     | CC 55 (505):106,80                          | CC 62 FAST.1:89,90                        |
| Coax_COA 61-XT (206) Sat:219,90              | Konitur Sub:527,60                          | Monion Regalbox, geschlossen (4/03):99,90 |
| Omnes Audio OA 2.1 (PC) ohne Netzteil:153,60 | Omnes Audio OA 2.1 (PC) mit Netzteil:171,50 |   |
| Di Sub 182:passiv (306):332,90               | „Cantare Projekt 1“ (105):97,30             |   |

**!Preistipp!**



**!Tipp!**



I.T.  
I.T.Bausätzen von OpenAir!!! z.B. EX 4 HE (High-End):587,99

CT 209 Tangband (5/04):34,60

### Sonstige TOP-Angebote

- |                        |              |
|------------------------|--------------|
| Vifa 10 BGS 119:       | 53,90        |
| Tangband, W3-8715:     | 18,56        |
| Fostex FE 103E:        | 41,-         |
| Visaton B200:          | 129,-        |
| Kimberkabel 4 VS:      | 12,95 / mtr. |
| Steckdosen hms         | 39,-         |
| Kupferfolie 10 mtr.:   | 14,50        |
| Transrotor Woody:      | 1449,90      |
| Audiotechnica AT 95 E: | 38,50        |
| Hohlbananas            | ab 0,60      |



### Weitere HIGH-END-Projekte

- (Viele Geräte sind vorrätig) **!Preissenkung!**
- |                                 |   |
|---------------------------------|---|
| Studio 24 Compact XL: 899,-     | Studio 12: 427,50                       |
| Studio 42 XL: 749,-             | Studio 24: 699,59                       |
| Thor (Hobby 3/04): ab 729,27    | Thor mit Alu und Absorber: 1059,20      |
| Pascal XT: 247,90               | Vifa 3 Wege (5/01): 469,88              |
| E-Motion II (Hobby 4/04): 839,- | ESS Connoisseur PS-61 (K&T 3/99): 675,- |
- Weitere Neuheiten auf Anfrage z. B.: Ciare, Tangband, Thiel und viele Andere.

### RCM / Alcone Bausätze

- |                  |                |                |
|------------------|----------------|----------------|
| Dirac: 203,90    | Fourier: 185,- | Laplace: 169,- |
| Lagranche: 145,- | Sub 10: 357,-  | Sub 20: 449,-  |

### \*Vertrieb von Audiotechnology

- !best buy!** z.B. 6A77 (K&T 3/01)  
Flex Unit Super Chassis  
Schwingsp. Durchmesser 77mm: 436,-



### Aktive-Subwoofer Module

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| Mivoc AM 80 (80 W): 78,-                    | Mivoc AM 120 (120 W): 127,- |
| Detonation DT 80 (80 W): 149,-              | Detonation DT 500: 479,-    |
| DT 300 (300 W): 296,-                       | DT 150 (150 W): 194,-       |
| Inosic RAS 100 plus (100 W) an 4 Ohm: 179,- | Subway X, silber: 249,-     |
| Inosic RAS 200 plus (200 W) an 4 Ohm: 285,- | Subway X, schw.: 239,-      |
| Inosic RAS 300 plus (300 W): 545,-          |                             |
- \*mit Bass Boost Level, made in Germany

Bestellservice rund um die Uhr oder Internet  
www.openair-speaker.de e-Mail: [info@openair-speaker.de](mailto:info@openair-speaker.de) Speedversand Tel.: 040 - 45 26 92

OPEN AIR KATALOG kostenlos, großes Info-Paket inkl. I.T.- & Visatonkatalog 5,- Schutzgebühr/Porto

Rentzelstraße 34 (neben der JET-Tankstelle) 20146 Hamburg  
Tel.: 040-44 58 10 Fax: 040-4 10 78 12

Parken im Rentzelcenter Öffnungszeiten: Mo-Fr 10-19 Uhr, Sa 10-14 Uhr



# KLANG+TON

Bausatztest

24



Bei der Planung eines günstigen Selbstbau-Surroundsets kann man sich schnell verschätzen, die schiefe Masse an Chassis treibt die Kosten ohne Probleme in Schwindel erregende Höhen. Intertechnik bietet mit dem äußerst straff kalkulierten Bausatz Master Sound 5.1 Abhilfe.



18

Der Lautsprecherbau ist bestückungsmäßig recht einfach gestrickt: Konus und Kalotte – fertig! Ab und zu trifft man auf einen Folienhohtöner, das war's dann aber auch. Geradezu exotisch erscheint da die Kombination aus Elektrostat, Subwoofer(n) und digitaler Vor-Endstufenkombination, vor allem im Selbstbau.

Bausatztest



36

Die im Jahre 2000 erstmals in **KLANG+TON** vorgestellte große Standbox Temperance erlebt nun ihren dritten Frühling mit unveränderter Optik und – wie von Newtronics seit jeher gewohnt – als Bausatz zu einem schier unglaublichen Preis.

Bausatztest



66

Die Ankunft einer neuen Version des berühmten 50-mm-Breitbandmoduls von Ted Jordan inspirierte uns zu einer Box, irgendwo zwischen Kompakt- und Standformat, mit passender Tieftonunterstützung für den kleinen Engländer.

K+T-High-End-Projekt

**Im Überblick**

<b>Editorial</b>	<b>3</b>
<b>Inhalt</b>	<b>4</b>
<b>Leserforum</b>	<b>8</b>
<b>Magazin</b> Neues vom Bausatzmarkt	<b>10</b>
<b>K+T-Leserwettbewerb</b>	<b>13</b>
<b>K+T-Designbewerb</b>	<b>14</b>
<b>K+T Home Service</b>	<b>15</b>
<b>Hörtest</b> Ein Bericht vom dritten <b>K+T</b> -Hörtest am 1.4.2006	<b>16</b>
<b>Bausatz: Elektrostaten, Subwoofer und Digitalverstärker</b> Vielseitige Kombination außergewöhnlicher Komponenten im Test	<b>18</b>
<b>Bausatz: „Master Sound 5.1“</b> Preiswerter Heimkino-Komplettbausatz	<b>24</b>
<b>K+T-Projekt: Aqvox Phonovorverstärker</b> Erster Teil des Berichts über den modifizierten Aqvox-Phono-Preamp	<b>32</b>
<b>Bausatz: „Newtronics Temperance III“</b> Neu bestückte Version der legendären Transmissionline	<b>36</b>
<b>Die gute Adresse</b> Bausatzmarkt und private Kleinanzeigen	<b>42</b>
<b>Einzelchassistent</b> 6 neue Chassis im <b>K+T</b> -Labor	<b>47</b>
<b>K+T-Projekt: Mivoc „Bapas“</b> Bandpass-Subwoofer mit neuem Mivoc-Bass	<b>54</b>
<b>Bausatz: „Vettern F.A.S.T.“</b> Standbox mit Bass und Breitbänder	<b>58</b>
<b>K+T-High-End-Projekt: „Minium“</b> D'Appolito-Box mit neuem Jordan-Breitbänder	<b>66</b>
<b>Cheap Trick 225</b> Kleine Box mit hohem Wirkungsgrad	<b>74</b>
<b>Nachbestellung älterer Hefte</b>	<b>79</b>
<b>Impressum / Inserentenverzeichnis / Vertriebsadressen</b>	<b>81</b>
<b>Vorschau</b>	<b>82</b>

**KLANG+TON**

Die nächste Ausgabe erscheint am  
**11. August 2006**

**DIE NÄCHSTE GENERATION KONDENSATOREN**



**MCap® RXF (Radial Xtra Flat)**

Optimierte Wickelgeometrie für kürzeste Signalwege  
Vergossener Folienwickel gegen Mikrofonieeffekte  
Größtmögliche interne Kontaktflächen  
Extrem niedriger Restwiderstand (ESR)  
Sehr geringe Restinduktivität (ESL)



**Weitere audiophile Innovationen**

- **MLytic Audio Grade** - Diese Baureihe erweitert unser Angebot um Kondensatoren, die speziell für den Einsatz in Vorverstärkern und kleinen Endstufen als ‚Snap-In‘ Serie entwickelt wurde. Ihre niedrigen ESR/ESL-Werte und die reduzierte innerer Geräuschkentwicklung setzen Maßstäbe.
- **TubeCap** - Er vereint höchste Spannungsfestigkeit und geringste Restinduktivität mit einer sehr kompakten Bauform. Seine Polypropylene-Folie neuester Technologie ist extrem dünn und ihre selbstheilenden Eigenschaften werden mit ihrer speziellen Beschichtung nochmals deutlich verbessert.
- **MCap® Supreme Silver/Gold** - Lesen Sie auf [www.humblehomemadehifi.com](http://www.humblehomemadehifi.com) den ‚Cap Test‘ mit 20 Kondensatoren im Hörvergleich: Dem überlegen erstplatzierten MCap® Supreme Silver/Gold folgt unser MCap® Supreme Silver/Oil überzeugend auf Platz 2, und der 3. Rang bestätigt auch den MCap® Supreme.
- **MLytic HV** - Hochvolt-Elektrolyt, der von uns mit modernster Fertigungstechnik und neuesten Materialien gezielt auf die Anforderungen von Röhrenverstärkern hin entwickelt wurde. Als Doppelkapazität folgt er vielen klassischen Designs, ist also auch für Reparatur/Upgrading bestens geeignet.
- **Außerdem** - Reinkupfer-Lautsprecherklemmen, Silber/Gold Lautsprecherkabel/Innenverdrahtung, ein weites Spektrum an Spulen und Widerständen



[www.mundorf.com](http://www.mundorf.com)  
[info@mundorf.com](mailto:info@mundorf.com)

• **MUNDORF EB GMBH**  
Liebigstr. 110 • 50823 Köln  
Telefon 0221-977705-0 • Fax -99



**mivoc**

## AWX 184 149,- €

- Nachfolger des Ravemaster BSW 184-II
- 18" Subwoofer-Chassis
- massiver Aluminium-Druckgusskorb
- Doppelzentrierung
- tiefgezogener Polkern
- 20 mm Polkernbelüftung
- 4-Lagen-Schwingspule
- verchromte Polplatte
- verchromte Pushterminals

AWX 184	
Impedanz	4 Ohm
X max	+/- 5,0 mm
Fs	28 Hz
Qms	2,4
Qes	0,36
Qts	0,31
Vas	315 l
SPL	98 dB
R.M.S.	500 W
Pmax	1200 W



**mivoc**  
25 Jahre )))

## mivoc<sup>®</sup> Anniversary-Set

### Bausatz SB 25 JM 39,- € / Set

(für eine Box, ohne Gehäuse)

- 2½ - Wege-System
- Impedanz 4 Ohm
- 140 Watt R.M.S.
- 350 Watt max.

#### Inhalt:

- 2 x WPT 138, 1 x HGH 258 FN-II
- 1 x Frequenzweiche
- 1 x Anschlussterminal
- Zubehör und Bauplan



## XAW 310 HC 125,- €

- 12" Chassis
- Waben-Membran
- CS Dustcap
- vernähte Gummisicke
- Impedanz 4 Ohm
- lineare Auslenkung +/- 10 mm
- belüftetes Segment Magnet System
- belüftete Zentrierspinne
- Kapton Schwingspulenträger

## XAW 210 HC 65,- €

- 8" Chassis
- Waben-Membran
- Phase Plug
- vernähte Gummisicke
- Impedanz 4 Ohm
- lineare Auslenkung +/- 7,8 mm
- belüftetes Segment Magnet System
- belüftete Zentrierspinne
- Kapton Schwingspulenträger

## XAW 180 HC 50,- €

- 6,5" Chassis
- Waben-Membran
- Phase Plug
- vernähte Gummisicke
- Impedanz 8 Ohm
- lineare Auslenkung +/- 4,2 mm
- magnetisch kompensiert
- belüftete Zentrierspinne
- Kapton Schwingspulenträger

## XGH 258 ALU 30,- €

- 1" Hochtön Seidenkalotte
- Alu Wave Guide
- Kapton Schwingspule
- Ferrofluid-Kühlung
- Impedanz 8 Ohm
- geschirmter Neodym-magnet
- Aluminium-Kühlkörper

	XGH 258 ALU	XAW 180 HC	XAW 210 HC	XAW 310 HC
Impedanz	8 Ohm	8 Ohm	4 Ohm	4 Ohm
X max	-	+/- 4,2 mm	+/- 7,8 mm	+/- 10 mm
Fs	1.300 Hz	35,0 Hz	32,0 Hz	30,0 Hz
Qms	-	4,5	5,3	4,9
Qes	-	0,41	0,28	0,33
Qts	-	0,38	0,27	0,31
Vas	-	33,5 l	33,0 l	81,0 l
SPL	93 dB	87,1 dB	87,9 dB	90,3 dB
R.M.S.	100 W	80 W	120 W	225 W
Pmax	300 W	200 W	300 W	600 W



**mivoc**

## mivoc

- Nachfolger des Raveland AXX 1010 und AXX 1212
- 10" und 12" Subwoofer-Chassis
- Aluminium-Druckgusskorb
- Langhubgummisicke
- Xmax +/- 9 mm
- hochwertige, beschichtete Membran
- Kapton-Schwingspule
- Schraub-Anschluss terminals
- einsetzbar in kleinsten Bassreflexgehäusen

**AWM 104**  
55,- €



**AWM 124**  
75,- €



	AWM 104	AWM 124
Impedanz	4 Ohm	4 Ohm
X max	+/- 9 mm	+/- 9 mm
Fs	37 Hz	30 Hz
Qms	7,40	7,50
Qes	0,27	0,26
Qts	0,26	0,25
Vas	37,0 l	68,0 l
SPL	88,1 dB	90,5 dB
R.M.S.	200 W	220 W
Pmax	500 W	600 W



**WPP 150 25,- €**

- 5,25" Tief-Mittelton-Chassis
- Phase Plug
- abgeschirmtes Magnetsystem
- 3 Polkernbohrungen
- Polypropylen-Membran
- stabiler Stahlkorb
- flach auslaufender Korbrand für Einbau ohne Einfräsung

**WPP 180 35,- €**

- 6,5" Tief-Mittelton-Chassis
- Phase Plug
- Kompensationsmagnet
- 3 Polkernbohrungen
- Polypropylen-Membran
- stabiler Stahlkorb
- flach auslaufender Korbrand für Einbau ohne Einfräsung

	WPP 180	WPP 150	HGH 258 FN-II	WPN 80
Impedanz	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm	8 Ohm
X max	+/- 3,8 mm	+/- 3,3 mm	-	+/- 1,75 mm
Fs	46,0 Hz	48,0 Hz	1.700 Hz	68,0 Hz
Qms	1,9	2,1	-	3,73
Qes	0,5	0,43	-	0,88
Qts	0,39	0,36	-	0,71
Vas	21,2 l	11,5 l	-	1,31
SPL	89,0 dB	87,0 dB	90 dB	83,0 dB
R.M.S.	100 W	70 W	100 W	80 W
Pmax	300 W	160 W	300 W	150 W

**HGH 258 FN-II**  
19,- €

- 1" Hochton-Seidenkalotte
- Kapton Schwingspule
- Ferrofluid Kühlung
- geschirmter Neodym-Magnet
- Aluminium Kühlkörper



**WPN 80**  
15,- €

- 3" Tief-Mittelton-Chassis
- abgeschirmtes Neodym-Magnetsystem
- beschichtete Papiermembran



**AT 140 D**  
7,- €

- Bi-Wiring Anschluss terminal
- große vernickelte Schraubanschlüsse
- massive Kabelbrücken
- Pegelanpassung über Schalter möglich
- Einbaumaße: (HxBxT) 105 x 75 x 50 mm



**AT 105 S**  
4,50 €

- Single Anschluss terminal
- große vernickelte Schraubanschlüsse
- Pegelanpassung über Schalter möglich
- Einbaumaße: (HxBxT) 70 x 75 x 40 mm



**AT 16 P**  
2,50 €

- Single Anschluss terminal
- vernickelte Push Anschlussklemmen
- Einbaumaß Ø 75 mm



**AM 80**  
79,- €

- Aktivmodul 80 Watt
- einstellbare aktive Frequenzweiche 40-180 Hz
- Phasen-Umkehrschalter
- Low-Level Eingang Cinch
- High-Level Eingang- / Ausgang
- Satelliten über High-Level Ausgang anschließbar
- 80 Watt R.M.S.
- 150 Watt max.



**AW 3000**  
49,- €

- Nachfolger des Raveland TW 3000
- 12" Subwoofer-Chassis
- Gummisicke
- stabiler Aluminium Druckgusskorb
- hochwertige beschichtete Membran
- Schraubanschluss terminals
- Xmax +/- 6,3 mm

	AW 3000
Impedanz	4 Ohm
X max	+/- 6,4 mm
Fs	27 Hz
Qms	4,10
Qes	0,33
Qts	0,31
Vas	97,0 l
SPL	89,6 dB
R.M.S.	180 W
Pmax	450 W



## mivoc

**AM 120**  
129,- €

- Aktivmodul 120 Watt
- einstellbare aktive Frequenzweiche 40-180 Hz
- Phasen-Umkehrschalter
- Low-Level Eingang Cinch
- High-Level Eingang- / Ausgang
- Satelliten über High-Level Ausgang anschließbar
- 120 Watt R.M.S.
- 250 Watt max.



# Leserbriefe



## Dopplerverzerrungen

Lieber Klang und lieber Ton, die Vorstellung, dass ein Chassis bei der Wiedergabe eines tiefen Tones einen hohen Ton dopplerverzerrt wiedergibt, scheint ja recht plausibel, aber: Wo kommt der ganze Gemischtwarenladen an Frequenzen, also die Musik, denn letztlich her? Mir ist jetzt auf Anhieb kein Dreiwegmikrofon bekannt, daher nehme ich mal an, die arme Mikromembran zeichnet das vom Schlagzeugbecken eingehende Signal schon dopplerverzerrt auf, wenn es sich gleichzeitig den tieffrequenten Schwingungen einer Bassstrommel oder eines Basses hingibt.

Das Speichermedium, im Allgemeinen also die CD, enthält daher zumindest bei Aufnahmen mit stereophonem Mikrofon schon eingefrorene Dopplerverzerrungen. Diese werden dann bei Wiedergabe mit einem Breitbandlautsprecher wieder neutralisiert, sofern er richtig gepolt ist, ansonsten verdoppeln (Nomen est omen!) sich diese Verzerrungen, wodurch jeder im Selbstversuch in der Lage ist, sich diese Verzerrungsform zu Gemüte (nicht zu schwermütig werden) zu führen.

Vielleicht klingen synthetisch hergestellte Tonkonserven deshalb steril, weil keine Dopplerverzerrungen auf der Konserve vorhanden sind, die a priori diese Verzerrung des Lautsprechers entzerren? Oder andersherum: Entzerzt der Breitbänder die verzerrt vom Mikrofon aufgenommene Musik?

Verdoppelte Grüße,  
Klaus Giershausen

### *Sehr geehrter Herr Giershausen,*

Ihre Frage ist genau so berechtigt wie interessant. Die Annahme, dass ein Mikrofon bei der Aufnahme dieselben Dopplerverzerrungen erzeugt und mit aufnimmt, die ein Lautsprecher bei der Wiedergabe generiert, ist in der Theorie zwar korrekt, vernachlässigt aber eine entscheidende Größe – die Membranbewegung. Die Dopplerverzerrungen, die eine Lautsprechermembran erzeugt, hängt wesentlich von der Membranauslenkung ab, die üblicherweise im

Milli- oder auch Zentimeterbereich liegt. Die Auslenkung der Membran im Mikrofon ist im Vergleich dazu jedoch nur minimal. Und da die Wellenlängen für Mikrofon und Lautsprecher, die bei dieser Art der Verzerrung ebenfalls eine wichtige Rolle spielen, dieselben sind, ist der Laufzeitunterschied im Mikrofon im Vergleich zum Lautsprecher so gering, dass er nicht ins Gewicht fällt.

Entdoppelte Grüße  
das Redaktionsteam

## Belastbarkeit von Bauteilen

Hallo, ich habe eine passive PA-Box entwickelt, die einer Belastung von 400 Watt RMS standhalten soll. Nicht sicher bin ich mir bei der Dimensionierung der Bauteile. Bei einem Sperrkreis setze ich eine Spule mit einem Drahtdurchmesser von 2 mm ein. 630 Volt verträgt der eingesetzte Kondensator. Welcher Belastung muss der Widerstand bei starker Beanspruchung im Dauerbetrieb standhalten?

- Muss ich einen 50- bzw. 300-Watt-Widerstand einsetzen mit temperaturabhängiger Sicherung?
- Gilt die gleiche Dimensionierung auch für die Impedanzlinearisierung?

Mit freundlichen Grüßen  
Klaus Klatt

### *Hallo Herr Klatt,*

die Dimensionierung von Frequenzweichen-Bauteilen ist ein leider zu selten angesprochenes Thema. Deshalb möchten wir auf Ihre Frage etwas ausführlicher eingehen.

Spulen und Kondensatoren sind, was die Belastbarkeit angeht, eher unkritisch zu betrachten. Dass eine Spule durchbrennt ist nahezu ausgeschlossen, dafür müsste die Belastung schon extrem und der Draht sehr dünn sein. Bei ihnen zählt vielmehr die Bauweise, denn Spulen mit Metallkern gehen bei hoher Belastung irgendwann in einen gesättigten Zustand über. Einfach ausgedrückt ist die induktivitätssteigernde Wir-

kung des Kernmaterials dann erschöpft, und die Spule erzeugt Verzerrungen. Gefährdet ist sie dadurch nicht, nur der Klang leidet. Luftspulen sind ebenso ungefährdet, denn die Drahtstärke liegt bei ihnen in ähnlichen Regionen.

Beim Kondensator ist die Spannungsfestigkeit das Auswahlkriterium. 400 Watt an 8 Ohm entsprechen einer Spannung von ungefähr 56 Volt. Selbst ein Kondensator mit nur 100 Volt Spannungsfestigkeit ist also nicht gefährdet. Nur Elkos mit großen Kapazitäten bei kompakter Bauform können zu geringe Spannungsfestigkeiten von etwa 35 Volt aufweisen. Sie sollten dann durch andere Typen ersetzt werden.

Die Dimensionierung der Widerstände ist allerdings nicht so einfach. Im Grunde hängt sie davon ab, welche Belastung in welchem Zweig erwartet wird. Zu bedenken ist, dass an jedem Bauteil immer nur ein Teil der Leistung, die letztendlich für die Erwärmung zuständig ist, hängen bleibt. In einem Lautsprecher, der mit 400 Watt belastbar sein soll, muss also nicht jedes einzelne Bauteil 400 Watt vertragen können. Im Tiefton ist die größte Leistung zu erwarten, der Mittel- und vor allem der Hochton bekommen deutlich weniger Leistung zugeteilt. Belastbarkeiten von 50 Watt sollten jedoch auch für den Bass ausreichen. Eine temperaturabhängige Sicherung ist ebenfalls nicht verkehrt, so lange die Dimensionierung stimmt. Die Belastbarkeit der einzelnen Widerstände sollte sowohl für in Serie liegende als auch für Parallelzweige gelten. Ein Saugkreis kann bei seiner Mittenfrequenz durchaus einen Strom führen, der für einen zu klein dimensionierten Widerstand den Hitzetod bedeutet. Sehen Sie also zumindest für den Bassbereich eine Belastbarkeit aller Widerstände von 50 Watt vor, dann sind Sie auf der sicheren Seite.

Mit freundlichen Grüßen  
das Redaktionsteam

## Lautsprecher aktivieren

Hallo!

Ich bin gelegentlicher **KLANG+TON**-Leser, habe früher viel LS gebaut und jetzt leider zu

wenig Zeit dazu. Ich habe mir also vor ein paar Jahren passive Lautsprecher gekauft (B&W Nautilus 804) und beschäftige mich zurzeit mit deren Aktivierung. Wäre es vielleicht ein interessantes Thema für **KLANG+TON**, solche Projekte einmal vorzustellen und die beste Vorgehensweise sowie Dinge, die bei der Aktivierung von industriell hergestellten Lautsprechern zu beachten sind, zu diskutieren? Ich wäre bereit mitzumachen, aber auch offen für Realisierungsvorschläge und Tests.

Mein Projekt ist so weit gediehen, dass ich eine digitale Weiche MaxiDrive 3.0 über Vincent SP-996 Endstufen an der 804 im Einsatz habe. Aktiviert ist derzeit die Tief- zu Mitteltontrennfrequenz bei 350 Hz. Die zweite Ausbaustufe zur Vollaktivierung steht an. Gibt es bei **K+T** vielleicht auch ein Diskussionsforum, wo man solche Projekte mit Moderator und kompetenten Mitgliedern diskutieren und dadurch optimieren könnte?

Es wäre nett wieder von Ihnen zu hören! Wie gesagt, vielleicht interessiert ja einige Leser die Aktivierung ihrer bestehenden passiven Lautsprecher.

Freundliche Grüße,  
W. Hoffmann

### **Hallo Herr Hoffmann,**

die Aktivierung passiver Lautsprecher, beziehungsweise die Planung eines vollaktiven Systems, ist tatsächlich eine Sache, mit der wir uns momentan beschäftigen. In den letzten Monaten hat sich die Zahl an passenden Verstärkerkonzepten (Hypex, LC-Audio, Ground Sound etc.) merklich erhöht, so dass wir inzwischen verschiedene Szenarien diskutieren. Für welches wir uns letztendlich entscheiden werden, steht noch nicht fest und hängt auch von der weiteren Entwicklung des Marktes zusammen. Dass es bald wieder einen Aktivlautsprecher in der **KLANG+TON** geben wird, steht aber außer Frage. Die Aktivierung eines bereits vorhandenen, passiven Konzeptes wäre mit der vorgestellten Elektronik mit großer Wahrscheinlichkeit ebenfalls möglich. Da sich einstellbare oder sogar mikroprozessorgesteuerte Filter, die mit

einem Dreh beziehungsweise Klick geändert werden können, inzwischen auf breiter Front durchgesetzt haben, ist eine Adaption nach ein wenig Feinschliff kein Problem. Gegebenenfalls widmen wir diesem Thema sogar einen eigenen Artikel.

Mit freundlichen Grüßen  
das Redaktionsteam

### **Kanalverlauf ändern**

Hallo,  
ich würde ganz gerne den Cheap Trick 223 nachbauen. Allerdings gefällt mir nicht, dass man das Sonofil vorne sieht. Gibt es die Möglichkeit, den Transmissionline-Kanal hinten heraus enden zu lassen, damit man diesen nicht sieht?

Freundliche Grüße,  
Dirk Rösser

### **Hallo Herr Rösser,**

theoretisch können Sie den Kanal, so lange sie den Querschnitt, die Länge und die Position der Chassis beibehalten, beliebig umfalten. Jede Faltung bringt zwar Verluste mit sich, aber wesentlich öfter als vier Mal wird man sowieso nur mit roher (Zeichen-)Gewalt schaffen. Am besten nehmen Sie sich einen Zettel und einen Stift zur Hand und spielen verschiedene Kanalverläufe durch. Bedenken Sie aber, dass bei einer Kanalöffnung auf der Rückseite ein entsprechender Wandabstand eingehalten werden muss.

Vielleicht hilft Ihnen aber auch dieser Tipp schon weiter: Schieben Sie die graue Matte Sonofil einfach ein Stückchen weiter in den Kanal hinein, so dass sie im Dunkel verschwindet. Die Änderung der Bedämpfung ist so marginal, dass man sie vernachlässigen kann, und man sieht die Matte nur noch, wenn man direkt in den Kanal hineinschaut.

Mit freundlichen Grüßen  
das Redaktionsteam

## Lesertelefon

Das **KLANG+TON**-Team beantwortet gerne Fragen rund um das Thema Lautsprecher und hilft, wenn Probleme beim Nachbau von in **K+T** veröffentlichten Lautsprecher-Bauvorschlagen auftreten. Wenn Sie wichtige Fragen haben, die schnellstens geklärt werden müssen, stehen wir Ihnen

### **Mittwochs zwischen 14 und 16 Uhr**

zur Verfügung. Wir sind unter der Telefonnummer **02 03/42 92-275** zu erreichen.

Falls Sie Ihre Fragen, Anregungen oder Wünsche lieber schriftlich loswerden möchten, richten Sie Ihren Brief oder auch gerne Ihre E-Mail an:

### **KLANG+TON**

Leserbrief  
Gartroper Straße 42  
47138 Duisburg  
Fax: 02 03/42 92-248  
klangundton@brieden.de



Diese Adresse gilt für Leserbriefe, nicht jedoch für alle Dinge, die den Verlag betreffen, also insbesondere Anzeigenaufträge sowie Heft-, Abo- und CD-Bestellungen. Diese richten Sie bitte an:

Michael E. Brieden Verlag GmbH  
Gartroper Straße 42  
47138 Duisburg  
Fax: 02 03/42 92-149

Leserbriefe haben eine umso größere Chance veröffentlicht zu werden, je knapper und kürzer sie gehalten sind. Ein Anspruch auf Veröffentlichung besteht jedoch nicht. Die Redaktion bemüht sich, aus allen Zuschriften die interessantesten Fragestellungen aufzugreifen und zu diskutieren. Leider ist es aber nicht möglich, alle eingehenden Leserbriefe auf dieser Seite zu veröffentlichen. Wer daher unberücksichtigt bleibt, möge nicht ärgerlich sein und, sofern er ein Anliegen hat, das einer Antwort der Redaktion bedarf, zum Telefon greifen. Leider ist es unmöglich, alle eingehenden Zuschriften zu beantworten. Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften sachgemäß zu kürzen. Unverlangt eingesandte Unterlagen können nicht zurückgeschickt werden.

## Preise der Newtronics Gate 5.1

Preiskracher ok, aber was kostet sie denn nun? Leider lagen die genauen Preise für die Newtronics Gate 5.1, getestet in **K+T** 3/06, zum letzten Redaktionsschluss noch nicht vor. Dafür reichen wir sie heute nach. Die Box ist im Lautsprechershop der Familie Strassacker in zwei verschiedenen Versionen erhältlich. Die im Heft getestete Gate 5.1 ist ab Mitte Juni zum Aktionspreis von 94 Euro pro Stück lieferbar. Regulär soll der Preis bei 140 Euro liegen. Die andere Version, ausgestattet mit hochwertigeren Weichenbauteilen, kann man dort für die Dauer der Aktion zum Preis von 109 Euro beziehen. Das Subwoofer-Chassis Newtronics B15 kostet 229 Euro. Der Bausatz für den Subwoofer ist mit verschiedenen Aktivmodulen zu Preisen ab 357 Euro zu erstehen.

Iris Strassacker, Albert-Schweitzer Str. 34, 76139 Karlsruhe  
 Telefon: 07 21/97 03 72 4, Fax: 07 21/97 03 72 5  
 E-Mail: info@lautsprechershop.de, Internet: www.lautsprechershop.de



## Modifizierte Focal-Hochtöner von OpenAir

Da der sehr beliebte französische Hersteller Focal sich aus dem Lautsprecherelbstbau komplett zurückgezogen hat, aber weiterhin Interesse an dessen Chassis besteht, werden immer mehr Nachbauten und Modifikationen der Originale angeboten. OpenAir aus Hamburg hat sich den Hochtöner T 120 zur Brust genommen, der mit kleinerer Frontplatte auch als T 90 erhältlich ist. Er wurde mit einer Polkernbohrung und einem Koppelvolumen versehen, das die Resonanzfrequenz auf 650 Hz senkt. Die obere Grenzfrequenz liegt laut OpenAir bei 30 kHz. Die Modelle sind für 120 Euro (T 120) beziehungsweise 110 Euro (T 90) erhältlich.

Open Air Loudspeaker, Rentzelstraße 34, 20146 Hamburg  
 Telefon: 0 40/44 58 10, Fax: 0 40/44 78 12  
 E-Mail: info@openair-speaker.de Internet: www.openair-speaker.de

## Neue Gehäuseserie von THEL



Der Selbstbau-Elektronikhersteller Thomas Hartwig aus Staufenberg hat eine neue Gehäuseserie in das Lieferprogramm seines Unternehmens aufgenommen. Die seitlich angebrachten Kühlkörper der Metallbehausungen sind dunkelblau eloxiert, der Rest glänzt in Alu-Silber. Abgebildet ist ein kleines Gehäuse mit Kopfhörerverstärker und VX-D-Vorstufenmodul auf einem größeren Modell. In fast 20 unterschiedlichen Varianten geht es von 22,2 x 24,7 x 4,1 cm (130 Euro) bis 44,4 x 40,0 x 17,1 cm (400 Euro). Alle Varianten besitzen mehrfach verschraubte, stabile Deckel, die problemlos auch schwere Geräte tragen. Außerdem können sie jedes Modul von THEL aufnehmen, das platzmäßig hineinpasst.

THEL, T. Hartwig Elektronik, Blumenweg 3a, 34355 Staufenberg  
 Telefon: 0 55 43/33 17, Fax: 0 55 43/42 66

Internet: www.thel.de



## Überarbeiteter Bausatz „Velodi“ von Phio-Audio

Der für seine Kugelwellenhörner aus Kunststein bekannt gewordene Hersteller Phio Audio aus Duisburg hat seinen Bausatz namens „Velodi“ überarbeitet. Der Name steht für „VERY LOW DISTORTION“ (sehr niedrige Verzerrungen) und ist auf die Klirrarmlut der eingesetzten Chassis zurückzuführen, die durch das neue Kugelwellenhorn weiter gesenkt werden. Im Hochton findet der Ringsrahler XT 200 von Peerless V-Line seine Bestimmung, der nicht mehr lieferbare Peerless HDS 182 PP wurde durch den HDS 164 (siehe **K+T** 1/06) ersetzt. Die Trennfrequenz liegt bei atemberaubend niedrigen 800 Hz. Dadurch verspricht sich Konstrukteur Carsten Wendt einen extrem leichtfüßigen Mitteltonbereich, da er nicht vom vergleichsweise schweren Tiefmitteltöner, sondern vom deutlich leichteren Hochtöner übernommen wird. Der Preis für den Bausatz ohne Holz liegt bei ca. 500 Euro pro Box.

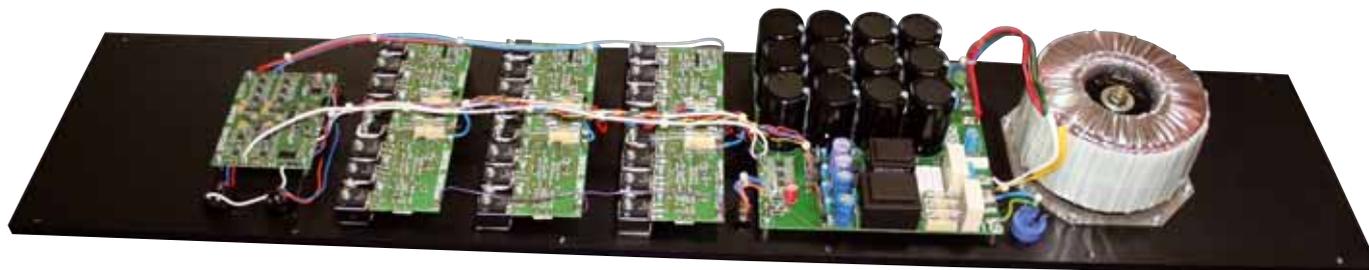
Phio-audio, Carsten Wendt, Otawistraße 12, 47249 Duisburg  
Telefon: 02 03/3 17 86 40, Fax: 02 03/3 17 86 50  
E-Mail: [info@phio-audio.de](mailto:info@phio-audio.de) Internet: [www.phio-audio.de](http://www.phio-audio.de)

## Aktiv-Elektronik aus Dänemark

Der Aktivierung von Lautsprechern hat sich Robert Sorensen von Ground Sound aus Dänemark verschrieben. Er bietet eine mikroprozessorgesteuerte, digitale Frequenzweiche, verschiedene (analoge) Endstufenmodule und Netzteile, mit denen sich vollaktive Systeme aufbauen lassen. Die der Frequenzweiche beiliegende Software ermöglicht eine bequeme Steuerung der Weichenfunktionen, die alle denkbaren Filterfunktionen beherrscht. So können an einer Abstimmung im laufenden Betrieb Änderungen vorgenommen und sofort gehört bzw. gemessen werden. Die Module können entweder in externe Gehäuse ein- oder auf langen Aluschienen aufgebaut werden, die dann in die Rückwand des Lautsprechers eingesetzt werden.

Alle Teile können auch einzeln gekauft werden, der Preis für Endstufensätze beginnt bei 972 Euro für ein Paket aus Frequenzweiche, zwei je 300 Watt leistenden Endstufen und deren Spannungsversorgung mit Trafo.

Ground Sound, Dänemark  
Telefon: 00 45/ 30 25 56 75  
E-Mail: [active@groundsound.com](mailto:active@groundsound.com), Internet: [www.groundsound.com](http://www.groundsound.com)





## Neue Audax-Chassis bei Proraum

Nachdem wir in Ausgabe 6/05 bereits darüber berichtet hatten, dass die bekannten Audax DIY-Komponenten von einem kleinen Team weiter produziert werden, sind nun die ersten Modelle in Neuauflage eingetroffen, die Audax bereits aus dem Programm gestrichen hatte. Es sind die 34-mm-Kalotte TW 034 X0 (siehe Bild), u. a. in unzähligen BBC-Monitoren eingesetzt, und der Siebzechner PR 170 M0 aus dem PA-Bereich. Durch eine präzise Kleinserienfertigung wurde die Produktqualität erheblich gesteigert, der Hersteller gibt Toleranzen von hervorragenden  $\pm 0,7$  dB an.

Die TW 034 X0, früher als HD 13 D 34 H bekannt, wurde wieder auf den alten Standard des damaligen Audax-Chefentwicklers Jacques Mahul zurückgeführt – leichtes, weiches Textil mit viel Coating in Handarbeit. Frequenzgang und SPL entsprechen exakt dem Urmodell von 1981 – damit ist die aktuelle Kalotte mit gut 93 dB SPL um 1 dB lauter geworden, bei besserer Linearität.

Beide Modelle sind nur direkt bei Proraum erhältlich und ab Lager lieferbar. Die Preise liegen bei 89 Euro für die Kalotte und 115 Euro für den Konus.

Außerdem wurde die Webseite der Proraum Vertriebs GmbH grundlegend überarbeitet und kommt in einem vollkommen neuen Design daher. Dort können die Produkte von Audax, Bohlender-Graebener, RES und Usher nun online per Merkzettel mit Bestellmöglichkeit geordert werden. Eine reine Produktübersicht steht unter [www.proraum-vertrieb.de](http://www.proraum-vertrieb.de) zur Verfügung.

Proraum Vertriebs GmbH, Dr. Eckener Str. 26, 32549 Bad Oeynhausen

Telefon: 0 57 31/4 00 53, Fax: 0 57 31/4 00 38

E-mail: [info@audax-speaker.de](mailto:info@audax-speaker.de), Internet: [www.audax-speaker.de](http://www.audax-speaker.de)

## Hochtöner und Passivmembranen von Seas

Aus der norwegischen Lautsprecherschmiede Seas gibt es Neuigkeiten zu vermelden. Drei neue Passivmembranen der 18-, 22- und 26-cm-Klasse können ab sofort von Intertechnik in Kerpen bezogen werden. Die hochwertige, aber auch teurere Alternative zu schnöden Bassreflexöffnungen kann dank einer M4-Gewindestange auf der Membranrückseite mit Zusatzgewicht belegt werden, so dass eine gezielte Abstimmung auf das Gehäuse und den Tieftöner möglich wird. Gerade tiefe Reflexabstimmungen führen in kleinen Gehäusen oft zu dem Problem, dass der Kanal nicht mehr in das Gehäuse passt. Diese Probleme kennt die Passivmembran nicht.

Zusätzlich hat Seas zwei Neodymhochtöner mit kompakten Maßen entwickelt, die eigentlich für den Einsatz im Auto gedacht sind, aber auch zuhause durchaus eine gute Figur machen können. Eine Gewebe- und eine Titankalotte mit Diffusor glänzen mit sauberen Messschrieben und dank Koppelvolumen tiefen Resonanzfrequenzen bei kompakten Abmaßen.

Preise: SP 18 R – 77 Euro  
SP 22 R – 101 Euro  
SP 26 R – 143 Euro

27 TAFNC/D (Alu) – 75 Euro  
27 TFFNC/G (Gewebe) – 74 Euro



I.T. Electronic GmbH, Europaring 28, 50170 Kerpen  
Telefon: 0 22 73/90 84 0, Fax: 0 22 73/90 84 35  
E-Mail: [info@intertechnik.de](mailto:info@intertechnik.de), Internet: [www.intertechnik.de](http://www.intertechnik.de)



## Anlaufstelle im Rhein-Main-Gebiet

Unter dem Namen "Sound it yourself" hat Jens Katzenbach in Kelkheim am 6. Mai dieses Jahres seinen Laden für HiFi und Heimkino eröffnet. Die Entscheidung dazu fiel, weil es laut eigenen Angaben im Umkreis kein einziges Geschäft mehr für HiFi- und Heimkinojünger gab. Ganz oben in seinem Pflichtenheft stehen qualifizierte, kundenorientierte Beratung und umfangreiche Serviceleistungen, bis hin zum gemeinsamen Bau des Wunschlautsprechers mit dem zukünftigen Besitzer. Natürlich können die angebotenen Produkte auch regulär bestellt werden. Zur Angebotspalette gehören neben Bausätzen und Einzelchassis aller namhafter Hersteller Entwicklungen der Fachpresse und eigene Konzepte. HiFi-Elektronik, mit dem Schwerpunkt auf den Geräten von AdvanceAcoustic, wird bei "Sound it yourself" ebenfalls verkauft.

Sound it yourself, Hornauer Straße 17, 65779 Kelkheim  
Telefon: 0 61 95/67 33 69, Fax: 0 61 95/67 78 53  
E-Mail: [sound-it-yourself@t-online.de](mailto:sound-it-yourself@t-online.de),  
Internet: [www.sound-it-yourself.de](http://www.sound-it-yourself.de)



## Korrekturen zu K+T 3/2006:

- Kein Fehler, aber eine schwierig zu beschaffende Sache sind die Stecker für das selbstgemachte Lautsprecherkabel aus der letzten Ausgabe. Außer bei Bürklin gibt es die Stecker für Privatkunden auch bei "die nadel" in Dormagen ([www.dienadel.de](http://www.dienadel.de)) und im Lautsprechershop Strassacker ([www.lautsprechershop.de](http://www.lautsprechershop.de))
- In der Adresse von Blue Planet Acoustic, dem Lieferanten der Digitalelektronik, war nicht nur ein Druckfehler, sie hat sich außerdem geändert. Hier ist die neue Adresse:  
**Blue Planet Acoustic, Westerbachstraße 47, Gebäude 6,  
60489 Frankfurt am Main**  
Telefon: 0 69/74 30 8-975/-845, Fax: 0 69/74 30 8-976  
E-Mail: [info@blueplanetacoustic.de](mailto:info@blueplanetacoustic.de), Internet: [www.blueplanetacoustic.de](http://www.blueplanetacoustic.de)

## Neue Adresse der X-Tra Holzverarbeitung

Christian Emrichs X-Tra Holzverarbeitung, die sich nicht nur mit allen Holzarbeiten rund ums Haus, sondern auch mit Home- und Car-HiFi sowie PA beschäftigt und auch für **K+T**-Projekte schon Gehäuse angefertigt hat, ist von Büdingen nach Frankfurt umgezogen. Die neue Adresse finden Sie direkt unter diesen Zeilen.

X-Tra Holzverarbeitung, Westerbachstraße 47,  
Gebäude 3, 60489 Frankfurt  
Internet: [www.xtra-holzverarbeitung.com](http://www.xtra-holzverarbeitung.com)

## KLANG+TON Designwettbewerb

# Schöner hören

Die zahlreichen Zuschriften für unsere Lesergalerie haben es mal wieder bewiesen – es gibt eine Menge kreative Köpfe da draußen, die mit viel Zeit- und hohem Kostenaufwand eine Box nach eigenen Vorstellungen realisiert haben.

Die Liebe zum Detail und die cleveren Einfälle haben uns so gut gefallen, dass wir einen Designwettbewerb ins Leben gerufen haben. Dies ist Ihre Chance, das Design, das schon seit Monaten oder sogar vielleicht Jahren in ihrem Hinterkopf heranreift, in der **KLANG+TON** veröffentlicht zu sehen. Schicken Sie uns Modelle, Zeichnungen oder Skizzen von ihrem Traumlautsprecher. Egal ob aus Holz, Metall, Knete, Streichhölzern, Draht, eine einfache Skizze auf einem Blatt Papier oder eine technische Zeichnung auf höchstem Niveau. Lassen Sie Ihrer Fantasie freien Lauf. Ob es sich dabei um eine abstrakte Konstruk-

tion, oder „nur“ die raffinierte Realisation eines bekannten Konzeptes handelt, ist irrelevant. Auch der Typ der Box spielt keine Rolle, ob klein oder groß, Horn, Reflex, geschlossen, Transmissionline oder andere, alles ist erlaubt.

Bilder der schönsten Arbeiten werden in Ausgabe 5/2006 veröffentlicht. Natürlich gehen die Gewinner nicht leer aus. Jeder Besitzer, dessen eingeschickte Arbeit abgedruckt wird, erhält als Dankeschön ein kleines, elektroakustisches Präsent.

Viel Spaß und gutes Gelingen wünscht Ihnen Ihr **KLANG+TON**-Team.



Für alle Aktionen gelten die selben Adressen:

Michael E. Brieden Verlag GmbH  
**KLANG+TON**  
Gartroper Straße 42  
47138 Duisburg

oder

[klangundton@brieden.de](mailto:klangundton@brieden.de)

Bitte versehen Sie Ihre Post bzw. Mail mit dem entsprechenden Betreff "Designwettbewerb", "Home Service" oder "Leserwettbewerb".

## KLANG+TON Home Service

# Der Doktor kommt ...

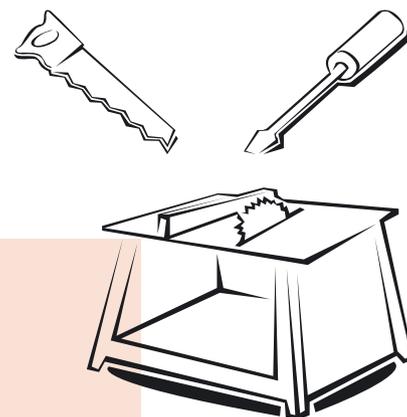
**Kennen Sie das? Sie bauen einen Lautsprecherbausatz auf, halten sich penibel an die Vorgaben, prüfen alles doppelt und dreifach, und trotzdem klingt es hinterher gruselig. Oder Sie bauen die selbst entworfene, so viel versprechende Box, die bei weitem nicht die Qualitäten erreicht, die Sie sich erhofft hatten. Ihnen kann geholfen werden.**

Ab sofort bieten wir einen Service an, bei dem wir Ihre Problemkinder vor Ort überarbeiten, bis Sie zufrieden sind. Sie müssen sich nur bei uns bewerben, und mit ein bisschen Glück könnten wir schon in wenigen Tagen an Ihrer Tür klingeln. Der Ablauf der Aktion gestaltet sich folgendermaßen:

- Sie bewerben sich für den Service mit Ihren Angaben (siehe unten)
- Wir wählen einen Kandidaten pro Heft aus und kontaktieren Sie
- Wir kommen nach Absprache zu Ihnen nach Hause und ...
  - stellen den Ist-Zustand mit Hören und Messen fest
  - überarbeiten die Lautsprecher
  - hören und messen erneut, bis Sie zufrieden sind
- Das Ergebnis wird in Wort und Bild festgehalten und in der nachfolgenden Ausgabe der **KLANG+TON** veröffentlicht.

Folgende Angaben muss Ihre Bewerbung enthalten:

- eine detaillierte Beschreibung der problematischen Box, gerne inklusive Bildern



- Bestückung
- Gehäuseart
- Frequenzweiche
- eine genaue Schilderung der Probleme, die Sie mit dem Lautsprecher haben
- Name, Adresse und Kontaktmöglichkeiten

Vielleicht auf bald!  
Ihr **KLANG+TON**-Team

# We want you!

Wenn man sich über Jahre hinweg mit dem Lautsprecherbau beschäftigt, hat man im Allgemeinen genug Wissen angesammelt, um ein eigenes Projekt auf die Beine stellen zu können. Daran ist die **KLANG+TON** hoffentlich nicht ganz unschuldig, deshalb möchten wir Ihnen die Chance geben, Ihr Können in einem Wettbewerb unter Beweis zu stellen.

Monacor International hat uns mit je zehn Tiefmittel- und Hochtönern für eine Zweigweg-Kombination ausgestattet, die wir unter fünf Lesern verlosen werden. Der größte Wert lag dabei auf der universellen Anwendbarkeit der Chassis. Der Tiefmitteltöner SPH-170 (Test in **K+T** 3/01) ist mit seinem Parametersatz sowohl in geschlossenen und ventilierten Gehäusen als auch in Mischformen (Stichwort AJ Horn) einsetzbar. Außerdem erlaubt seine gutmütige, praktisch resonanzfreie Polypropylenmembran eine Abstimmung nach Gehör, so dass auch Leser ohne Messequipment am Wettbewerb teilnehmen können. Für die hohen Frequenzen kommt der praktisch schon zum Klassiker avancierte Neodym-Hochtöner DT-25N (Test in **K+T** 5/01) zum Einsatz. Auch er lässt sich dank linearem Frequenzgang und kompakter Bauform universell einsetzen. Ihre Aufgabe ist es nun, aus diesen Chassis ein Paar Lautsprecher nach eigenen Vorstellungen zu schaffen.

Um sich für den Wettbewerb zu qualifizieren, senden Sie uns bitte einen Brief oder eine E-Mail mit folgenden Angaben:

- Name, Adresse und Kontaktmöglichkeiten
- Ihre Ausstattung (Messsystem, Simulationssoftware etc.)
- ein vorläufiger Entwurf Ihres Projekts

Der Einsendeschluss ist Freitag, der 7. Juli 2006, bei Briefen und Postkarten gilt das Datum des Poststempels. Nach dem Ablauf des Bewerbungszeitraums werden die Gewinner benachrichtigt und mit den Chassis ausgestattet.

Monacor hat sich selbstverständlich dazu bereiterklärt, die Frequenzweichenbauteile bereitzustellen. Bevor Ihre Entwicklung abgeschlossen ist, kann aber niemand vorhersagen,

welche Teile Sie benötigen. Aus diesem Grund bitten wir Sie, die benötigten Bauteile aus Ihrem Fundus zu nehmen bzw. anzuschaffen. Wenn Ihr Projekt abgeschlossen ist, wird Monacor die verwendeten Bauteile durch eigene, gleichwertige Bauteile ersetzen, so dass Ihnen außer dem Gehäuse keine Kosten entstehen. Senden Sie uns nach dem Abschluss der Entwicklung einfach eine Liste mit Ihrer Weiche zu. Wir geben diese dann an Monacor weiter, so dass Sie mit zwei Sätzen der verwendeten Bauteile versorgt werden können. Das Material im Gesamtwert von über 200 Euro dürfen Sie nach dem Wettbewerb natürlich behalten.

Am Freitag, den 1. September 2006, werden alle Gewinner in die **KLANG+TON**-Redaktion nach Duisburg eingeladen. Dort werden die fertigen Projekte zusammen mit einem Firmenvorsteher von Monacor begutachtet, gemessen und natürlich auch gehört. Selbstverständlich stehen wir an diesem Tag auch für Fragen und Anregungen zur Verfügung, denn Sie sollen ja auch Ihren Spaß an der Sache haben. Außerdem werden wir das Projekt ständig begleiten und Ihnen für Fragen, so lange sie die Entwicklung nicht direkt beeinflussen, jederzeit zur Verfügung stehen. In Ausgabe 6/2006 berichten wir dann ausführlich über den Tag in der Redaktion und die fünf Projekte, die wir zusammen mit ihren Entwicklern, Bau- und Weichenplänen vorstellen.

Details zum Lieferprogramm von Monacor International, sowohl was die Chassis als auch die Weichenbauteile betrifft, finden Sie auf [www.monacor.de](http://www.monacor.de).

Wir hoffen auf eine rege Beteiligung und drücken jedem Bewerber die Daumen!

Ihr **KLANG+TON**-Team

## Iris Strassacker, HiFi-Lösungen

unser Ingenieurteam berät Sie gerne, Tel: 0721-9703724. Die Bausätze sind ohne Gehäuse.

### Bausätze aus K+T (EUR pro Box):

Gate 5.1 .....	94,-	Temperance .....	299,-
Sub15/dt105 .....	357,-	Studio12XL .....	725,-
Descartes 2 .....	639,-	Coax 18.....	219,-
Eckehart .....	169,-	Inside Out .....	119,-
Quadro .....	805,-	OnePointMon ..	748,-
Cyburgs-Needle .....		Mivoice 3.....	249,-
Talar .....	268,-	Das Viech .....	46,-
Mivoice 2 .....	155,-	Sub 22-500 .....	958,-
Mivoice.....	104,-	Grünanlage .....	93,-
Classic 260 .....	330,-	Dirac XT .....	228,-
Ceram .....	559,-	ct 224 sat .....	69,-
ct 224 sub .....	99,-	ct 223 .....	78,-
ct 222 sat.....	39,-	ct 222 sub .....	33,-
ct 218.....	39,-	ct 213 .....	89,-
ct 212 Paar .....	109,-	ct 211 .....	137,-
ct 209 .....	36,40	ct 208 C o. R.....	78,-
ct 207.....	198,-	ct 204 .....	119,-
ct 198.....	174,-	ct 197 .....	93,-
ct 193.....	39,-	ct 188 .....	119,-

### Bausätze aus Hobby HiFi (EUR pro Box):

Dacapo .....	71,-	Disub18/vp150	487,-
The Voice .....	235,-	Box Andr.Stein	577,-
FAST .....	56,-	COA6/1-XTSat	214,-
Twin Base 3000	99,-	PCL .....	21,-
Cento .....	704,-	BK108 FF .....	127,-
TB Horn .....	51,-	Capella Komp.	112,-
Cumulus Horn	849,-	TL SB 25 JM .....	38,-
Sima la Piccola	429,-	Mezzoforte2 .....	246,-
Capella.....	138,-	Excel Mon .....	269,-
Vifa Kolibri .....	174,-	Seventeen .....	217,-
TML W3Alu .....	25,-	Cumulus4+1 .....	4425,-
Cumulus.....	1198,-	Sub AXX 12.....	199,-
PicoLino .....	77,-	Lancetta .....	30,90
Micro Cube .....	148,-	Sub 310.....	128,-
Pascal XT.....	267,-	Sub 12.....	549,-

### High-End-Bausätze (EUR pro Paar):

Studio12XL ..	1450,-	Studio 24.....	1300,-
VOX 253.....	1289,-	VOX253mti .....	1599,-
Thor .....	1494,-	Thor evo 04.....	1898,-

### Alcone-Bausätze (EUR pro Stück):

Lagrange XT, 2-Wege, 50-30 kHz .....	160,-
Dirac XT, 2-Wege, 39-30 kHz.....	228,-
Pascal XT, 2-Wege, 37-30 kHz.....	267,-

### tiefbass-stärkste Alcone/Deton. Subs:

Sub22, 94x39x40 cm, 500/1000 W .....	958,-
Sub12, 51x39x40 cm, 300/600 W .....	549,-
Sub10s, 41x32x37 cm, 150/300 W .....	367,-
Sub28, 64x26x38 cm, 150/300 W .....	559,-
Sub8s, 34x26x38 cm, 80/150 W .....	189,-

### Kimber-Lautsprecherkabel (pro Meter):

4PR, 0-100 kHz, +/-0,5 dB .....	6,90
4TC, 0-500 kHz, +/-0,5 dB.....	32,-

Iris Strassacker, indiv. HiFi-Lösungen,  
Albert-Schweitzer 34, D-76139 Karlsruhe,  
Tel: 0049-(0)721-97037-24, Fax -25,  
Email: [hifi@lautsprechershop.de](mailto:hifi@lautsprechershop.de)  
Internet: [www.lautsprechershop.de](http://www.lautsprechershop.de)

Versandkosten EUR 4,90 (A,CH,NL:  
EUR 17,-) zzgl. NN (in D: EUR 2,-)  
Für die Schweiz ist 16 % MWSt abzuziehen.



## Bericht über den dritten K+T-Hörtest am 1. April 2006

# Backwerk

Inzwischen liegt die dritte Hörsession hinter uns, und auch dieses Mal hatten alle Beteiligten wieder sehr viel Spaß an der Sache. Das Hauptaugenmerk lag fast noch mehr auf Gesprächen als auf dem Hören, so dauerte die „Talk-Session“ bis in die Nacht an.

Bitte nicht über die Kopfzeile wundern, der Name wurde inzwischen von Hörsession auf Hörtest geändert. Das tut dem Vorgang aber keinen Abbruch, so dass am 1. April 2006 auch dieses Mal wieder zahlreiche Gäste Einlass beehrten, um den Projekten aus der **KLANG+TON** zu lauschen und natürlich, um ihre beinahe zahllosen Fragen von den Redaktionsmitgliedern beantwortet zu bekommen. Auch das Ausscheiden von Udo Wohlgemuth aus der **KLANG+TON** wurde selbstverständlich angesprochen. Diese Diskussion, in der schnell eine gewisse Emotionalität in der Luft liegt, wurde aber in ruhiger Atmosphäre und zur Zufriedenheit aller Beteiligten geführt.

Genau wie beim zweiten Hörtest hatten wir unsere Projekte auf zwei Räume aufgeteilt. Im umfunktionierten Heimkino lief erneut unsere Röhrenkette, zusammen mit allen zur Verfügung stehenden, röhrentauglichen Lautsprechern aus der **KLANG+TON**. Im Hörraum ging es dementsprechend eng zu, denn dort tummelte sich alles verbliebene Material aus Heft 3/2006, flankiert von der immer wieder mit Freude gehörten Needle und der bereits eingetroffenen Temperance III (siehe Seite 36).

Die Terminverschiebung des nächsten Hörtests ergab sich übrigens aus der einmonatigen Verzögerung der **K+T**. Auch die Leser

des Hefts, die nicht mit einem Internetzugang gesegnet sind, sollen schließlich die Chance bekommen, sich rechtzeitig anzumelden.

### Vorschau:

Beim kommenden Hörtest werden alle Projekte aus dieser Ausgabe, zusätzlich zu einer Auswahl aus den vergangenen Heften, vorgeführt. Außerdem haben sich die Entwickler der „Traumkombination“, sprich Michael Ehrlinspiel von Capaciti, Hubert Reith von HiFiAkademie und Richard Lohnert von Audio Elevation angesagt, die gegebenenfalls kurze Vorträge über ihre Produkte halten und natürlich auch für Fragen zur Verfügung stehen werden.

Und für den fünften Test im (hoffentlich bis dahin eingetroffenen) Sommer haben wir uns schon etwas Besonderes ausgedacht. Lassen Sie sich überraschen ...

Das Heimkino musste am 1. April mal wieder als „Röhrenbude“ erhalten. Ausgestattet mit einem Plattenspieler und einem CD-Player, einem passenden Phonovorverstärker, unserem Selbstbau-Vorverstärker aus der 2 und dem Dynavox-Röhrenverstärker aus der 1/2006. Letzteren haben wir in-

zwischen seines Lautstärke-stellers entledigt, er fungiert als reine Endstufe. Leider gab sich auch der Regler unserer Vorstufe, ein umfunktionierter Messbecher, kurz zuvor der Mechanik preis und fiel ab, so dass nur das eingeklebte Harz zum Regeln übrig blieb. Dieses Problem haben wir mit etwas Kleber inzwi-schen behoben.

Als röhrentaugliche Lautsprecher fungierten die Pro 21.05 vom Audax- und BG-Vertrieb Pro-gram, unser Cheap Trick 223 und die nicht im Bild befindliche In-side Out.



Auf dem Flur gab es neben Kaffee und die auf der linken Seite zu bewundernden Kuchen (auch an dieser Stelle erneut besten Dank an die Spender!) gemütliche Gespräche, bei denen sich nicht nur Leser und Redaktion, sondern auch die Hobbyisten untereinander austauschten. Liebhaber des blauen Dunsts verbannten wir in Türnähe, um den Nichtrauchern ihr Hörerlebnis nicht zu vernebeln. Trotzdem sind natürlich auch die Raucher bei unseren Hörtests herzlich willkommen.

An den Kuchen haben sich übrigens noch Tage später Mitglieder anderer Redaktionen vergangen, auch von ihnen gab es nur Bestnoten.



Die nächste Hörsession findet  
**am 24. Juni 2006 um 14 Uhr**  
in den Gebäuden des Brieden-Verlags statt.

Michael E. Brieden Verlag GmbH  
Gartroper Straße 42  
47138 Duisburg

Anmeldungen werden per E-Mail an  
[klangundton@brieden.de](mailto:klangundton@brieden.de)

oder telefonisch unter  
**02 03 / 42 92-177**  
entgegengenommen.

Für den „Rest“ des Vorführprogramms, der dieser Bezeichnung quali- und quantitativ so gar nicht gerecht werden wollte, stand unser Redaktionshör-raum zur Verfügung. Flankiert von Strassackers großer Descartes II, spielten die frisch in der Redaktion eingetroffene Temperance III, freundlicher-weise spontan vom Mitarbeiter des Karlsruher Lautsprechershops Dennis Frank vorbeigebracht. So wurde Newtronics nicht nur von der Gate 5.1 nebst Subwoofer vertreten, sondern hatte direkt zwei Pferde im Stall. Der Cheap Trick 224 entwickelte genau wie die Needle eine erstaunliche Durch-setzungskraft und konnte trotz begrenzter Maximallautstärke überzeugen. Angetrieben wurde das Ganze von der sehr neutral tönenden Vor-/End-stufenkombi der schweizer Firma Soullution (siehe LP 4/06).

## Iris Strassacker, HiFi-Lösungen

unser Ingenieurteam berät Sie gerne, Tel: 0721-9703724. Die Bausätze sind ohne Gehäuse.

### Alcone Lautsprecher (EUR pro Stück):

AC 1HAT Keramik-Hochtöner .....	59,-
AC 15 Textil-Hochtöner, 95 dB .....	78,-
AC 5.25HES, Alu-Mem., 85 dB .....	59,-
AC 6.5HE, Alu-Membran, 90 dB .....	75,-
AC 8HE, Alu-Membran, 90 dB .....	89,-
AC 10HE, Alu-Membran, 90 dB .....	129,-
AC8 SW-4 oder -8, 89 dB .....	109,-
AC10 SW-4 oder -8, 89 dB .....	169,-
AC12 SW-4 oder -8, 90 dB .....	219,-

### Audaphon Seidenkalotte (pro Stück):

TWS 25/6 ab 3 kHz .....	39,-
-------------------------	------

### Audaphon Bändchen (EUR pro Stück):

JP 3.0 93 dB, ab 2,5 kHz/18 dB .....	110,-
JP 2.0 93 dB, ab 2,0 kHz/18 dB .....	175,-
Neo CD 3.0 93 dB, ab 2,5 kHz .....	110,-
Neo CD 2.0 93 dB, ab 2,0 kHz .....	175,-
Neo Pro 5i 98 dB, ab 1,5 kHz .....	375,-

### Newtronics Chassis (EUR pro Stück):

HT25 (Gate 5.1), 93 dB .....	19,-
BM 13/6, Stück, 93 dB .....	29,-
HT 1 (Temperance), 93 dB .....	88,-
BM 17 (Mittel oder Tieftöner).....	39,-
B15 (für Subwoofer).....	229,-

### die ideale Punktschallquelle: Thiel

Koinzidenzwandler (EUR pro Stück):

Koaxialchassis SC 3 .....	690,-
Koaxialchassis SCS3 geschirmt .....	690,-

### Subwoofer-Module (EUR pro Stück):

DT 50, 60 / 120 W (4 + 8 Ohm) .....	76,-
Detonation DT 105, 105 / 210 W .....	119,-
Deton.DT 110 MK II, 150 / 300 W .....	269,-
Detonation DT 80, 80 / 160 W .....	149,-
Detonation DT 150, 150 / 300 W .....	198,-
Detonation DT 300, 300 / 600 W .....	319,-
Detonation DT 500, 550 / 1100 W .....	498,-
Hypex DS 2.0, 175 / 330 W .....	339,-
Hypex DS 4.0, 400 / 700 W .....	399,-
Inosic RAS 100, 100 / 200 W.....	185,-
Inosic RAS 200, 165 / 320 W.....	295,-
Inosic RAS 300, 300 / 500 W.....	559,-
Mivoc AM 80, 80 160 W.....	78,-
Mivoc AM 120, 120 / 240 W .....	127,-

weitere Subwooferverstärker auf Anfrage

### Clio Messsysteme:

mit PC-Karte, Messbox, Software, Kabel  
Clio Lite V7 .... 599,- Clio Std V7..... 999,-

### Kimber-Lautsprecherkabel (pro Meter):

4PR, 0-100 kHz, +/-0,5dB .....	6,90
4TC, 0-500 kHz, +/-0,5dB .....	32,-

Iris Strassacker, indiv. HiFi-Lösungen,  
Albert-Schweitzer 34, D-76139 Karlsruhe,  
Tel: 0049-(0)721-97037-24, Fax -25,  
Email: [hifi@lautsprechershops.de](mailto:hifi@lautsprechershops.de)  
Internet: [www.lautsprechershops.de](http://www.lautsprechershops.de)

Versandkosten EUR 4,90 (A,CH,NL,F:  
EUR 17,-) zzgl NN (in D: EUR 2,-) Für  
die Schweiz ist 16% MWSt abzuziehen

**Elektrostaten, Subwoofer und Digitalverstärker im Selbstbau**

# Wandlungs fähig

Der Lautsprecherbau ist bestückungsmäßig recht einfach gestrickt: Konus und Kalotte – fertig! Ab und zu trifft man auf einen Folienhohtöner, das war's dann aber auch. Geradezu exotisch erscheint da die Kombination aus Elektrostat, Subwoofer(n) und digitaler Vor-Endstufenkombination, vor allem im Selbstbau.



Michael Ehrlinspiel von Capaciti, Hubert Reith von HiFiAkademie und Richard Lohner von Audio Elevation taten sich bzw. ihre Produkte zusammen und schufen eine der vielfältigsten und exklusivsten Kombinationen der **KLANG+TON**-Geschichte. Capaciti steuerte seine Elektrostatenpaneele bei, Audio Elevation ergänzte zwei Subwoofer-Varianten zur Tieftonunterstützung, und die HiFiAkademie befeuerte das Ganze mit sehr vielseitiger, digitaler Aktivelektronik. Natürlich sind all diese Komponenten auch einzeln erhältlich und betriebsfähig. Allerdings ergeben sich im Zusammenschluss einige Vor- teile, die man solo nicht nutzen kann.

### Der Elektrostat

Neben mehreren Fertiglautsprechern bietet Capaciti drei unterschiedlich große Module für den Selbstbau an. Mit wachsender Fläche verbessern sich das Talent für hohe Pegel und die untere Grenzfrequenz. Auch das sich im Test befindliche, größte Modul ist als Teilbereichswandler konzipiert, den Bass muss ein separater Subwoofer übernehmen. Diese Entscheidung ist auch vernünftig, denn der Verzicht auf große Hübe macht dem Modul das Leben erheblich leichter.

Das Gehäuse oder vielmehr der Rahmen kann selbst aufgebaut oder von Michael Ehrlinspiel montagefertig bezogen werden. Wichtige Einzelteile wie z. B. der Strumpf, der über den Rahmen gespannt wird, können für einen geringen Aufpreis bezogen werden. Der Fertighahmen besteht aus perfekt vorgefrästen Einzelteilen, die nur noch zusammengeklebt werden müssen. Schnell noch den Fuß lackiert – fertig! Die abgebildeten Rahmen sind einfacher gestaltet und daher auch im Hobbykeller anzufertigen, passendes Zubehör kann von Capaciti geliefert werden.

### Die Subwoofer

Audio Elevation bietet für den Tiefton zwei unterschiedliche Lösungen an, die beide sehr gut mit den Capacitis harmonieren. Die eine ist ein Doppel-Mono-Aufbau mit zwei gegenüberliegenden, im geschlossenen Gehäuse sitzenden Basstreibern. Es handelt sich um den SLS 10 von Peerless, ein Treiber, mit dem wir auch schon sehr gute Erfahrungen machten (Cheap Trick 220). Die Konstruktion mit Papiermembran und Stahlblechkorb klingt zwar veraltet, aber der SLS macht seine 16 mm linearen Hub völlig sauber und ohne Murren. Davon kann sich so mancher



Mit steckbaren Filtermodulen lassen sich die Endstufen zum vollaktiven System erweitern. Die Module werden von Hubert Reith individuell für den Einsatzzweck angefertigt

Möchtegern-Subwoofer eine Scheibe abschneiden. Durch die Gehäuseauslegung eliminieren sich die Momente der bewegten Massen gegenseitig, was der Präzision nur zugute kommen kann.

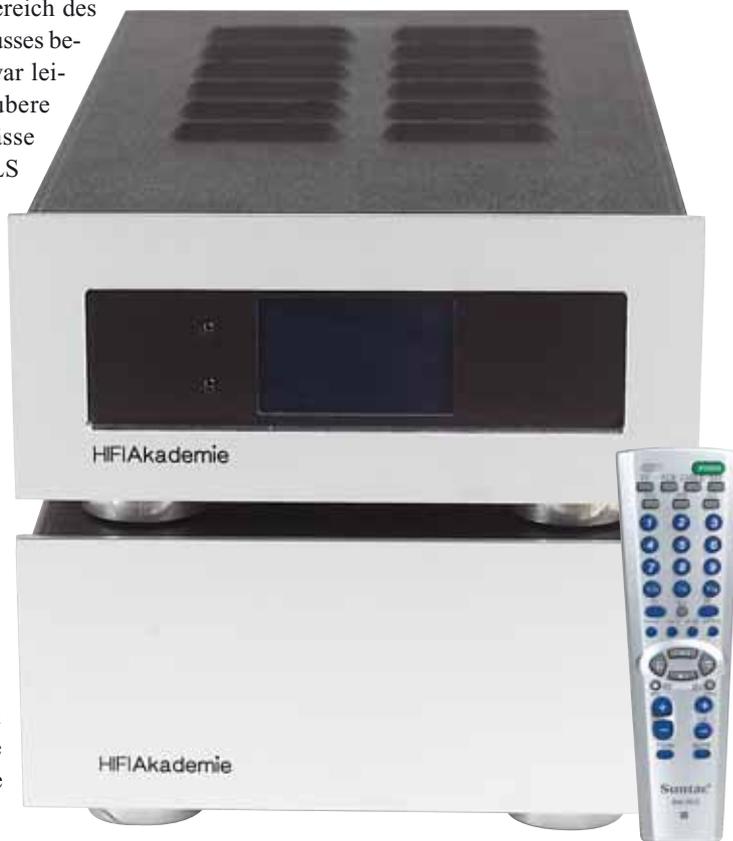
Der zweite Subwoofer wirkt auf den ersten Blick sehr ungewöhnlich. Noch mehr SLS 10, aber noch weniger Volumen. Der Blick auf die Gehäuserückseite klärt auf – es gibt gar kein Volumen. Es handelt sich nämlich um Dipol-Subwoofer, die einfach anders gestrickt sind als gewöhnliche Basserzeuger. Hier zeichnet nicht eine Butterworth- oder Besselabstimmung des Chassis auf sein Volumen für den Tiefgang verantwortlich. Vielmehr wird der Bereich des akustischen Kurzschlusses bewusst genutzt, um zwar leisere, aber extrem saubere und impulsstarke Bässe zu erzeugen. Vier SLS 10 pro Seite, alle parallelgeschaltet, sorgen für die notwendige Pegelfestigkeit.

Welcher Sub zum Einsatz kommt, hängt vom Geldbeutel, den Platzverhältnissen und letztendlich vom Geschmack ab. Der Dipol ist trotz des fehlenden Gehäuses optisch schon imposant, für manche vielleicht schon zu viel des Guten. Dann ist der geschlossene Sub eher der geeignete Spielpartner.

### Die Verstärker

Auch die Verstärker sind kein alltägliches Konzept. Die HiFi Akademie bietet grundsätzlich erstmal zwei fertig aufgebaute oder selbst zu bestückende Module an: ein vielfältig erweiterbares Vorstufenmodul mit Touchscreen-Bedienpanel (550 Euro) und ein digitales Endstufenmodul (400 Euro) mit zweimal 250 Watt an 4 Ohm bei adäquater Spannungsversorgung. Sie können praktisch beliebig eingesetzt werden, egal ob als separate Geräte, in gemeinsamen Gehäusen als Vollverstärker oder zu Mehrkanalvor- und -endstufen ergänzt. Dabei macht Hubert Reith es den Bastlern denkbar einfach. Die Endstufe muss nur noch mit Trafo und Buchsen ergänzt werden, die Vorstufe gibt sich ähnlich simpel. Natürlich sind auch passende Gehäuse verfügbar, für diesen Test bekamen wir eine Vorstufe und zwei Stereo-Endstufen. in jeweils eigenen Behausungen.

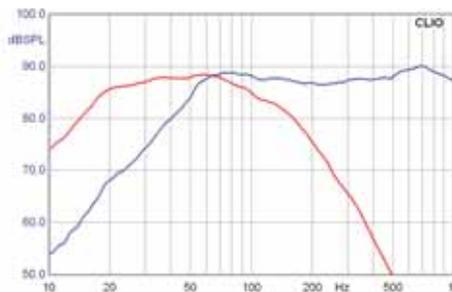
Der Clou an den Endstufen ist die steckbare Frequenzweichenplatine, die eine aktive Filterung des angeschlossenen Lautsprechers möglich macht. Verschiedene Filter sind gerade in der Entwicklung, Speziallösungen sind nach Absprache aber ebenso denkbar. Die Platine mit dem aktiven Filter wird nach dem Abnehmen des Gehäusedeckels (Vorsicht: Netzspannung!) einfach gegen die fil-



terfreie Dummy-Platine ausgetauscht, und schon bekommen die Schallwandler am Ausgang nur noch das, was sie bekommen sollen. Passende Platinen für die Subwoofer von Audio Elevation und die Elektrostaten von Capaciti gibt es bereits, so dass sich erschreckend viele Varianten realisieren lassen.

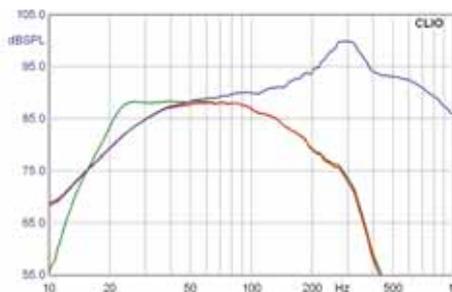
### Messwerte

Die Messungen gestalten sich etwas anders als bei normalen Lautsprechern, nur der geschlossene Subwoofer gibt sich als reguläre Konstruktion ganz normal. Allerdings sind die Volumina für eine ernsthafte Basswiedergabe wohl etwas klein geraten (blau).



Das kompensiert die aktive Bassanhebung in der Digitalendstufe oder im Aktivmodul. Es handelt sich übrigens um das im letzten Heft vorgestellte DPA-400 von Omnes Audio. Mit der aktiven Korrektur geht der Subwoofer locker bis 20 Hz (rot).

Der Dipol-Subwoofer zeigt ungefiltert ein seltsames Verhalten (blau).



Der Frequenzgang steigt bis zu einem Buckel bei 300 Hz an, um anschließend abzufallen. Dieses Verhalten ist typisch für die Y-Bauform des Gehäuses und mit entsprechender Frequenzgangkorrektur, in diesem Fall durch die aktive Filterung in der Digitalendstufe, perfekt zu domestizieren (rot). Mit dem DPA-400 lässt sich zusätzlich eine Tiefbasskorrektur realisieren, die den Frequenzgang auf Kosten des Maximalpegels bis gut 20 Hz nach unten erweitert (grün). Ohne Korrektur liegt die untere Grenzfrequenz ca. bei 30 Hz, was an sich schon absolut ausreicht.



### Technische Daten

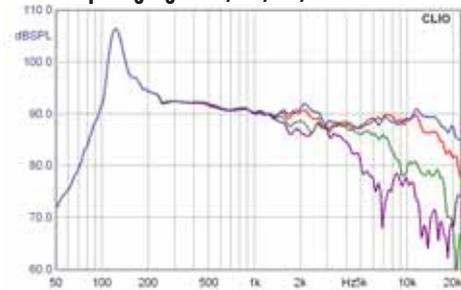
Chassishersteller: Capaciti  
 Vertrieb: Capaciti, Pfinztal-Berghausen  
 Konstruktion: Michael Ehrhinspiel

### Chassisparameter K+T-Messung

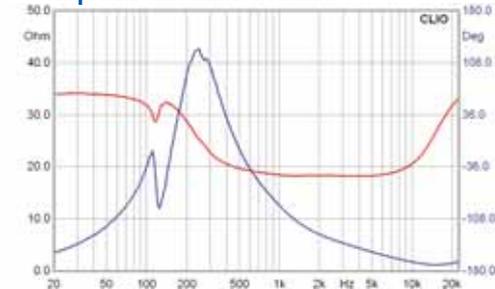
Funktionsprinzip: 1-Weg  
 Bestückung: ESW-150/23 plus Elektronik  
 Nennimpedanz: entfällt  
 Kennschalldruckpegel 2,83 V/1 m: 90 dB  
 Abmessungen (BxHxT): 35,0 x 160,0 x 40,0 cm

Kosten pro Box: 550 Euro + Gehäuse

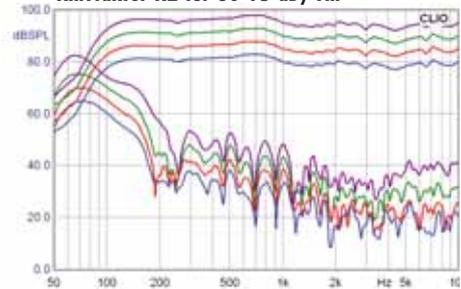
Frequenzgang für 0/15/30/45°



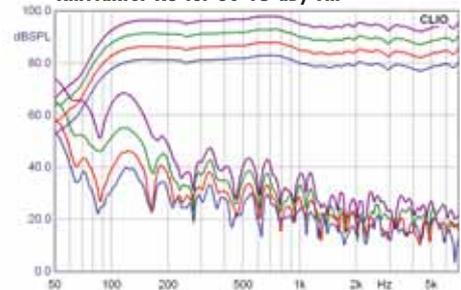
Impedanz und elektrische Phase



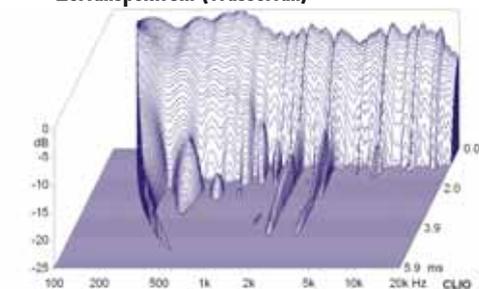
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



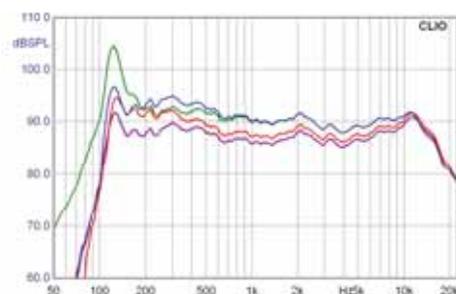
Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



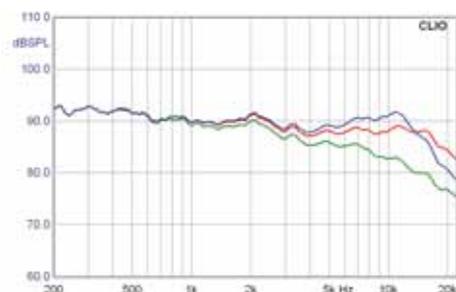
Zerfallspektrum (Wasserfall)



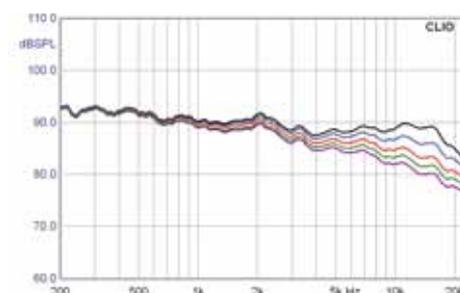
Auch der Elektrostat misst sich ungefiltert nicht gerade alltäglich (grün).



Eine hohe Spitze bei 130 Hz erregt Aufsehen, ansonsten gibt sich das gute Stück recht ausgewogen mit leicht fallendem Verlauf und frühem Abfall bei gut 10 kHz, dazu später mehr. Die Resonanzspitze weist übrigens jeder Elektrostat auf, es gibt also keinen Grund zur Beanstandung. Aktiv gefiltert (blau) verschwindet die Spitze, und der Grundton wird bis zu den Mitten leicht geliftet. Mit dem passiven Filter (rot) ergibt sich ein ebenso linearer Verlauf, die Filterung setzt bedingt durch den Impedanzverlauf allerdings schon ab 10 kHz abwärts ein. Der optionale Vorkondensator zur Anpassung des Grundtons bremst den Gesamtpegel noch etwas weiter ein, wirkt aber hauptsächlich zwischen 120 und 300 Hz. Trotzdem sind alle Filtervarianten grundlegend ähnlich und ausreichend linear. Im Wohnraum ergeben sich durch die beidseitige Abstrahlung sowieso andere Verhältnisse als bei konventionellen Direktstrahlern. Der recht frühe Abfall im Hochton ist auf die Wechselwirkung von niedriger Impedanz des Moduls und dem Ausgangsfilter der Digitalendstufe zurückzuführen, hier in Blau.



Mit unserem Messverstärker, einem konventionellen Transistormodell, ist der Abfall verschwunden (rot). Ein Test mit unserer Hausröhre von Dynavox förderte einen weiteren Verlauf zutage (grün). Dort ist der Ausgangsübertrager der Schuldige für den frühen, aber stetigen Abfall. Weiterhin lässt sich der Hochton durch den Einsatz verschiedener Vorwiderstände anpassen.



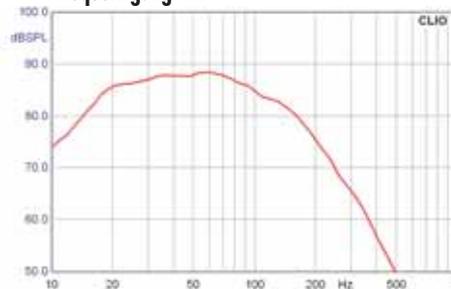
Sinnvolle Werte liegen irgendwo zwischen 0 (schwarz) und 2,2 Ohm (grün), der Hörtest fand mit 1,6 Ohm (grün) statt. Da der Widerstand an der Rückseite des Elektrostaten frei zugänglich ist, muss keine direkte Voraussetzung getroffen werden. Ich empfehle ausgiebige Hörtests, und wer oben etwas vermisst oder zu viel wähnt, hat die Widerstände innerhalb einer Minute ausgewechselt.

## Klang

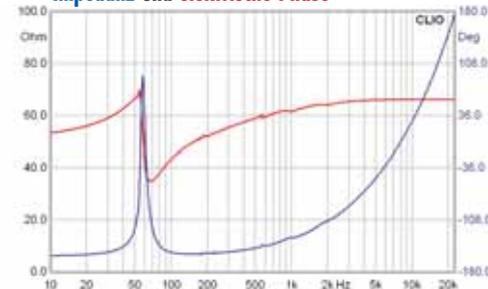
Hier alle möglichen Kombinationen aufzuführen würde den Rahmen sprengen, allein mit diesem Projekt und dem zugehörigen Hintergrundwissen könnte man nicht nur dieses Heft, sondern ein ganzes Buch füllen. Normalerweise fange ich bei solchen Tests ganz unten an und arbeite mich qualitativ langsam nach oben, um die Unterschiede gut heraushören zu können. Ich zäumte das Pferd dieses Mal allerdings von hinten auf und begann direkt mit der maximalen Ausbaustufe – Elektrostat aktiv gefiltert, zusammen mit den Dipolbässen versorgt von zwei HiFi-Akademie-Endstufen.

Nun, ich benutze Superlative nicht gerne, weil ich der festen Überzeugung bin, dass es, egal wie gut, immer noch ein wenig besser geht. Das Niveau, auf dem wir uns hier bewegen, macht dies allerdings notwendig. Das Synonym „elektrostatenartige Auflösung“ kommt nicht von ungefähr, denn diese beiden Jungs zaubern ein Klangbild, das seinesglei-

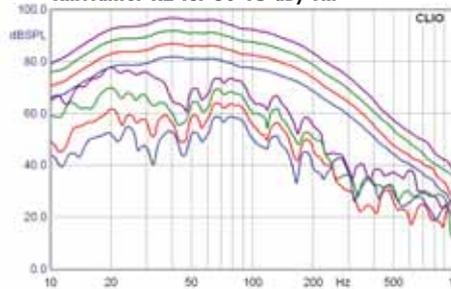
## Frequenzgang



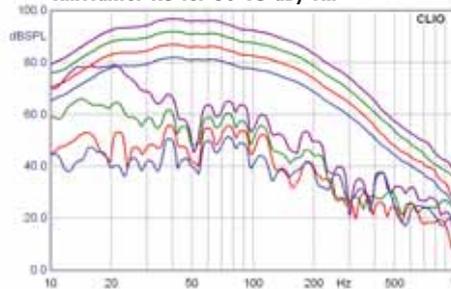
## Impedanz und elektrische Phase



## Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



## Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



## Technische Daten

Chassishersteller:	Peerless
Vertrieb:	Audio Elevation, Koblenz
Konstruktion:	Richard Lohnert

## Chassisparameter K+T-Messung

Funktionsprinzip:	1 Weg, geschlossen
Bestückung:	2 x Peerless SLS 10
Nennimpedanz:	8 Ohm
Kennschalldruckpegel 2,83 V/1 m:	88 dB
Abmessungen (BxHxT):	63,8 x 40,0 x 35,0 cm

Kosten pro Box:	160 Euro
Gehäuse:	ab 120 Euro
Elektronik:	500 Euro

chen sucht. Die Illusion der perfekten Räumlichkeit, die Aufdröselung jedes noch so nebensächlichen Details und die unmittelbare Direktheit sorgen für eine Gänsehaut nach der anderen. Die Dipol-Subwoofer ergänzen das passende Fundament, wobei dieser Begriff am Klang so weit vorbeischießt wie es nur geht. Es ist nämlich keineswegs ein brummiger Dickbass aus acht Chassis, der die Module zudeckt, sondern ein schwereloser, leichtfüßiger und präziser Klang, der sie perfekt ergänzt.

Nach dem Umstöpseln auf den geschlossenen Subwoofer und dem Wechsel auf die passenden Steckmodule für die Endstufen war ich gespannt, wie groß der Unterschied ausfällt. Er ist nur gering, im direkten Vergleich aber trotzdem spürbar. Der Gehäusesubwoofer ist etwas druckvoller bei Trommeln, büßt dafür aber die wunderbare Leichtigkeit und Natürlichkeit ein, die die Dipole auszeichnet. Auch wenn es das Wort nicht gibt, es klingt irgendwie „kistiger“ und gehäusegebunden. Nicht dass der Bass schlecht wäre, aber er geht eine nicht so ganz harmonische Ehe mit den Capacitis ein wie der Dipol.

Passiv angeschlossen haben die Elektrostaten immer noch ihren Charme, verlieren bei Direktheit, Auflösung und Räumlichkeit aber etwas an Boden. Der Quercheck mit konventionellen Lautsprechern und der vollaktiven Lösung macht deutlich, dass wir uns immer noch auf sehr hohem Niveau bewegen, an die Leistung der vollaktiven Lösung aber nicht herankommen. Das Potenzial der Module wird einfach nicht voll ausgeschöpft, was generell kein Problem ist, aber spätestens dann zu einem wird, wenn man gehört hat, was sie vollaktiv können. Wer mit dieser Kette rundum glücklich werden möchte, dem kann ich die maximale Ausbaustufe aus aktiv betriebenen Elektrostaten, Dipol-Subs und zwei Digitalendstufen nur wärmstens empfehlen.

Einen Kritikpunkt gibt es allerdings – die Maximallautstärke. Das ist die Achillesferse der Module, sie erreichen prinzipbedingt keine Extremlautstärken. Das hat andererseits aber auch damit zu tun, dass man durch die Verzerrungsarmut automatisch sehr laut hört, ohne es zu merken. Irgendwann kommt man an eine Grenze, an der man noch weiter aufdrehen möchte, aber die Elektrostaten mit leichter Schärfe andeuten, dass man es besser lassen sollte. Erst hinterher merkt man, wie laut das eigentlich war. Wirklich ein Kri-



tikpunkt? Jein, denn einem Porsche Turbo kann man auch nicht anlasten, dass er bei 300 Sachen nicht mehr so ruhig liegt wie bei 100. Wenn man das Niveau so weit hochschraubt, trifft man früher oder später fast selbstverständlich auf Grenzen.

Auch diese Erfahrung hat mir das Erlebnis dieser Kette allerdings nicht vermiest, und ich werde den Tag bedauern, an dem sie unser Haus wieder verlässt. Glücklicherweise bleibt sie mindestens bis zum kommenden Hörtest (siehe Seite 16/17) hier. Bis dahin, ich bin wieder im Hörraum.

Christian Gather

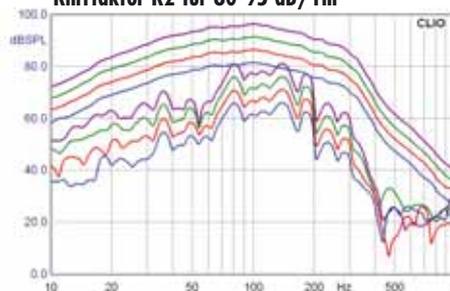
### Frequenzgang



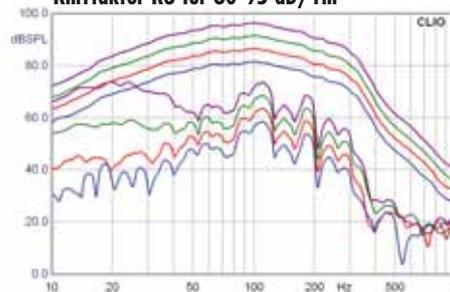
### Impedanz und elektrische Phase



### Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



### Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



## Technische Daten

Chassishersteller:	Peerless
Vertrieb:	Audio Elevation, Koblenz
Konstruktion:	Richard Lohnert

### Chassisparameter K+T-Messung

Funktionsprinzip:	1 Weg, Dipol
Bestückung:	4 x Peerless SLS 10
Nennimpedanz:	2 Ohm
Kennschalldruckpegel 2,83 V/1 m:	entfällt
Abmessungen (BxHxT):	32,0 x 114,0 x 18,5 cm

Kosten pro Box:	320 Euro
Gehäuse:	ab 120 Euro
Elektronik:	500 Euro

## Sub und Sat 150

### Holzstückliste

#### Elektrostat pro Box (19-mm-MDF):

4 x 35,0 x 160,0 cm (Front)

Sockel (22-mm-MDF oder Multiplex):  
1 x 40,0 x 35,0 cm

Deckel (12-mm-MDF oder Multiplex):  
1 x 7,7 x 35,0 cm

#### Subwoofer pro Box (19-mm-MDF):

3 x 40,0 x 35,0 cm (Front)  
1 x 40,0 x 28,0 cm (Front)  
2 x 56,2 x 31,2 cm (Deckel / Boden)  
1 x 29,2 x 31,2 cm (Innenteiler)  
2 x 40,0 x 63,8 cm (Seiten)

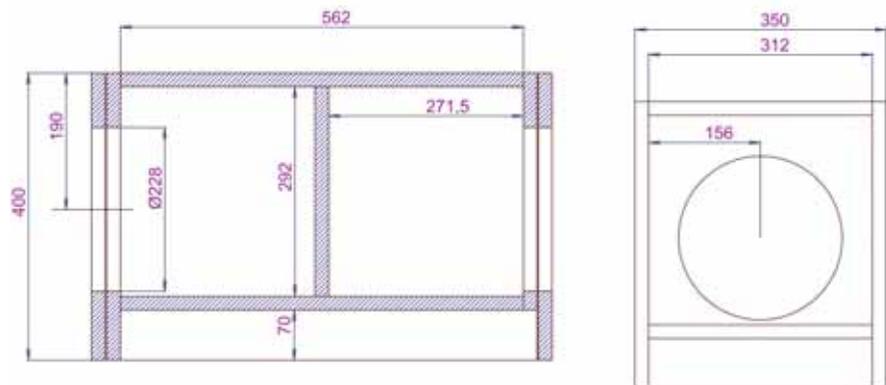
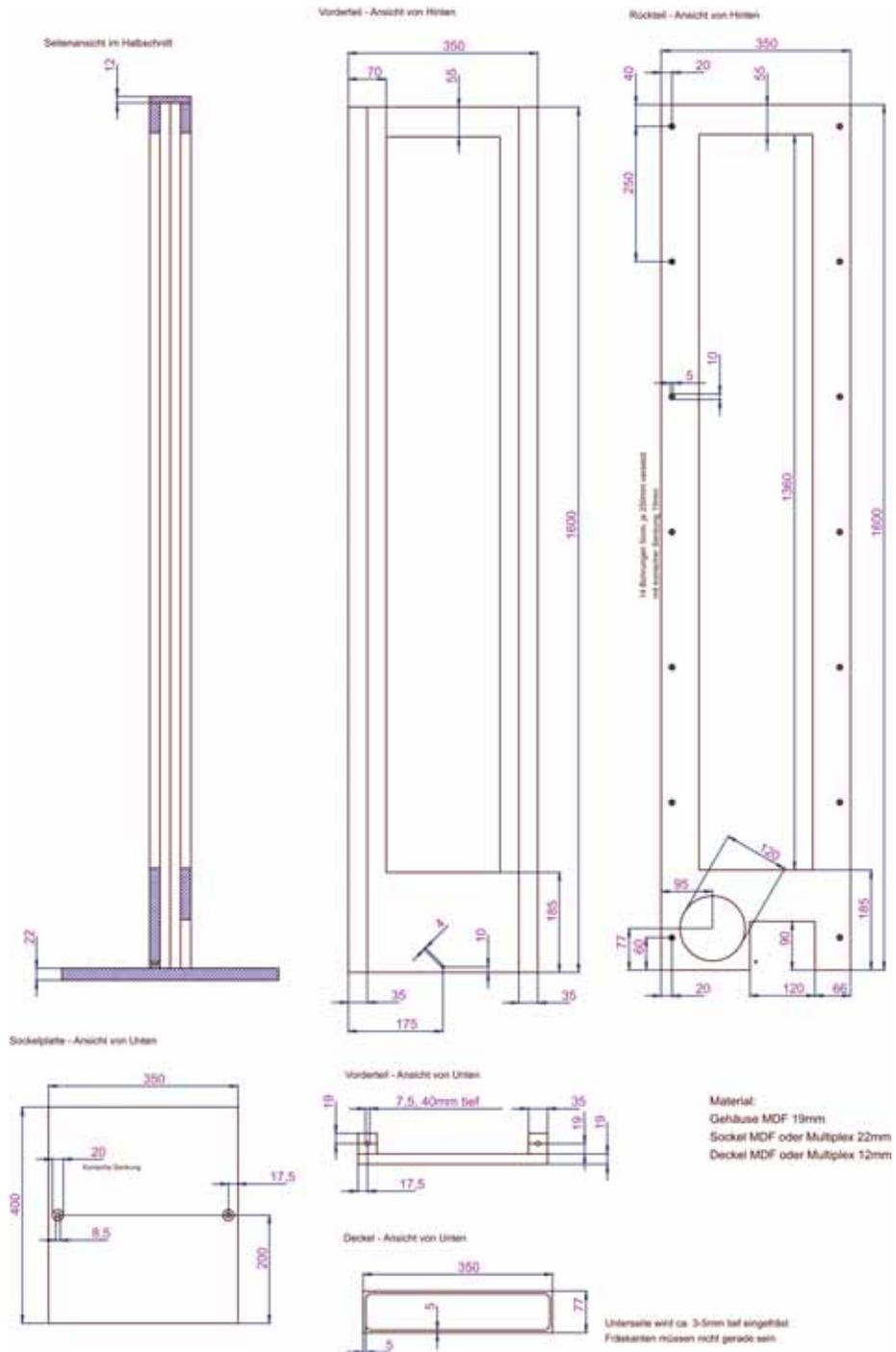
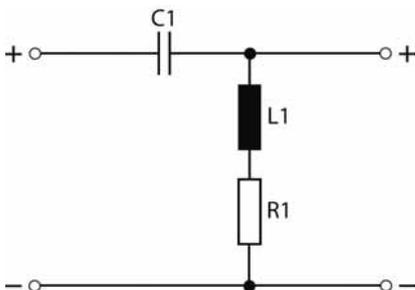
Der Bauplan für den Dipol-Subwoofer kann direkt von Audio Elevation bezogen werden.



Die passiven Bauteile des Elektrostaten im Überblick. Im Vordergrund die Widerstände zur Hochtönanpassung, rechts daneben der optionale Vorkondensator. Im Hintergrund ist der passive Hochpass zu sehen

### Weichenbestückung

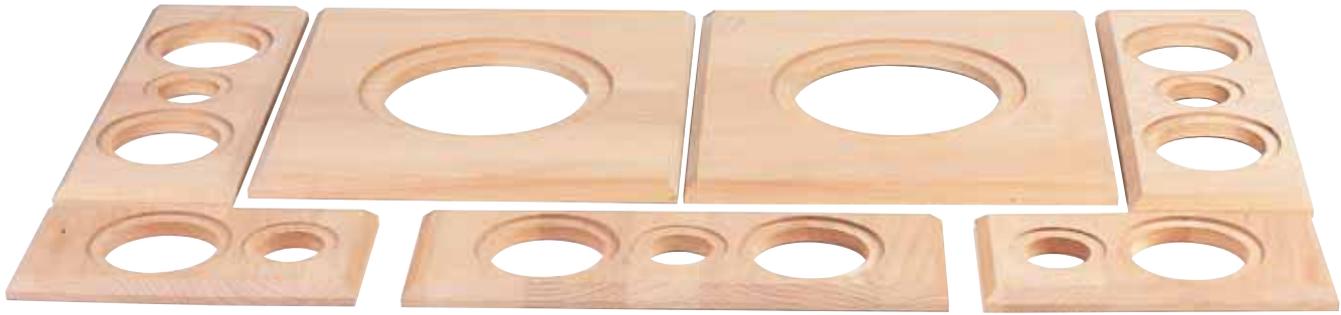
L1 = 12 mH Luft; 3,9 Ohm (kein Druckfehler!)  
C1 = 22 µF MKP  
R1 = 18 Ohm MOX, 10 Watt



**Selbstbau-Surroundset von Intertechnik**

# Rundum glücklich

Bei der Planung eines günstigen Selbstbau-Surroundsets kann man sich schnell verschätzen, die schiere Masse an Chassis treibt die Kosten ohne Probleme in Schwindel erregende Höhen. Intertechnik bietet mit dem äußerst straff kalkulierten Bausatz Master Sound 5.1 Abhilfe.



Fertig gefräste und angefasste Schallwände liefern die Kerpener direkt für alle Lautsprecher des Sets mit. So müssen nur noch die „Kisten“ aufgebaut werden, weitere Fräsungen sind nicht notwendig. Das macht das System gerade für Einsteiger interessant, die nicht mit entsprechender Erfahrung und passendem Werkzeug ausgestattet sind

Was braucht man für ein ernst gemeintes Surroundset? Kleine Breitband-Brüllwürfel sind zwar ganz nett, ein bißchen mehr wird ebenfalls gerne genommen. Zu groß dürfen die Boxen aber auch nicht werden, sonst hängt der Hausseggen schief. Und wenn die Wirtschaft es weiterhin beharrlich leugnet, billiger ist das Luxusgut Lautsprecher seit der Einführung des Euro nicht gerade geworden. Irgendwas dazwischen muss her, schlank und elegant, aber ordentlich bestückt. Intertechnik hat sich der Sache angenommen und ein Surround-Bausatzset entwickelt, das für gerade mal 390 Euro über die Ladentheke geht.

### Bestückung

Die gesamte Bestückung der Lautsprecher setzt sich aus nur drei unterschiedlichen Chassis zusammen. Der Entwickler bediente sich zwecks kostengünstiger Chassis in der Gradient-Schublade, die Preis-Leistungsschätzchen der Kerpener.

Den Hochtönerpart aller fünf Satelliten übernimmt der GDT 78 NEO, eine Textilkalotte mit Kunststoff-Frontplatte. Nicht der beste Hochtöner der Welt, mit 11,80 Euro pro Exemplar aber mit Sicherheit einer der günstigsten. Für den Kurs macht er einen sehr ordentlichen Eindruck, da haben wir schon Schlechteres für doppelt und dreimal so viel gesehen. Die magnetische Abschirmung, gerade im Heimkino essenziell wichtig, bringt er dank Neodym-Magnetsystem im Übrigen schon mit.

Dem Ferritmagneten des Tiefmitteltöners GPM 116 TV hat der Hersteller direkt eine Abschirmkappe verpasst, auch er lässt Bildröhren in Ruhe arbeiten. Seine unbeschichtete Papiermembran klettert problemlos auf 5 kHz, nur bei 1,5 lässt sie sich zu einer kleinen Resonanz hinreißen. Auch hier darf man für 18,10 Euro aber nicht so genau hinsehen, denn günstiger geht es für ein ernst gemeintes Chassis kaum. Nur Wühltischware zweifelhafter Herkunft kann hier noch mithalten.

Die beiden Tieftöner im Subwoofer messen gute 20 cm und hören auf den Namen GCP 226. Sie besitzen einen zweiten Magnetring auf der hinteren Polplatte, eine spiralförmig beschichtete Papiermembran und machen 8 mm linearen Hub in jede Richtung. Auch damit kann man keine Bäume ausreißen, aber zwei Stück davon sind genug, um einiges an Luft zu bewegen, ohne ein zu großes Gehäuse zu beanspruchen. Schließlich nützen die kleinsten Satelliten nichts, wenn der Subwoofer riesig ist. Befeuert werden die Jungs von einem Hypex DS 1.2 Subwoofermodul. Dank Digitaltechnik kommt es ohne Kühlkörper aus und liefert stramme 120 Watt an vier Ohm. Wir konnten uns von der Leistungsfähigkeit dieses Moduls schon bei den Cheap Tricks 219 bis 221 aus **K+T** 6/2006 überzeugen, in denen es ohne Probleme bis zu zwei 30er-Peerless-Bässe antrieb.

Für den Preis von 390 Euro bekommt man beim Master Sound 5.1 schon eine Menge „Holz“ geboten. Andere Hersteller liefern für den Preis lediglich einige Plastikdöschen und einen kleinen Subwoofer

### Gehäuse

Für die Gehäuse ließen die Kerpener sich etwas Besonderes einfallen. Den Korpus schaffen auch viele Einsteiger in guter Qualität, aber wenn es an die Schallwand, speziell an Fräsungen von Chassisausschnitten und Kanten geht, wird aus Spiel ganz schnell bitterer Ernst. Intertechnik umgeht das Problem, indem sie fertig gefräste Echtholzschall-



wände direkt mitliefern. Man muss quasi nur noch die Box um die Schallwand bauen, für die man ein beliebiges Finish wählen kann, und fertig ist das perfekt gefräste Heimkinosystem. Anders als auf den Fotos sind die Schallwände für die Frontboxen jedoch nicht in voller Höhe ausgeführt, sondern entsprechen denen des Centers. Man kann sie aber problemlos auf die Front einer Box leimen, ohne dass Optik oder Akustik leiden. Die Schallwand steht dann einfach ein kleines Stück hervor, durch die angefasten Kanten kein Problem.

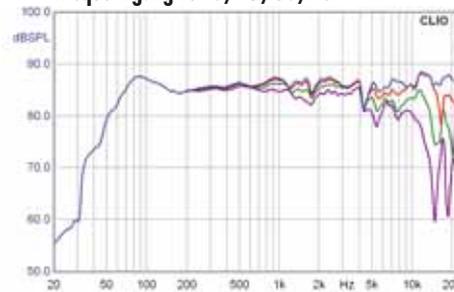
Alle fünf Satelliten verfügen über ventilierte Gehäuse, nur der Subwoofer ist paradoxerweise geschlossen. Aber das hat schon seine Richtigkeit. Die Satelliten holen die maximale Ausbeute an Tiefgang aus den kleinen Gehäusen, um bis zur Trennung zum Subwoofer mit vollem Pegel durchzuhalten. Die Chassis im Subwoofer sind hingegen auf geschlossene Gehäuse optimiert, in einem Reflexgehäuse wäre keine sinnvolle Abstimmung möglich.

### Messwerte

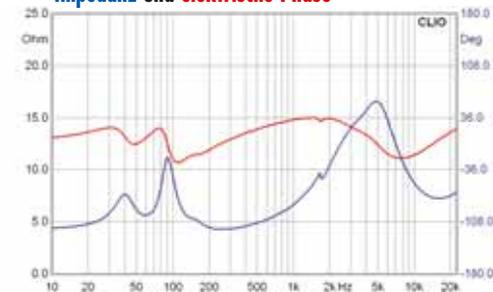
Kompakte Systeme kränkeln oft in puncto Wirkungsgrad. Aus diesem Grund streben viele Entwickler nicht eine vollkommen lineare Wiedergabe der Satelliten an, sondern belassen ihnen den langsamen Pegelanstieg der Mitteltöner, um insgesamt ein paar dB mehr herauszuholen. Dadurch verschiebt sich das Klangbild in Richtung dünn, aber das wird in Kauf genommen. Schließlich schiebt der Subwoofer von unten beliebig nach. Das Resultat ist ein Durchhänger im Grundton, der gerade bei Musikwiedergabe durch den ausgedünnten, körperlosen Klang stört. Der Entwickler des Master Sound hat seine Hausaufgaben allerdings gemacht. Alle Lautsprecher des Sets besitzen ausgewogene Frequenzgänge ohne Fehlritte. Gerade die Ähnlichkeit der verschiedenen Boxen im direkten Vergleich weiß zu überzeugen, hier gibt es nur geringe Unterschiede.



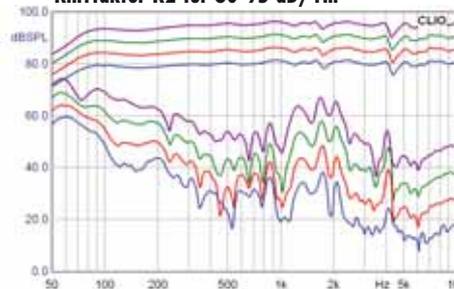
Frequenzgang für 0/15/30/45°



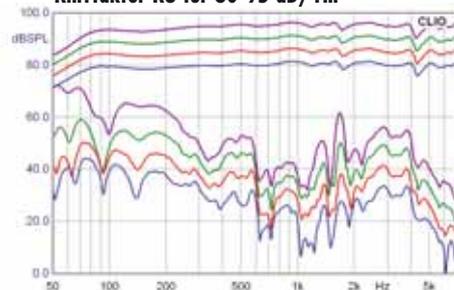
Impedanz und elektrische Phase



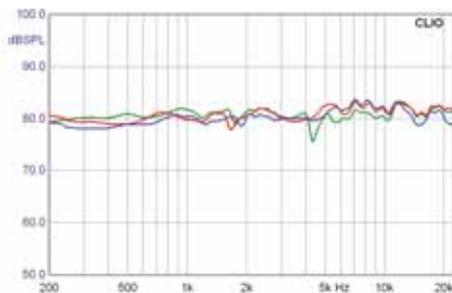
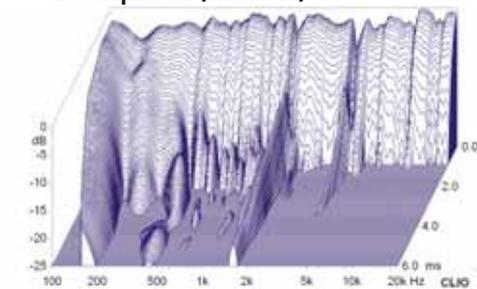
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



Zerfallspektrum (Wasserfall)



### Technische Daten

ChassisHersteller: Gradient  
 Vertrieb: Intertechnik, Kerpen  
 Konstruktion: Intertechnik

### Chassisparameter K+T-Messung

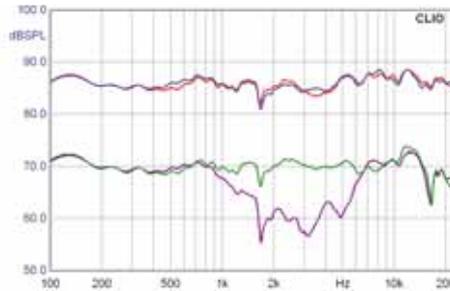
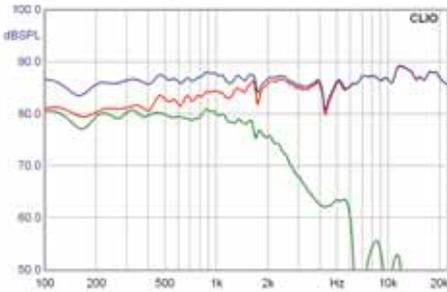
Funktionsprinzip: 2 1/2-Wege, Bassreflex  
 Bestückung: 1 x Gradient GDT78Neo  
 2 x Gradient GPM116TV  
 Nennimpedanz: 4 Ohm  
 Kennschalldruckpegel 2,83 V/1 m: 86dB  
 Abmessungen (BxHxT): 15,0 x 22,0 x 100,0 cm

Kosten pro Box: nur im Kit erhältlich  
 Gesamtpreis: 390 Euro

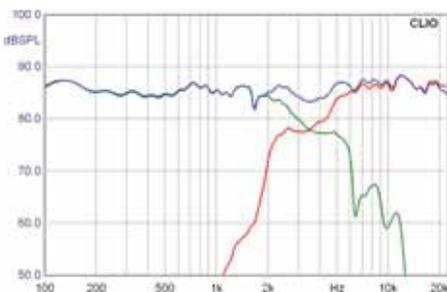


Der Hauptlautsprecher ist ein Zweieinhalb-Wege-System. Einer der Mitteltöner läuft bei dieser Art der Beschaltung mit steigendem Pegel bis zum Hochtöner, der zweite fällt durch eine große Serienspule früh ab. Zusammen ergibt sich ein ausgewogener Frequenzgang, im wichtigen Mittelton beschränkt sich die Wiedergabe dann aber auf einen Tiefmittel- und den Hochtöner. Das hält das akustische Zentrum der Box kompakt und kommt der theoretisch idealen Punktschallquelle ein kleines Stückchen näher.

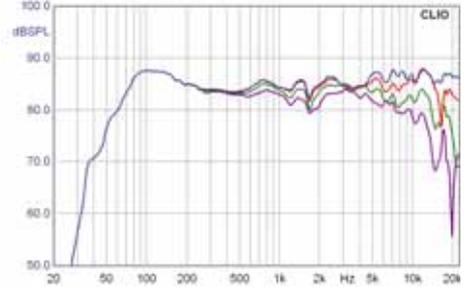
D'Appolito-Konstruktionen funktionieren aber nur dann richtig, wenn sie stehen. Wenn möglich, sollte der Center zwecks optimaler Abstrahlung deshalb senkrecht stehen, in den meisten Fällen wird er aber wohl liegen müssen. Dann sollten größere Winkel zur Mittelachse des Lautsprechers vermieden werden. Wie groß der Unterschied ist, demonstriert das folgende Diagramm. Stehend und liegend ist der Unterschied auf Achse minimal (rot und blau), unter 15° geht es liegend aber abwärts (grün), während es stehend keine Probleme gibt.



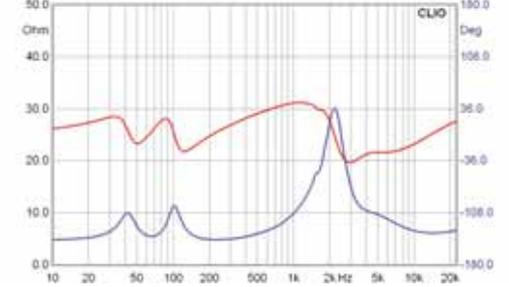
Der Center ist im Gegensatz dazu als vollwertige D'Appolito-Konstruktion ausgeführt, die beiden Tiefmitteltöner sind parallelgeschaltet. Die Trennung zwischen Tiefmittel- und Hochtöner weist symmetrische, aber leider leicht verformte Flanken auf und liegt genau bei 3,5 kHz.



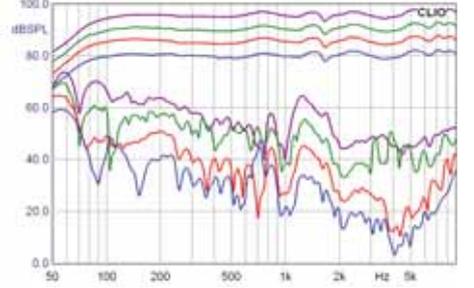
Frequenzgang für 0/15/30/45°



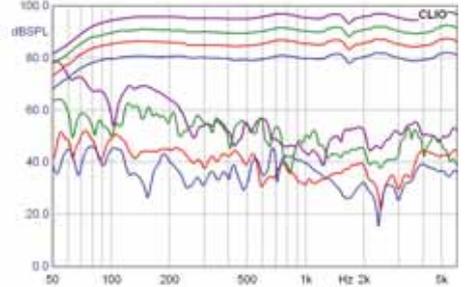
Impedanz und elektrische Phase



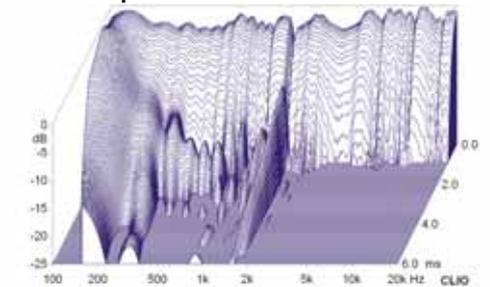
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



Zerfallsspektrum (Wasserfall)



## Technische Daten

Chassishersteller: Gradient  
 Vertrieb: Intertechnik, Kerpen  
 Konstruktion: Intertechnik

### Chassisparameter K+T-Messung

Funktionsprinzip: 2-Wege, Bassreflex  
 Bestückung: 1 x Gradient GDT78Neo  
 2 x Gradient GPM1 16TV  
 Nennimpedanz: 4 Ohm  
 Kennschalldruckpegel 2,83 V/1 m: 85dB  
 Abmessungen (BxHxT): 15,0 x 27,0 x 42,6 cm

Kosten pro Box: nur im Kit erhältlich  
 Gesamtpreis: 390 Euro

Ansonsten gibt es nicht viel zu mäkeln. Klirr bleibt überall moderat, wenn auch nicht rekordverdächtig niedrig, in den Wasserfällen kommt die Mitteltöner-Resonanz durch. Alle drei spielen im Übrigen bis in den oberen Bassbereich mit, so dass der Subwoofer entsprechend tief getrennt werden darf. Eine zu hohe Trennung, bei den Plastikböchchen anderer Sets aus physikalischen Gründen oft notwendig, macht den Subwoofer ortbar. Letzterer beschränkt bei maximaler Trennfrequenz den Bereich zwischen 50 und 150 Hz. Dreht man den Trennfrequenzregler ganz nach links, dann setzt die Filterung sehr früh ein und zieht den Frequenzgang ab 20 Hz (!!!) glatt. Allerdings verliert man jede Menge Pegel, und die Chassis sind nicht unbegrenzt belastbar. Diese Lösung sollte nur dann Anwendung finden, wenn der Raum nicht zu groß ist oder die Abhörpegel im Rahmen bleiben.



Auch die Rückseiten der Gehäuse können sich sehen lassen, mit angerundeten Bassreflexrohren und vergoldeten Schraubterminalen, die sowohl Bananaestecker, als auch normale Kabelenden aufnehmen.

### Klang

Wir bauten das Master Sound nicht in unserem Hörraum, sondern direkt im Heimkino auf, das unsere Schwesterzeitschrift gleichen Namens auch zum Testen nutzt. Eigentlich ist dieser Raum nur für größere Sets gedacht, aber dann trennt sich bei kleineren Sets wenigstens schnell die Spreu vom Weizen.

Wir begannen zum Aufwärmen mit ein paar Filmszenen. Dabei fiel sofort die klangliche Ausgewogenheit des Sets auf, die für eine sehr entspannte Atmosphäre sorgte. Der Klang wirkte deutlich räumlicher und natürlicher als bei fertigen Sets zum selben Preis. Effekte und Schlachtengetümmel wusste das Set dementsprechend zu sortieren und zu prä-

### Technische Daten

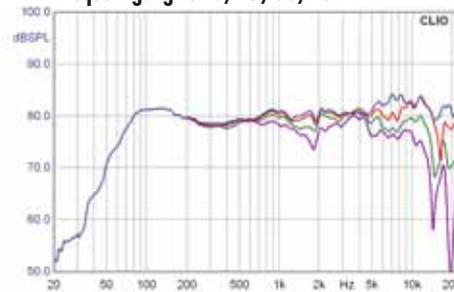
Chassishersteller: Gradient  
 Vertrieb: Intertechnik, Kerpen  
 Konstruktion: Intertechnik

### Chassisparameter K+T-Messung

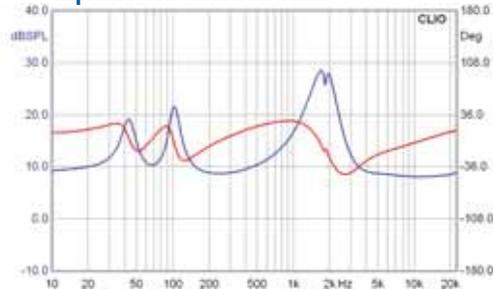
Funktionsprinzip: 2-Wege, Bassreflex  
 Bestückung: 1 x Gradient GDT78Neo  
 1 x Gradient GPM116TV  
 Nennimpedanz: 8 Ohm  
 Kennschalldruckpegel 2,83 V/1 m: 80dB  
 Abmessungen (BxHxT): 15,0 x 22,0 x 27,5 cm

Kosten pro Box: nur im Kit erhältlich  
 Gesamtpreis: 390 Euro

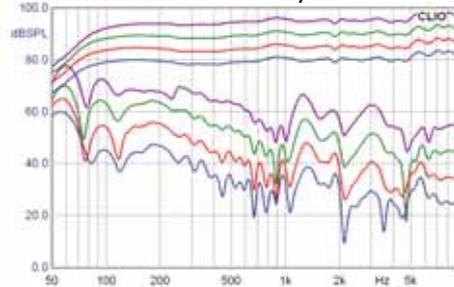
Frequenzgang für 0/15/30/45°



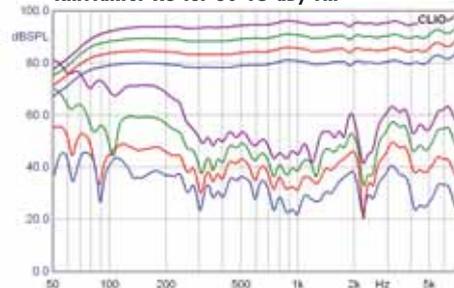
Impedanz und elektrische Phase



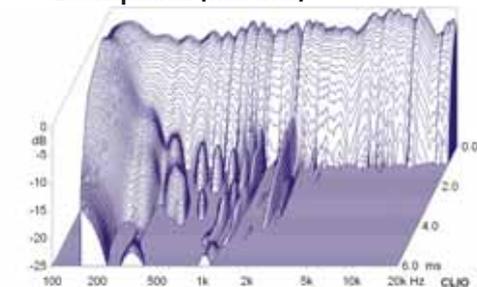
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



Zerfallspektrum (Wasserfall)





Der Verstärker des Subwoofers ist eine Digitalendstufe von Hypex, mit der wir schon bei den Cheap Tricks 219 bis 221 gute Erfahrungen gemacht haben

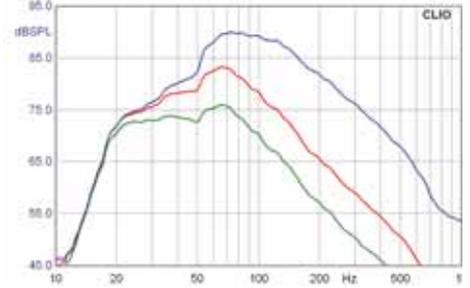
sentieren, ohne zu nerven. Schon nach kurzer Zeit waren wir auch gedanklich mittendrin statt nur dabei, was absolut für die Qualitäten des Master Sound 5.1 spricht. Viele Sets überzeugen zwar mit Effekten, nerven im Laufe eines Films aber eher, als dass sie ihn unterstützen. Dieses ließ dem Film genug Entfaltungsmöglichkeiten, servierte dafür aber nicht jedes Detail auf dem Silbertablett. Der Subwoofer lief bei unseren Tests für beste Ausgewogenheit auf kleinster Trennfrequenz. Das kostete natürlich Maximalpegel, wie erwartet knickte er dann auch zuerst ein. Im tieftonfressenden weil mit Bass-Absorbieren versehenen Heimkinoraum haben es bisher aber nur die größten und besten Subwoofer zu Ruhm und Ehre gebracht. Im normalen Wohnraum, vorausgesetzt man wohnt nicht

in einem Schloss, reicht der Subwoofer absolut aus. Zur Not kann man die Trennfrequenz aber auch hochdrehen, dann gewinnt man auf Kosten des Tiefbasses bis zu 15 dB und kann die Lautstärke dementsprechend zurücknehmen.

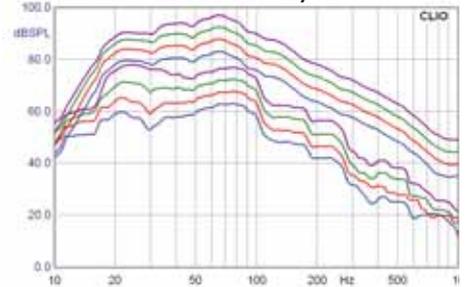
Auch Musik stand auf dem Plan, auf DVD gibt es schließlich nicht nur Filme, sondern auch sehr gut gemachte Konzertmitschnitte. Spätestens hier versagen viele günstige Sets, denn sie wurden einzig und allein für Filmeffekte konzipiert. Auch in dieser Disziplin konnte das Master Sound durch seine Ausgewogenheit punkten. Schnell wähten wir uns mitten im Publikum, und die Band auf der Bühne haute uns fetzigen Rock um die Ohren. Die ähnliche Bestückung auf allen Kanälen sorgte für eine sehr geschlossene Wiedergabe, bei der sich die Surroundboxen, die bei Musik deutlich mehr gefordert werden als bei Filmen, ebenfalls ausreichend Gehör verschaffen konnten, ohne störend zu wirken. Das Master Sound 5.1 ist nicht das beste Surroundset auf Erden, aber für Interessierte mit begrenztem Budget eine willkommene (und vor allem musikalische) Alternative zu den marktbeherrschenden Brüllwürfel-Fertigsets.

Christian Gather

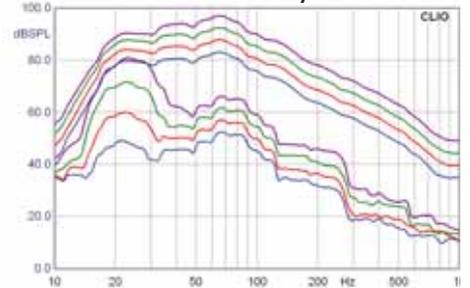
Frequenzgang für 0/15/30/45°



Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



## Technische Daten

ChassisHersteller:	Gradient
Vertrieb:	Intertechnik, Kerpen
Konstruktion:	Intertechnik

### Chassisparameter K+T-Messung

Funktionsprinzip:	1-Weg, geschlossen
Bestückung:	1 x Gradient GCP226
Nennimpedanz:	4 Ohm
Kennschalldruckpegel 2,83 V/1 m:	entfällt
Abmessungen (BxHxT):	28,0 x 50,0 x 40,0 cm

Kosten pro Box: nur im Kit erhältlich	
Gesamtpreis:	390 Euro

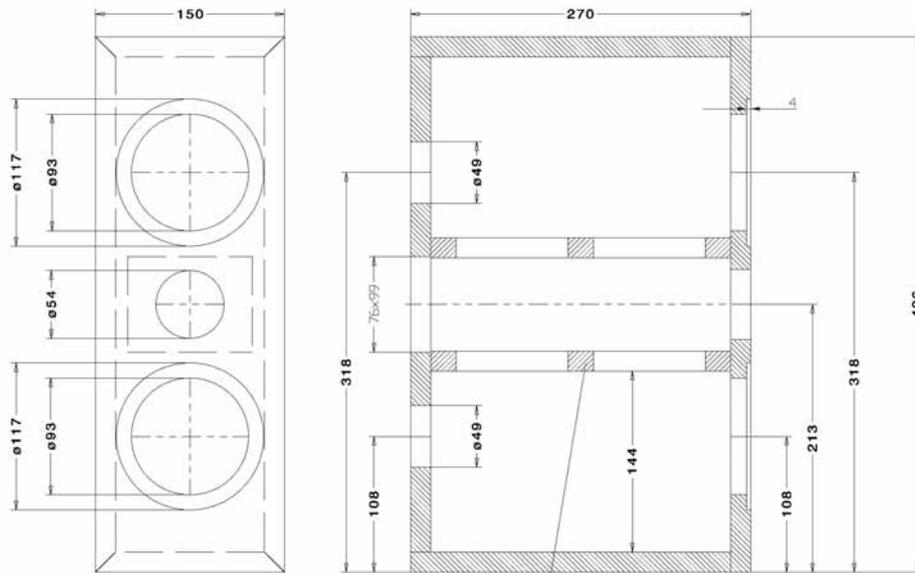
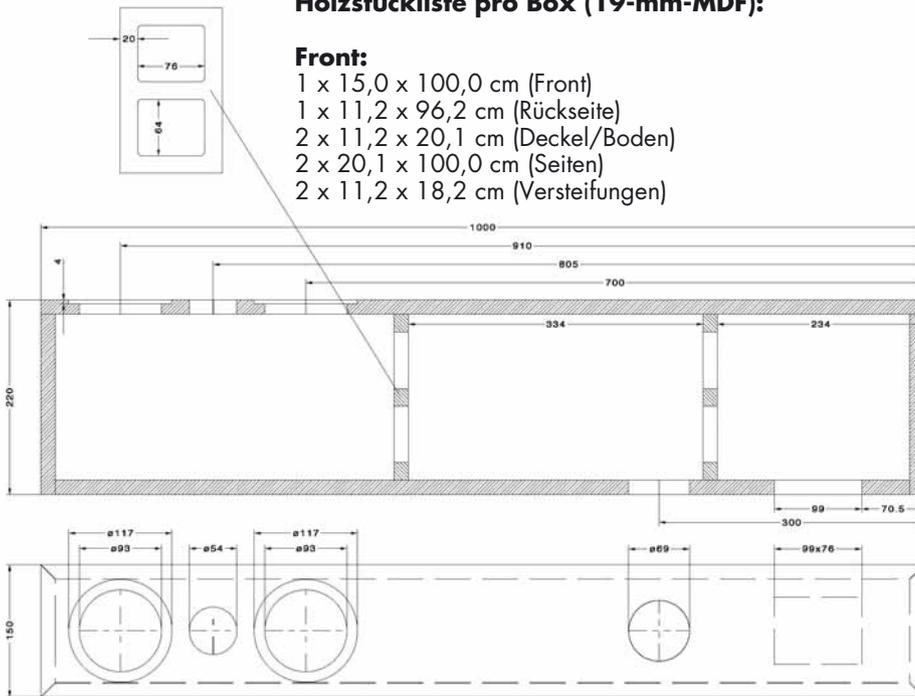
## Holzliste

## Weichenbestückung

### Holzstückliste pro Box (19-mm-MDF):

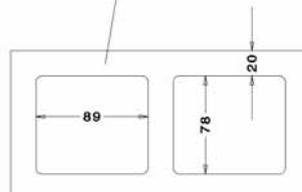
#### Front:

- 1 x 15,0 x 100,0 cm (Front)
- 1 x 11,2 x 96,2 cm (Rückseite)
- 2 x 11,2 x 20,1 cm (Deckel/Boden)
- 2 x 20,1 x 100,0 cm (Seiten)
- 2 x 11,2 x 18,2 cm (Versteifungen)



#### Center:

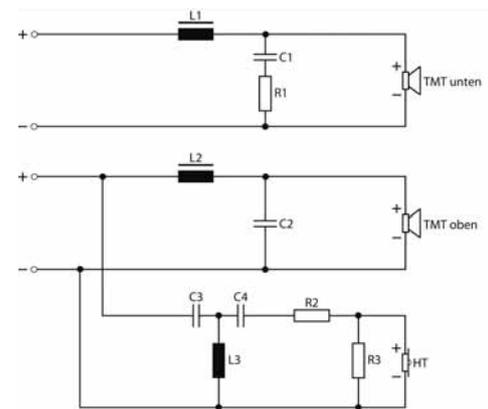
- 1 x 15,0 x 42,6 cm (Front)
- 1 x 11,2 x 38,8 cm (Rückseite)
- 2 x 11,2 x 25,1 cm (Deckel/Boden)
- 2 x 42,6 x 25,1 cm (Seiten)
- 2 x 11,2 x 25,1 cm (Versteifungen)



Alle Weichen werden fertig aufgebaut geliefert

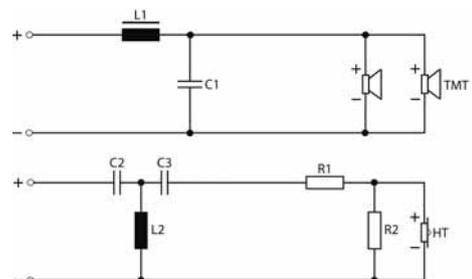
#### Front:

- L1 = 2,2 mH HQR36/26; 0,71 mm Draht
- L1 = 0,68 mH HQR32/26; 0,71 mm Draht
- L2 = 0,22 mH LU25/14; 0,50 mm Draht
- C1 = 22,0 µF Elko glatt; 100 Vdc
- C2 = 4,7 µF Elko glatt; 100 Vdc
- C3 = 2,2 µF MKT; 160 Vdc
- C4 = 6,8 µF MKT; 160 Vdc
- R1 = 1,5 Ohm; 5 Watt Keramik
- R2 = 2,2 Ohm; 5 Watt Keramik
- R2 = 15,0 Ohm; 5 Watt Keramik



#### Center:

- L1 = 1,0 mH HQR32/26; 0,71 mm Draht
- L2 = 0,22 mH LU25/14; 0,50 mm Draht
- C1 = 8,2 µF Elko glatt; 100 Vdc
- C2 = 3,9 µF MKT; 160 Vdc
- C3 = 8,2 µF MKT; 160 Vdc
- R1 = 1,5 Ohm; 5 Watt Keramik
- R2 = 8,2 Ohm; 5 Watt Keramik



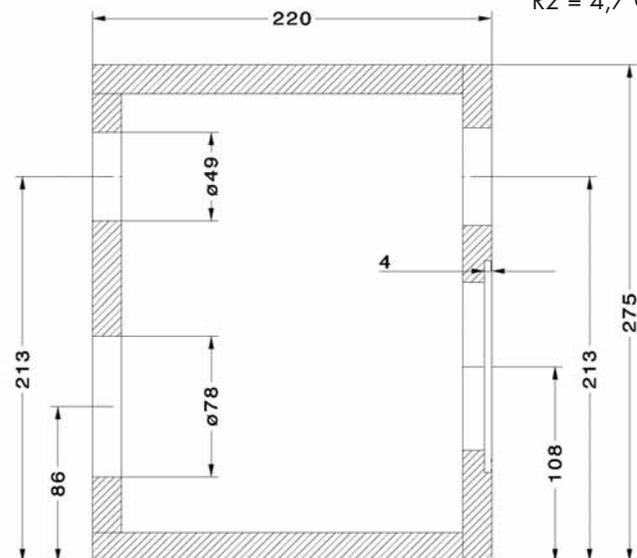
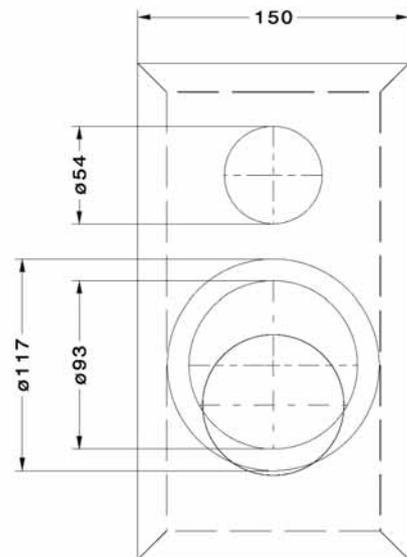
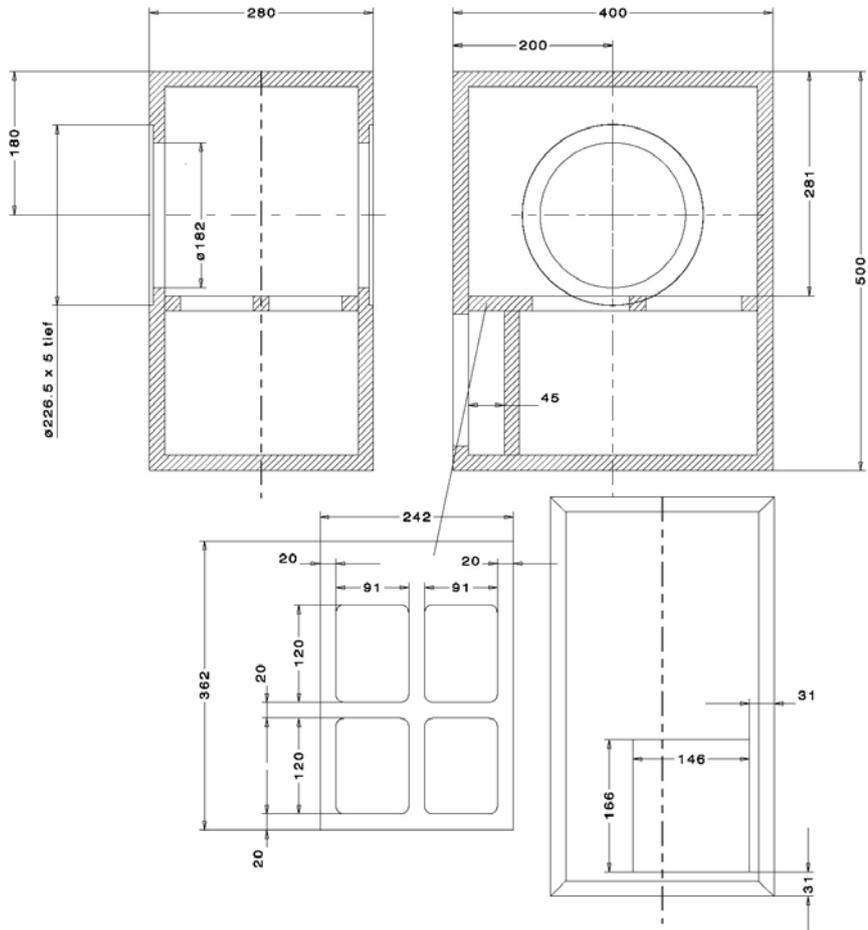
## Holzliste

### Sub:

- 1 x 28,0 x 50,0 cm (Front)
- 1 x 24,2 x 46,2 cm (Rückseite)
- 2 x 38,1 x 24,2 cm (Deckel/Boden)
- 2 x 38,1 x 50,0 cm (Seiten)
- 1 x 24,2 x 36,2 cm (Versteifung)
- 1 x 24,2 x 18,1 cm (Teiler)

### Rear:

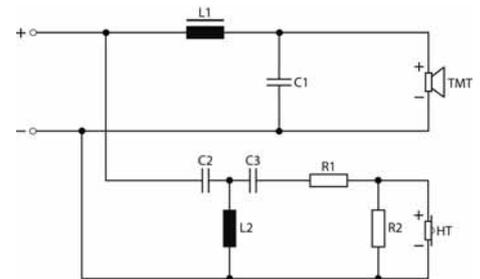
- 1 x 15,0 x 27,5 cm (Front)
- 1 x 11,2 x 23,7 cm (Rückseite)
- 2 x 11,2 x 20,1 cm (Deckel/Boden)
- 2 x 27,5 x 20,1 cm (Seiten)



## Weichenbestückung

### Surroundlautsprecher:

- L1 = 1,5 mH HQR32/26; 0,71 mm Draht
- L2 = 0,27 mH LU25/14; 0,50 mm Draht
- C1 = 4,7 µF Elko glatt; 100 Vdc
- C2 = 3,9 µF MKT; 160 Vdc
- C3 = 8,2 µF MKT; 160 Vdc
- R1 = 4,7 Ohm; 5 Watt Keramik
- R2 = 4,7 Ohm; 5 Watt Keramik



**Selbstbau-Projekte (www.ub-audio.de)**

Netzteil NT-KE (für Endstufen <150W o. 2 AMP80), Netzteil NT-E (für 1 Leistungsamp o. 4 AMP80),  
Netzteil NT-V, (entw. für Vorverstärker, 200mA Lieferb. in +/-12V/15V/18V/21V/24V/30V,  
Endstufe: AMP80 (mit TDA 7293), Vorverstärker MiniPro (z.B. mit OPA604 od. OPA627),  
Lautstärksteller Volume Control (elektron. High-End Poti mit FB, Display + Burr Brown PGA 2310)

**Vishay-Dale CMF-55-143 0,1%, TK25 (unmagn.) + Elma 04A2R00 stereo, Ladderschaltung**  
CMF-55-143 (unmagn.) für hochwertige Audioschaltungen od. um den Elma Audioschalter als  
Poti zu beschalten. CMF-55 0,1% TK25: (pro Wert) 1-9 = 0,55 €, 10-24 = 0,37 €, 25+ = 0,32 €,  
Elma 04A2R00 = 83,78 € (leer), 119,50 € (10k-log. mit 96 St. CMF-55-143 unmagnetisch)

**Japanische Spezialtransistoren, z.B.**

2SA 970 BL/2SC 2240 BL, 2SA 1085 E/2SC 2547 E, 2SJ 74 BL/2 SK 170 BL, 2SJ 109 BL/2SK 389 BL

**Spezialisten für Selbstbauprojekte. [www.schuro.de](http://www.schuro.de)**

<b>Frequenzweichen-Bauteile Intertechnik + Mundorf</b> Lautsprecherchassis, Backlack-/Kupferfolien-Spulen, MCap, Zinnfolie, Supreme, silver/oil, MOX 4W/10W	<b>Audio-Bauteile, z.B.</b> BC-Serie: 056, 051, 154, Elna ROS, ROA, Panasonic FC, TS-HA, Slit-Foil, T-Net uvv.
---	--

**Schuro** Elektronik GmbH Friedrich-Ebert-Strasse 3 · D - 34117 Kassel  
Bestellungen: [verkauf@schuro.de](mailto:verkauf@schuro.de) Fax: 0561/770318



# Ruhe im Karton

**Aufwendig modifizierter  
Phonoverstärker**

**Eigentlich wollten wir ja „nur“ einem schon ab Werk ausgezeichneten Phonoverstärker tuningmäßig ein bisschen auf die Beine helfen. Dabei herausgekommen ist letztlich nicht weniger als die so ziemlich kompromissloseste Spannungsversorgung für Audio-Kleinverbraucher aller Zeiten.**

In Ausgabe 6/05 der **KLANG+TON**-Schwesterzeitschrift „LP“ wurde der Phonoverstärker „Phono 2CI“ des deutsch-chinesischen Herstellers Aqvox getestet. Eine tolle, vollsymmetrische Maschine, die im Grenzbereich zwischen Studioteknik und HiFi anzusiedeln ist. Mit derzeit rund 700 Euro noch bezahlbar, unkapriziös im Hand-

ling und klanglich top. Ein kleiner Dorn im Auge war uns von Beginn an das eingebaute Schaltnetzteil, das die Betriebsspannungen für das Gerät liefert, und dessen hochfrequentes Treiben ließ sich denn auch auf den Betriebsspannungen des Audioteils wiederfinden. Ob denn da nicht Potenzial für Verbesserungen steckt? Aber klar doch – und Aqvox-Vetriebsmann Norman Lübke willigte auch bereitwillig ein, uns an seinem Topseller ein wenig basteln zu lassen.

Seit dem Startschuss sind ein paar Monate vergangen, und das Projekt hat mittlerweile etwas größere Dimensionen angenommen. Dabei herausgekommen ist ein Konzept, das auch auf andere Geräte anpassbar und praktisch frei von Kompromissen ist.

Norman Lübke schlug Akkus vor, was viele andere in der Situation wohl auch getan hät-

ten. Der Gedanke ist nahe liegend, gelten wiederaufladbare Batterien im weitesten Sinne doch als die störungsfreieste Möglichkeit der Betriebsspannungserzeugung. Nun – so ganz teilen wir den Akku-Hype nicht. Erstens gibt es ein paar hoch interessante Untersuchungen im Internet, denen zufolge ein Akku eben keine reine Gleichspannung liefert, sondern ob der internen elektrochemischen Rekombinationsvorgänge nennenswerte Mengen von „Schweinerereien“ produziert. Diesbezüglich am unkritischsten scheinen hundsgewöhnliche Alkali-Mangan-Batterien zu sein, aber die fallen wegen Nicht-Wiederaufladbarkeit aus. Bleiakkus scheinen auch noch gut zu sein, und die wären auch die nahe liegende Wahl gewesen, aber: Akkus sind grundsätzlich dann leer, wenn man gerade Musik hören will, sie brauchen eine intelligente und auf-

wändige Ladeelektronik, um eine maximale Lebensdauer zu erreichen – letztlich sind sie dann doch nach ein paar Jahren hinüber. Akkus machen zudem nur dann wirklich Sinn, wenn man ihre Ausgangsspannung direkt, also ohne nachgeschaltete Regelelektronik verwendet. Der Aqvox Phono 2 CI will mit +/- 20 Volt versorgt werden, und da kommt man beim Einsatz von 12-V-Akkus schon in Schwierigkeiten: Ein Akku pro Zweig (2 x 12 V) ist zu wenig, zwei (2 x 24 V) sind zu viel. Mit 6-V-Typen ginge es zur Not: drei davon geben 18 Volt, das würde passen. Dann allerdings müsste man auch sechs Bleiklötze verbauen. Das wollten wir nicht und begaben uns auf die Suche nach einer Lösung, die mindestens genauso gut ist und die geschilderten Nachteile nicht hat. Sprich: Wir brauchen eine Versorgung, die mindestens so „ruhig“ ist wie eine Akkuvorsorgung, aber netzgebunden funktioniert. Wir dürfen nicht ohne Stolz vermelden: Wir haben sie gefunden.

Ein klassisches Netzteil – also die Kombination aus Trafo, Gleichrichter und Siebung – liefert nur ungenügend stabile Betriebsspannungen, so dass man hintendran meist mit elektronischen Reglern arbeitet. Das tun wir auch, aber mit keiner der üblichen Standardlösungen. Jene, egal ob als integrierter „Dreibeiner“ oder diskret aufgebaute Schaltung, funktionieren in den allermeisten Fällen nach dem Längsregler-Prinzip (Bild 1). Dabei sorgt ein Stellelement (meist ein Leistungstransistor) in der Versorgungsleitung dafür, dass beim Verbraucher immer die gewünschte Spannung ankommt. Steigt die Last am Ausgang, öffnet der Transistor entsprechend mehr, sinkt der Verbrauch, macht er „zu“. Diese Topologie ist seit Jahrzehnten bewährt und funktioniert auch ganz gut, man kann mit ihr, sofern man sich nicht auf die üblichen Standard-Bausteine kapriziert, exzellente Ergebnisse erzielen.

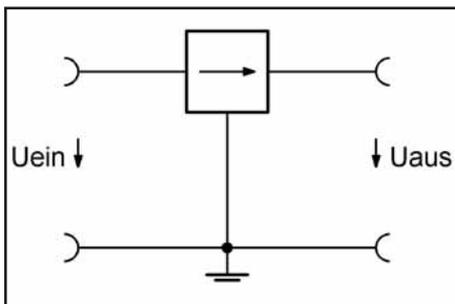


Bild 1: Serienregler

Nun führen aber viele Wege nach Rom, und eine weitere Möglichkeit zur Generation einer konstanten Spannung ist der so genannte „Shunt-Regler“ (Bild 2), auch Parallelregler genannt. Bei ihm sitzt das Stellelement nicht in der zu regelnden Leitung, sondern bildet gewissermaßen einen Kurzschluss nach Masse. Um eben jenen zu verhindern, gibt es den Shunt-Widerstand „R“. Über ihm fällt eine Spannung ab, deren Höhe einerseits vom Stromverbrauch der Last, andererseits vom Strom durch den Regler abhängig ist. Jener stellt immer einen passenden „Querstrom“ ein, so die Spannung am Ausgang stimmt. Das Ganze ist mit dem Nachteil gesegnet, dass jeglicher Stromfluss durch den Regler in Form von Wärme „verbraten“ wird.

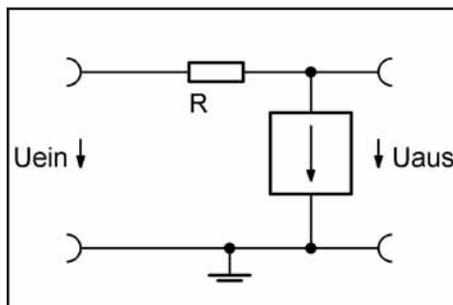


Bild 2: Parallelregler

Der sich daraus ergebende Umstand ist etwas gewöhnungsbedürftig: Je weniger Strom der angeschlossene Verbraucher „zieht“, desto heißer wird der Regler. In Sachen Energiebilanz ist das nicht der wahre Jakob, geht aber mit einem handfesten Vorteil gegenüber einem Längsregler einher: Der Parallelregler kann nämlich nicht nur Strom liefern, sondern auch aufnehmen. Will sagen: Lässt eine reaktive Last die Betriebsspannung aus irgendeinem Grund steigen, kann ein Serienregler nur mit den Schultern zucken, der Parallelregler aber kann solcherlei Ungemach problemlos absorbieren! Das ist der Hauptgrund dafür, dass diese Topologie in HiFi-Kreisen als die deutlich überlegene angesehen wird.

Die Leistungsfähigkeit eines Shunt-Reglers ist von seiner Dimensionierung abhängig: Je höher der Strom ist, der im Normalfall durch den Regler selbst fließt, desto mehr „Regelreserve“ gibt es, will sagen: Umso höhere Ströme kann die Schaltung liefern oder aufnehmen. Ein „ordentlicher“ Parallelregler ist also ein veritabler Energieverschwender, was ihm auch den Spitznamen „Class-A-Regler“ eingebracht hat. Aber was tut man nicht alles im Namen des guten Klangs ...

Der Preis für die Segnungen der Anordnung heißt Aufwand: Shunt-Regler mit nennenswerter Belastbarkeit gibt's nicht von der Stange oder gar als superbequemen Dreibeiner – da muss eine mehr oder weniger diskrete Lösung her, die sich dafür aber bestens auf den Anwendungsfall maßschneidern lässt.

So weit ist das alles zwar unüblich, aber nicht einzigartig: So setzt zu Beispiel Nobelhersteller Mark Levinson gerne auf eine Kombination aus Serien- und Parallelreglern, um besonders sensible Schaltungsteile zu speisen. Wir sind jedoch der Meinung, dass es noch besser geht, und der Knackpunkt ist der Shunt-Widerstand. Er verrichtet seinen Dienst zwar klaglos, aber die ganz beinharte Audiofraktion ersetzt ihn durch eine Konstantstromquelle (Bild 3). Das ist eine Anordnung, die den Strom in einem Stromkreis unabhängig vom angeschlossenen Verbraucher konstant hält. Mal sehen: Die Konstantstromquelle (Constant Current Source, kurz CCS) „drückt“ also ständig einen voreingestellten Strom durch die Anordnung aus Shuntregler und Verbraucher. Ein Teil dieses Stroms fließt durch die Last, der überschüssige Anteil wird vom Parallelregler in Wärme umgesetzt. Schön – aber wo ist der Vorteil gegenüber der Widerstandslösung? Das Zauberwort heißt „Isolation“. Eine Konstantstromquelle hat einen um Größenordnungen höheren Innenwiderstand als der alternative simple Widerstand, weshalb eine praktisch perfekte Abkopplung des Reglerteils von der vorgeschalteten „Rohversorgung“ gewährleistet ist.

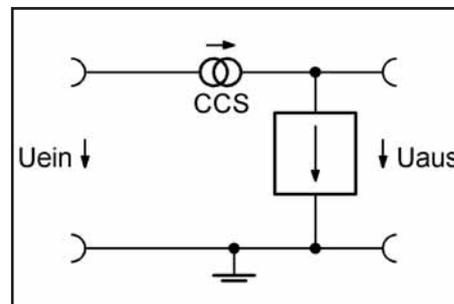


Bild 3: Parallelregler mit Konstantstromquelle

Setzt man dort nur einen Widerstand ein, ist dem schwer exakt zu bestimmenden Wirrwarr aus hin- und herfließenden Strömen ein „Weg zurück“ offen gelassen. Die CCS unterbindet mit ihrem hohen Innenwiderstand jegliche Modulation der Betriebsspannungsleitungen durch Signalkomponenten. Eine exzellente Abhandlung zu dieser Thematik

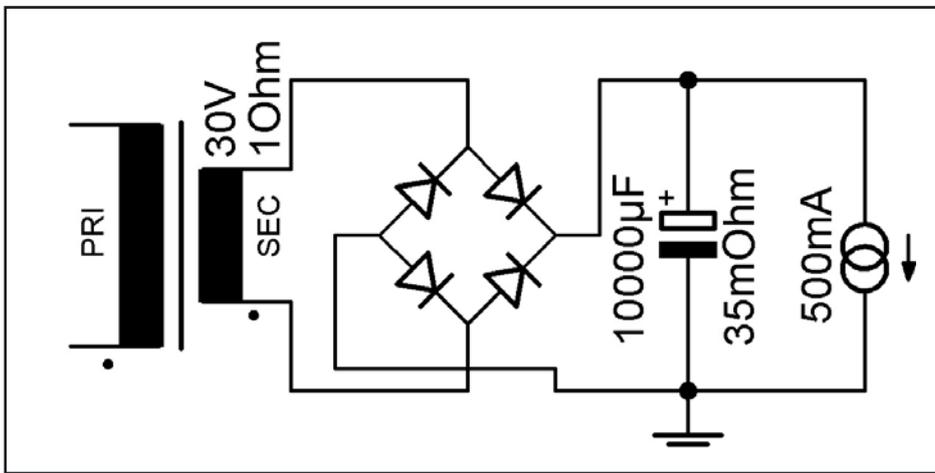


Bild 4: Elementar-Netzteil

gibt's in Allen Wrights „Tube Preamp Cookbook“.

Damit die Sache richtig in Schwung kommt, sollte man den eingprägten Strom der CCS reichlich dimensionieren – auch an dieser Stelle genießt Energieeffizienz nicht eben höchste Priorität.

Spätestens jetzt könnte man meinen, dass die Qualität der vorgeschalteten Versorgung weitgehend egal sein sollte, die Kombination „Konstantstromquelle plus Parallelregler“ bügelt alle Sorten von Ungemach schon aus. Stimmt im Prinzip, aber wenn man's konsequent macht, gönnt man der Anordnung bereits optimale Startbedingungen in Gestalt einer möglichst sauberen Eingangsspannung. Sehen wir uns zu diesem Zweck mal die klassische Kombination aus Trafo, Gleichrichter und Siebelko an (Bild 4). Eine hypothetische, aber größenordnungsmäßig passende Stromentnahme von 500 Milliampere vorausgesetzt, zeigt die Simulation mit einem dicken 10.000-Mikrofarad-Siebelko eine Restwelligkeit von gut 440 Millivolt. Damit könnte man leben, aber sehen wir uns mal die Ladeströme des Elkos an (Bild 5): Hier fließen satte 2,7 Ampere vom Gleichrichter in den Kondensator, und das beileibe nicht schön sinusförmig-edel, sondern mit Mengen von hochfrequenten Anteilen gesegnet. Die Gleichrichterdiode pro-

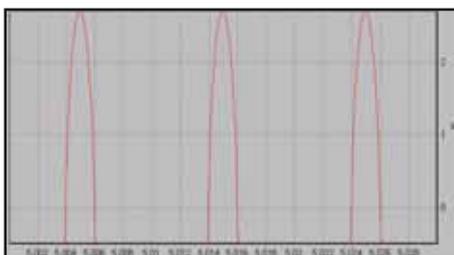


Bild 5: Ladeströme beim Siebelko

duzieren bei solchen Strömen ein erkleckliches Maß von zusätzlichem HF-Müll, was sich durch den Einsatz moderner schnell schaltender „Soft Recovery“-Typen zwar mindern, aber nicht komplett abstellen lässt. Wenn wir die Siebkapazität jetzt noch weiter erhöhen, steigen Ladeströme und HF-Belastung noch weiter an, auch wenn die Ausgangsspannung auf den ersten Blick weniger wellig aussieht. Das aber ist eben nicht die ganze Wahrheit und ein Indiz dafür, dass ein gutes Netzteildesign weit mehr ist als das Hintereinanderschalten eines möglichst fetten Trafos und dicker Kondensatorbatterien.

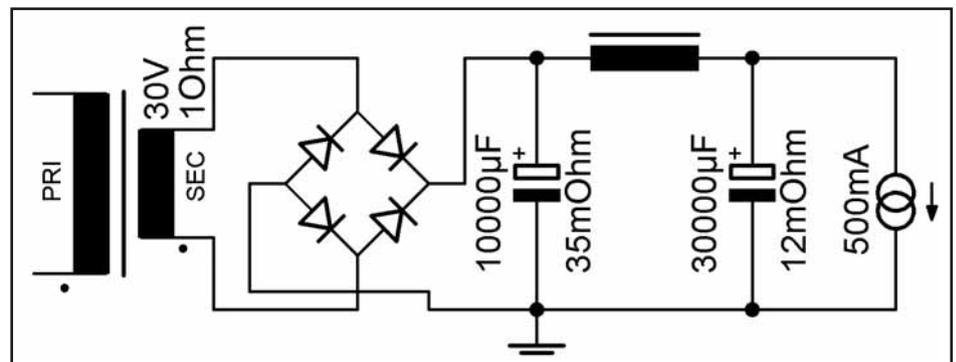


Bild 6: Besser: Netzteil mit Drossel

Einen Ausweg aus dem Dilemma bietet ein Bauteil, das dem Lautsprecher-Selberbauer eigentlich ziemlich geläufig ist, in der klassischen Elektronik aber ein wenig in Vergessenheit geraten ist: die Drossel. Zu der Zeit, als Elkos noch rar und teuer waren – im Röhrenzeitalter – war man gezwungen, der Filterwirkung von Kondensatoren mit einer Aufteilung in Lade- und Siebelko auf die Sprünge zu helfen, zwischen beiden fungierte besagte Drossel als zusätzliches Filterelement (Bild 6). Machen wir die Probe aufs Exempel

und sehen uns die Ladeströme des ersten und zweiten Elkos an: Im Siebelko fließen noch 2,7 Ampere, im Ladeelko nur noch gut 4 Milliampere, das ist eine Reduzierung um den Faktor 675! Auch die Qualität der Ausgangsspannung hat deutlich zugelegt: Aus der Restwelligkeit von 400 Millivolt sind nunmehr winzige 1,6 Millivolt geworden – tolle Sache das.

Natürlich hat die Drossellösung einen prinzipiellen Nachteil, und der liegt in ihrem recht hohen Innenwiderstand begründet: Ändert sich die Last am Ausgang, schwankt auch die Ausgangsspannung. Aber halt: Hatten wir nicht gerade eine tolle Reglerlösung konzipiert, die einen bedingungslos konstanten Strom aus dem Netzteil „saugt“? Jetzt wird ein Schuh draus: Ohmsche Verluste über der Spule interessieren uns hier kaum, da wir dank konstanter Last keinerlei Spannungsschwankungen zu fürchten haben.

Prima, wenn das so ist, dann können wir das Spielchen ja noch beliebig weiter treiben und den Ladeelko nochmals in mehrere Teile mit zwischengeschalteten Induktivitäten zerlegen. Der „Frequenzweichenblick“ entlarvt die Anordnung in Bild 7 sofort als steilflankiges Tiefpassfilter mit extrem niedriger Grenzfrequenz, und genau das ist es auch. Was uns jetzt noch stört, ist der immer noch recht hef-

tige Ladestrom, der in den ersten Elko fließt. Dem machen wir mit einem ganz einfachen Trick den Garaus und begrenzen ihn einfach mit einem Widerstand. Funktioniert perfekt, generiert allerdings nochmals ohmsche Verluste – aber wie bereits oben beschrieben, stört uns das nicht im Mindesten. So, und jetzt heißt es Staunen: Die Restwelligkeit am Ausgang der nach Bild 7 dimensionierten Schaltung beträgt noch sage und schreibe 38 Nanovolt! Das ist rund ein Zehntausendstel dessen, was ein handelsüblicher MC-Tonabnehmer

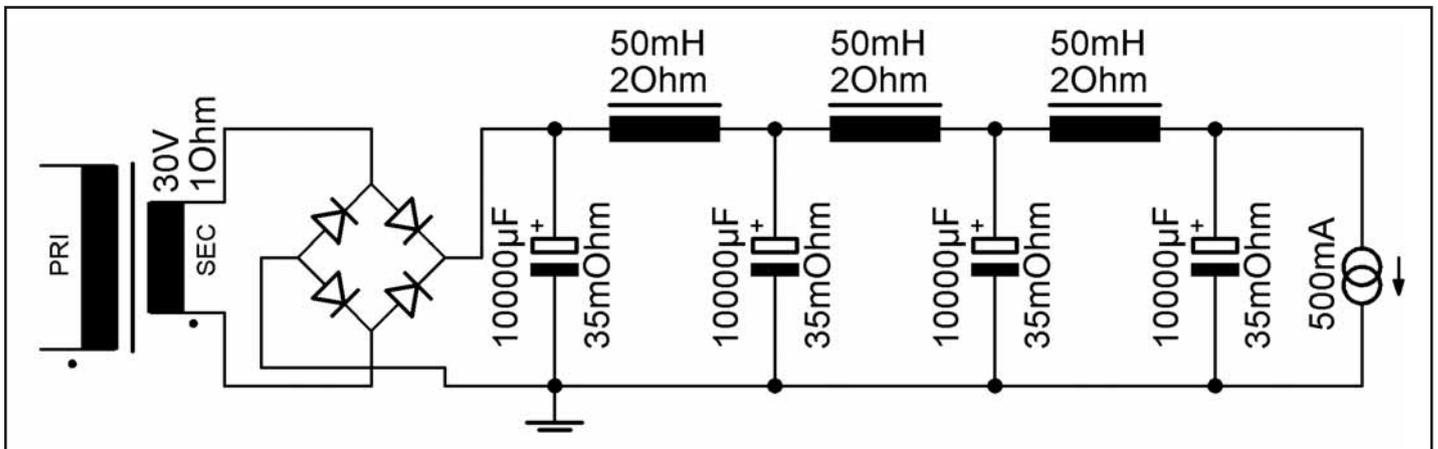


Bild 7: Kompromisslos: Netzteil mit Siebkette

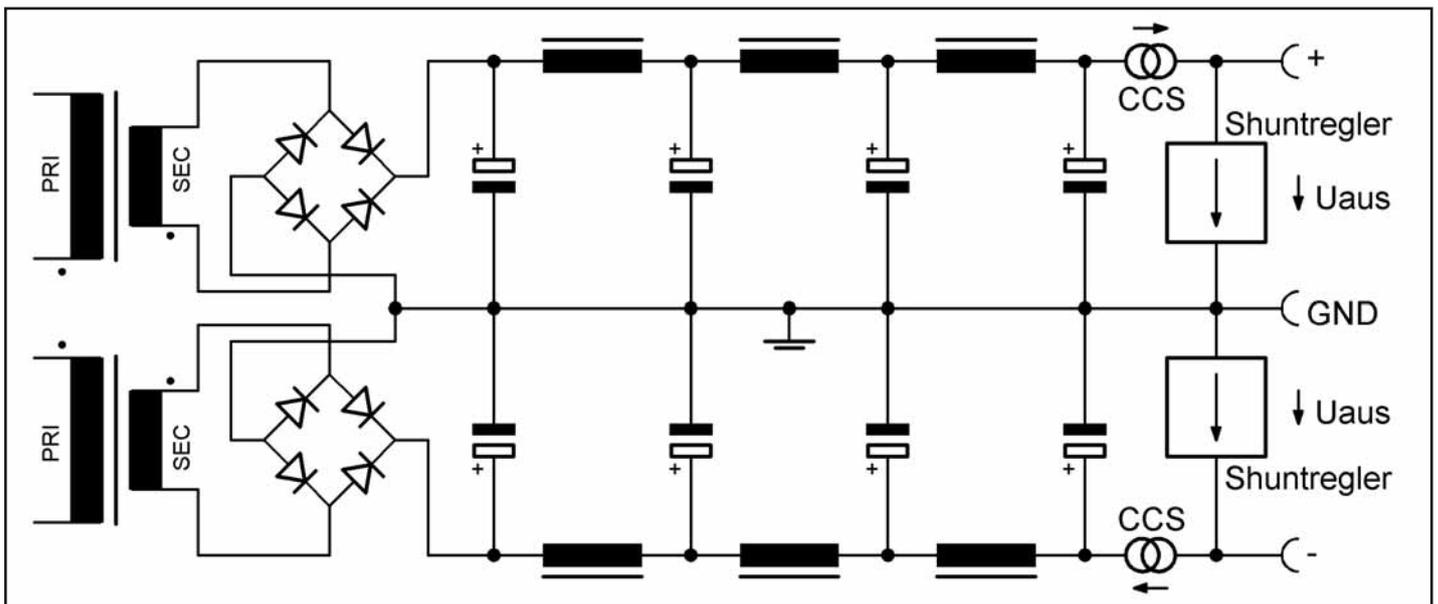


Bild 8: Prinzipschaltbild des Gesamtaufbaus

an Nennausgangsspannung liefert, und das noch vor der eigentlichen Regelschaltung! Sie werden uns Recht geben: Besser geht's nicht, und die simulierten Werte sind so extrem niedrig, dass sie sich kaum in die Praxis werden hinüberretten lassen; allerdings kann man's versuchen. Das bedingt ein Auslagern von Trafo und Siebkette, lediglich die Regelschaltung sollte im Gerät selbst verbleiben. Bei dem lediglich 44 Millimeter hohen Gehäuse unseres Aqvox-Phonoververstärkers ist eine andere Lösung auch kaum denkbar.

Es wird also ein separates Gehäuse mit „Schwermetall“ im Inneren geben, das gerne einen oder anderen Meter vom Verstärkerteil entfernt stehen darf. Als Verbindung darf hier ausnahmsweise mal eine bewusst dünne Leitung fungieren, weil hier ohnehin

ein konstanter Strom fließt. Tatsächlich würde ein dünnes und damit hochohmiges Kabel die Filterwirkung sogar noch erhöhen. Bleibt letztlich ein Blick auf das Gesamt-Blockschaltbild (Bild 8). Da wir eine doppelte Versorgungsspannung benötigen, ver-

doppelt sich der Aufwand natürlich. Im abschließenden zweiten Teil dieses Artikels gibt's dann die praktische Realisation mit detailliertem Schaltbild, Platinenlayouts und Stücklisten.

*Holger Barske*



**Mit Scan-Speak werden High-End-Boxen gebaut. Wir zeigen Ihnen wie's geht!**

Scan Speak-Vertrieb Deutschland:

**A.O.S., Postf.1515, D-82305 Starnberg  
axelob@aol.com – www.aos-lautsprecher.de**

## **Der Newtronics-Klassiker Temperance in der dritten Generation**

Seit nunmehr über einem Vierteljahrhundert entwirft und produziert der Diplomingenieur Harald Hecken – Gründer und Mastermind hinter Newtronics – Lautsprecherboxen. Seit den Anfängen legt der eigenwillige Konstrukteur Wert auf ein breit gefächertes Sortiment – neben einer Auswahl hochwertiger Chassis eigener Spezifikation bietet die Firma Fertigboxen wie Bausätze als Aktiv- und Passivversionen an. Die im Jahre 2000 erstmals in **KLANG+TON** vorgestellte große Standbox Temperance erlebt nun ihren dritten Frühling mit unveränderter Optik und – wie von Newtronics seit jeher gewohnt – als Bausatz zu einem schier unglaublichen Preis.

# Linie 3

Newtronics ist im Selbstbau inzwischen vom eigenen Vertrieb abgekommen und verkauft die Bausätze über einen guten alten Bekannten in der Szene: Der Lautsprechershop Strassacker bietet den Bausatz der Temperance 3 für sage und schreibe 598 Euro an, das Paar, wohlgekernt. Dabei finden sich in der Weichenbestückung bereits hochwertigste Bauteile – wer hier einmal so richtig zuschlagen möchte, kann sich für einen Aufpreis vom immerhin 700 Euro mit der Crème de la Crème der momentan für Geld erhältlichen Weichenbauteile das gute Gewissen erkaufen, sich qualitativ aber auch gar nichts schuldig geblieben zu sein. Zum Vergleich: Das Paar fertiger Boxen mit der normalen Frequenzweiche liegt bei einem unverbindlichen Verkaufspreis von 4.400 Euro.

### Bestückung

Was die Chassis angeht, ist die Temperance seit ihrem Erscheinen auf den ersten Blick gleich geblieben. Waren es jedoch in der Urversion noch Vifa-Treiber, die in späteren Varianten nach und nach durch speziell von Newtronics spezifizierte Lautsprecher ersetzt wurden, so zeichnet inzwischen die Siegener Firma selbst verantwortlich für die Entwicklung und Herstellung der Klangerzeuger. Bei dem Preis offensichtlich und heutzutage völlig üblich findet die Fertigung der Konus-Chassis in Fernost statt, die Qualitätskontrolle lässt sich der Firmenchef jedoch nach wie vor nicht aus der Hand nehmen. Auf diese

Art und Weise kamen in den letzten Monaten einige hochinteressante und günstige Chassis auf den Markt, die auch im **KLANG+TON** Einzeltest mehr als gut abgeschnitten haben. Beim Hochtöner setzt Newtronics nach wie vor auf die bewährte skandinavische Qualität, was sich in einem geringfügig höheren, aber immer noch als günstig zu bezeichnenden Preis niederschlägt.

Im Einzelnen sieht die Bestückung der Temperance wie immer aus: Drei 17-Zentimeter-Tieftonspezialisten spielen auf eine Transmission-Line. Die Chassis-Bezeichnung für diese reinen Basstreiber lautet BM17-8, wobei hier die 8 für die Nennimpedanz steht. Dieser Wert ist bei einer Parallelschaltung dreier Chassis unumgänglich. Der Mitteltöner, der in einer kleinen geschlossenen Gehäusekammer sitzt, trägt die Bezeichnung M17-4 – also Impedanz 4 Ohm. Die 25-Millimeter-Hochtonkalotte Newtronics HT 1 konnte in **K+T** 5/2005 bereits ihre vorzüglichen Qualitäten demonstrieren, wo sie durch einen besonders linearen Frequenzgang, niedrige Klirrwerte und tiefe Ankoppelbarkeit überzeugte. Durch die Nennimpedanz von ebenfalls 4 Ohm erreicht der HT 1 einen recht hohen Wirkungsgrad von über 90 Dezibel.

### Gehäuse

Nun, was sollen wir dazu groß schreiben. Bis vor kurzem galt die Formel „Newtronics = Transmissionline“ zu 100% – lediglich die

neue Gate wird nun in Bassreflex-Bauweise ausgeführt. Unsere klassische Temperance ist nach wie vor eine Line, in deren vorderem Viertel die drei Tieftöner in den Kanal abstrahlen, dessen Querschnitt sich nach guter alter **K+T** Manier nicht verändert und der nach gut 2 Metern Lauflänge knapp über dem Boden auf der Vorderseite mündet. Der Mittel- und Hochtöner teilen sich eine geschlossene Kammer.

Der Lautsprechershop bietet drei unterschiedliche Konstruktionszeichnungen für die Temperance an. Auf Anfrage wird ein Entwurf zugesandt, der anfängergerecht ganz ohne schräge Zuschnitte auskommt. Der Standardplan sieht eine Box vor, die senkrecht steht und lediglich für die Mündung des Umlenkkanals schräge Zuschnitte benötigt.

Angesichts der nach all den Jahren immer noch wunderbar elegant geneigten Form der Temperance-Fertigbox plädiere ich jedoch stark dafür, sich den nicht ganz so einfachen Aufbau in der um 6 Grad nach hinten geneigten Form „anzutun“ – der Mehrpreis für die Gehrungsschnitte, die bei Limitierungen des heimischen Maschinenparks der Holzfachhandel gerne auszuführen bereit ist, sollte angesichts des günstigen Bausatzangebots verschmerzbar sein.

Vier der dem Bausatz beiliegenden Sonofil-Matten werden in Streifen in den Transmissionline-Kanal eingelegt, so dass die gesamte Lauflänge bedämpft ist. Der Rest des Dämmmaterials füllt das geschlossene Volumen hinter dem Mitteltöner. Die Frequenzweiche sitzt in dem zweiten abgeschlossenen Abteil unter dem Austritt der Line.

### Frequenzweiche

Auch hier ist die Neuigkeit zu vermelden, dass alles beim Alten bleibt: Newtronics-Weichen kommen mit einer minimalen Anzahl von Bauteilen aus, wobei einschränkend bemerkt werden sollte, dass die Temperance-3-Weiche dieses Prinzip nicht mit Gewalt um seiner selbst willen durchzieht – wo also steilere Filter sinnvoll sind, wurden diese auch eingesetzt.

Die Transmissionline, ein Markenzeichen der Temperance, endet unten in der Schallwand. Um ein unansehnliches Äußeres zu vermeiden, gibt es einen kleinen Bespannrahmen mit schwarzem Stoff, der die Öffnung verdeckt, ohne die Wirkung der Line negativ zu beeinflussen



Im Einzelnen bedeutet dies, dass die drei Tieftöner in Parallelschaltung mittels einer dicken 6,8-mH-i-Kern-Spule mit 6 Dezibel pro Oktave sanft nach oben ausgeblendet werden. Der Mitteltöner wird nur durch seine eigenen Parameter und das knappe ihn umgebende Luftvolumen nach unten ausgebremsst. Nach oben hin darf er über einen sehr weiten Frequenzbereich mitspielen, bis er mittels einer 0,68-mH-Luftspule und eines 15- $\mu$ F-MKP-Kondensators zum Hochtöner getrennt wird. Der HT 1 wird mit 6,8  $\mu$ F und 0,39 mH nach unten mit 12 dB pro Oktave gefiltert, steigt also recht spät ins musikalische Geschehen ein, was der zu den Höhen hin ansteigende Frequenzgang zeigt, der aus dem gegenüber dem mittleren Pegel der Box deutlich höheren Schalldruck des Hochtöners resultiert. Auf eine Pegelreduzierung mittels Widerstand wurde aber verzichtet.

Die gewählten Bauteile wurden sorgfältig ausgewählt und sind als recht hochwertig zu bezeichnen. Wie oben erwähnt, ist es aber durchaus möglich, noch richtig mit den Pfunden (Euros) zu wuchern.

### Messwerte

Der Frequenzgangschrieb zeigt auf den ersten Blick keine gravierenden Auffälligkeiten, auf den zweiten Blick lassen sich jedoch einige Eigenarten feststellen. Im Freifeld gemessen scheint der Tiefbass nicht besonders kräftig auszufallen, ist man jedoch mit den für alle Lautsprecher gleichen Messbedingungen von **KLANG+TON** vertraut, so kann man schon anhand des Diagramms einen beeindruckenden Tiefgang erwarten. Eine Betonung des oberen Bassbereichs findet sich dankenswerterweise nicht, auch die systembedingten Welligkeiten im Frequenzgang einer Transmissionline wurden nahezu vollständig eliminiert, lediglich ein kleiner Abfall um 250 Hertz zeugt noch von der Bauart der Tempe-  
rance. Knapp über 4 Kilohertz zeigt sich eine leichte Resonanz, die vom Mitteltöner verursacht wird. Ab diesem Bereich verläuft der Amplitudenschrieb etwas unruhig, eine Begradigung hätte aber eine aufwändigere Weiche erfordert. Wie bereits erwähnt, darf die Kalotte am oberen Rand des Hörspektrums ungebremst aufspielen, ihre axiale Resonanz bei etwa 18 Kilohertz ist unter 15 Grad bereits verschwunden. Im Hinblick auf einen ausgeglicheneren Frequenzgang würden wir empfehlen, die Box parallel zu den Seitenwänden aufzustellen, das hervorragende Rundstrahl-



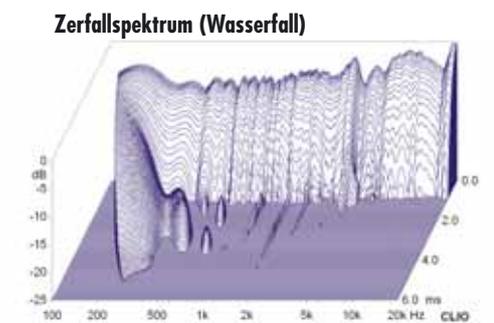
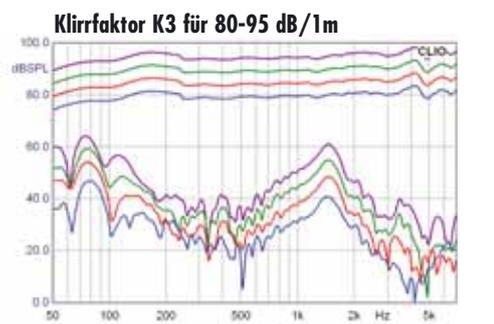
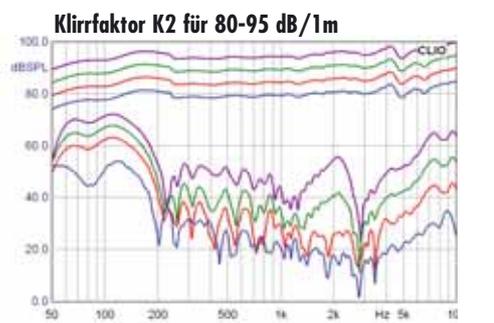
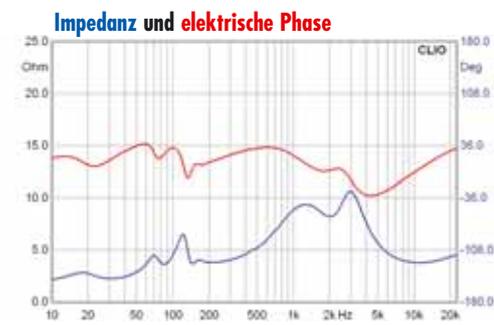
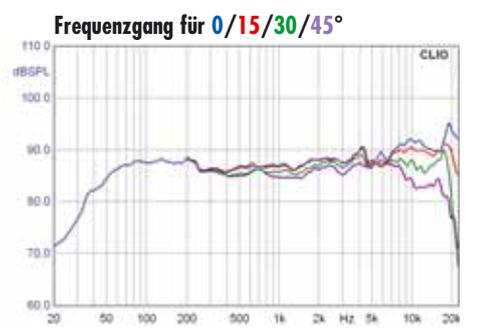
### Technische Daten

Chassishersteller: Newtronics, Siegen  
 Vertrieb: Strassacker, Karlsruhe  
 Konstruktion: Harald Hecken

### Ausstattung

Funktionsprinzip: 2 1/2-Wege, Transmissionline  
 Bestückung: 3 x Newtronics BM 17/8  
 1 x Newtronics M 17  
 1 x Newtronics HT 1  
 Nennimpedanz: 3 Ohm  
 Kennschalldruckpegel: 88 dB/2,83 V/1 m  
 Abmessungen (BxHxT): 19,0 x 104,6 x 47,6 cm

Kosten pro Box: 299 Euro + Gehäuse



verhalten lässt dies ohne weiteres zu. Die Klirrwerte sind bis zu einem Pegel von 85 Dezibel außergewöhnlich niedrig, darüber macht sich vor allem im Bass und Hochtonbereich vor allem der unschädliche K2 bemerkbar. K3 bleibt bis auf eine gerade noch akzeptable Spitze bei knapp über 2 Kilohertz auch bei höheren Lautstärken angenehm niedrig. Der Wasserfall zeigt außer der leichten Resonanz bei 4 Kilohertz keinerlei Neigung zum verzögerten Ausschwingen. Bleibt zum Schluss die Empfehlung, die Tempeance an laststabilen Verstärkern zu betreiben, das Impedanzminimum liegt nämlich im Bassbereich bei gerade einmal 2 Ohm!

## Klang

Wie mit heimlicher Vorfreude schon erwartet, legen die Newtronics-Lines mit einer ganz besonderen Wucht im Tiefton los. Das hier war allerdings nicht die betrügerische Antrittsstärke im oberen Bassbereich, mit denen manch schmalbrüstige Kleinbox ihre Mängel im Tiefbass verdeckt, nein, hier zeigten immerhin vier Siebzehner pro Seite, dass sie echten und knochentrockenen Bass ohne jede Effekthascherei erzeugen können. Bassdrums werden ohne Wummern und Verwaschenheit in den Raum gestellt – selbst ältere AC/DC-Scheiben, die ja nicht gerade High-

lights der Aufnahmetechnik sind, machen auf einmal noch mehr Spaß als sonst. Die Mitten bleiben verfärbungsfrei, dabei jedoch immer präsent. Stimmen werden tendenziell eher klar als zu voluminös wiedergegeben, eine Eigenschaft, die der Durchhörbarkeit von Musik aller Stilrichtungen dient. Die Höhen kommen auf Achse sehr deutlich, eine Auf-

stellung, die nicht auf den Hörer ausgerichtet ist, kann hier für eine Pegelreduktion nach Wunsch sorgen. Durch das sehr gleichmäßige Rundstrahlverhalten sind diese Variationen auch jederzeit nachvollziehbar.

Bei klassischer Musik in leiseren Lautstärken kann die Tempeance ebenfalls überzeugen, der minimale Loudness-Charakter des Amplitudenschriebs lässt auch bei niedrigen Pegeln keinen Frequenzbereich vermissen. Bei Jazzaufnahmen gerade kleinerer Besetzungen haben die Box und die Zuhörer ihren Spaß. Die Hochtöner laufen hier zu großer Form auf und stellen die unterschiedlichsten Schlagzeugbleche in ihrer unendlichen Vielfalt von Anschlagsnuancen mit lebensechter Dynamik in den Raum. Am anderen Ende des Frequenzspektrums tönt der Kontrabass ebenso authentisch, mal bedrohlich, mal federleicht beschwingt, trotz seiner immensen Tiefe. Solisten behalten diszipliniert ihre fest angewiesenen Sitzplätze, die Ortungsschärfe in Tiefe und Breite der Bühne ist für die Tempeance selbstverständlich.

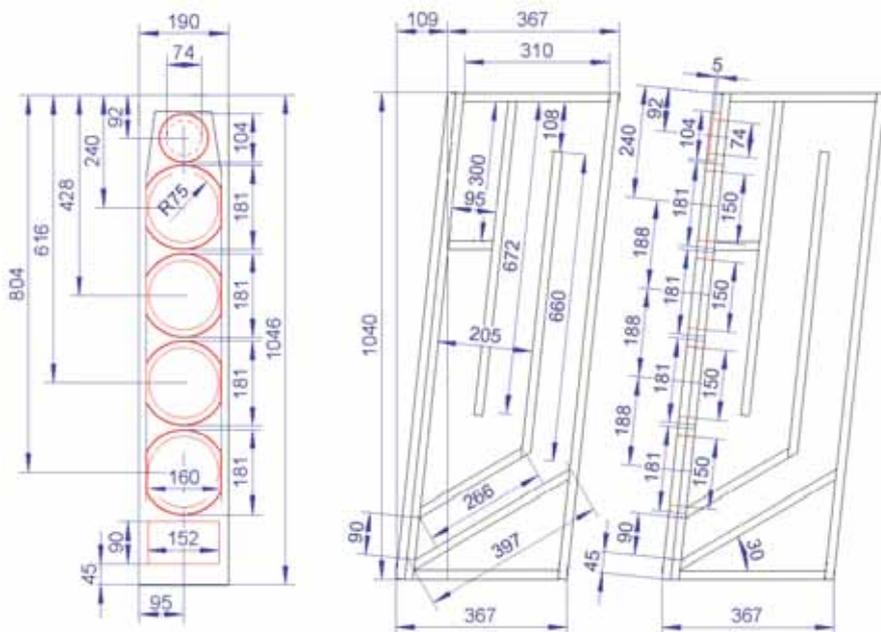
## Fazit

Aller guten Dinge sind drei. Mit der Tempeance der neuesten Generation hat Newtronics den Schlusspunkt unter eine lange Reihe hervorragender Passivboxen gesetzt. Mit dem erreichten Niveau – gerade zu diesem Preis – kann der Hersteller dies auch guten Gewissens tun!

*Thomas Schmidt*



## Temperance



- MDF oder Multiplex 19 mm:  
 Frontwand: 2 Stück 1046 x 190 mm  
 oder eine Platte mit doppelter Dicke  
 Rückwand: 1 Stück 1046 x 190 mm  
 Seitenteile, schräg: 2 Stück 1046 x 310 mm  
 (zu fertigen aus rechtwinkligem 1078 x 308 mm)  
 Deckel/Boden: 2 Stück 152 x 312 mm \*)  
 Trennwand: 1 Stück 152 x 674 mm \*)  
 Trennwand: 1 Stück 152 x 97 mm \*)  
 Trennwand: 1 Stück 152 x 266 mm  
 Trennwand: 1 Stück 152 x 660 mm  
 Trennwand: 1 Stück 152 x 397 mm

Temperance  
6° geneigt

\*) Bretter mit 6 Grad Winkel gesägt



### Holzliste

#### Holzstückliste pro Box (19-mm-MDF):

- 1 x 25,9 x 15,0 cm (Front)
- 1 x 26,0 x 15,0 cm (Rückseite)
- 1 x 22,0 x 15,0 cm (Deckel)
- 1 x 23,9 x 15,0 cm (Boden)
- 2 x 29,8 x 23,9 cm (Seiten)
- 1 x 16,0 x 15,0 cm (Reflexkanal)

#### Zubehör:

- Terminal: ST-960GM
- Dämmmaterial: 1 Beutel MDM-3

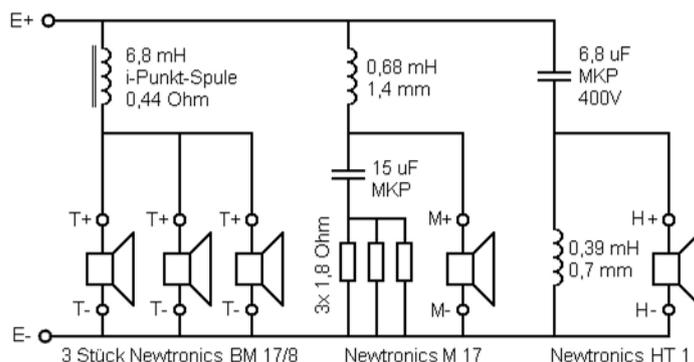
Lieferant: Monacor, Bremen

#### Aufbau:

Der Aufbau erfolgt auf einer der Seitenwände. Nacheinander werden die Front, der Deckel, die Rückwand, der Reflexkanal und der Boden aufgeklebt. Anschließend werden die Löcher gesägt. Die Frequenzweiche wird, bereits mit Kabeln versehen, auf die Rückwand der Box geklebt. Nach dem Anlöten der Chassis wird die Box mit einer Matte Dämmwolle versehen. Nach dem Einsetzen der Chassis ist sie fertig.

### Weichenbestückung

- L1 = 2,2 mH Ferrit; 1,4 mm Draht
- L2 = 1,0 mH Ferrit; 0,65 mm Draht
- C1 = 6,8 µF Elko glatt
- C2 = 2,2 µF MKP
- R1 = 6,8 Ohm; 10 Watt
- R2 = 5,6 Ohm; 10 Watt



# KLANG+TON

# Testabo

**15 % sparen**  
gegenüber dem Ladenpreis beim Jahresabo!

Erfahren Sie alles über Lautsprecher und wie man durch den Selbstbau hochwertiger Boxen bares Geld spart. Bestellen Sie KLANG+TON im Testabo zum Sonderpreis! Sie erhalten die nächsten drei KLANG+TON-Ausgaben und das Buch „Grundlagen der Lautsprecher“ für nur 10 Euro.



## Grundlagen der Lautsprecher

Josef Tenbusch ist bekannt als Autor vieler leicht verständlicher und doch tiefgründiger Abhandlungen zum Thema Lautsprecher. In diesem Buch fasst er sein gesamtes Wissen zusammen und berichtet in klar strukturierten Kapiteln über das interessanteste und umfassendste Wissensgebiet in der HiFi-Technik. Am Ende eines jeden Kapitels findet der Leser einen Multiple-Choice-Test, mit dem er seine erlernten Kenntnisse überprüfen kann.

### Widerrufsrecht:

Dieser Auftrag kann schriftlich innerhalb von 14 Tagen nach Absendung dieser Bestellung bei der Abo-Service KLANG+TON, Postfach 100331, D-20002 Hamburg widerrufen werden. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs in Form von Brief, Fax oder E-Mail. Die Kenntnisnahme des Widerrufsrechts bestätige ich durch meine 2. Unterschrift.

Ja, ich teste KLANG+TON und erhalte die nächsten drei Ausgaben inkl. Buch zum Sonderpreis von 10 Euro. Wenn ich von KLANG+TON überzeugt bin und nicht spätestens 2 Wochen nach Erhalt des dritten Probeexemplars schriftlich abbestelle, verlängert sich die Bezugszeit zum derzeitigen Jahresbezugpreis von 23,10 Euro frei Haus inkl. MwSt. (Sie sparen 15 % gegenüber dem Ladenpreis) um ein weiteres Jahr. Lieferungen ins Ausland zzgl. 2,- Euro Porto pro Ausgabe. Das Jahresabonnement kann ich jederzeit kündigen. Den Betrag von 23,10 Euro überweise ich nach Rechnungserhalt. Mehrfach-Testabos sind nicht möglich. Testabos nur in Deutschland erhältlich. Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.

Senden Sie den ausgefüllten Coupon an:  
**Abo-Service KLANG+TON**  
Postfach 100 331  
20002 Hamburg

Tel: 0 40/4 68 60-5204  
Fax: 0 40/34 72 95 17  
E-Mail: abo@axelspringer.de

**3 x KLANG+TON**  
plus BUCH

**10 Euro**

Name, Vorname: \_\_\_\_\_

Straße, Hausnummer: \_\_\_\_\_

PLZ, Wohnort: \_\_\_\_\_ Telefon: \_\_\_\_\_

E-Mail: \_\_\_\_\_  Mit Angabe der E-Mail-Adresse bin ich mit der Zusendung von kostenlosem Info-Material einverstanden.

Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

**Widerrufsrecht:**  
Dieser Auftrag kann schriftlich innerhalb von 14 Tagen nach Absendung dieser Bestellung bei der Abo-Service KLANG+TON, Postfach 100331, D-20002 Hamburg widerrufen werden. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs in Form von Brief, Fax oder E-Mail. Die Kenntnisnahme des Widerrufsrechts bestätige ich durch meine 2. Unterschrift.

Datum, 2. Unterschrift \_\_\_\_\_

# DIE GUTE ADRESSE

## STELLENMARKT

Die Michael E. Brieden Verlag GmbH ist der Spezialist in der Unterhaltungselektronik. Seit 20 Jahren verlegen wir renommierte Magazine wie HIFI TEST, HEIMKINO, CAR&HIFI, digital home, K+T, LP und das LLoxx Online Magazin. In bereits vier Ländern erscheinen Lizenzausgaben unserer Zeitschriften. Wir expandieren erfolgreich im Markt und publizieren mit 50 Mitarbeitern am Standort Duisburg Special Interest-Konzepte mit Zugkraft.

Zum weiteren Ausbau unseres Geschäftsfeldes suchen wir für unsere Testmagazine fachkundige, kompetente und kundenfreundliche

## technische/n Redakteur/in

Durch kurze Wege und flache Hierarchien bauen wir unseren Unternehmenserfolg weiter aus. Unsere Mitarbeiter schätzen das positive Klima, das Freiräume schafft, gemeinsam Ziele zu erreichen. Sie erwartet ein interessantes und abwechslungsreiches Aufgabengebiet und ein motiviertes, dynamisches Team von „Hobbyisten“, die ihre Leidenschaft zum Beruf gemacht haben.

### Das erwarten wir:

- Leicht verständliche Schreibe Ihrer Labor-, Klang-, Bild- und Praxistests
- Journalistische Aufbereitung von Artikeln rund um die Unterhaltungselektronik
- Freundlichkeit zu Ihren Mitarbeitern und unseren Kunden
- Ausbau unserer Geschäftsfelder

### Das bringen Sie mit:

- Sie besitzen fundierte Kenntnisse im Bereich der HiFi- und Heimkinotechnik
- Sie haben Spaß, Technisches mit verständlichen Worten zu vermitteln
- Leidenschaftliches Interesse an der Unterhaltungselektronik sowie Kontaktfreude, Selbstständigkeit, Teamfähigkeit, Zuverlässigkeit



Michael E. Brieden Verlag GmbH  
**Personalabteilung**  
Gartroper Straße 42  
47138 Duisburg  
www.brieden.de

Wollen Sie das Verlagsleben von einer abwechslungsreichen Seite kennen lernen? Dann freuen wir uns auf Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen.

## Die Spezialisten der UE · The CE Experts

## ÜBERREGIONAL

### SUPERPREISE !!!

VISATON, INTERTECHNIK, SEAS, ETON, EXCEL EXPOLINEAR, FOCAL, PEERLESS, GRADIENT, DAVIS MONACOR, MUNDORF, JENSEN, RAVELAND RAVEMASTER, MIVOC, CIARE, ALCONE, SITRONIK VIFA, THOMMESSEN, IMPULSE, NEXT, CALIBER  
zu extrem reduzierten Topp-Preisen!

MDF-Gehäuse für alle Bausätze  
www.plus-elektronik.de  
Tel. 05471-8122, Fax 912624. Immer erreichbar!!!

### Lautsprecherversand D. Achenbach

... bietet alles zum erfolgreichen Selbstbau von HiFi- und PA-Lautsprechern, von preiswert bis High-End. Seas, Davis, Excel, Focal, Peerless, Vifa, Visaton, ESS, Expoliner, I.T. Thiel, PHL, B&C, BMS, Ciare, RCF, Beyma, 18sound, Zubehör.  
NEU: HiFi-Möbel von Creaktive, CD-Aufbewahrung von Techno Sign  
Tel. 06737/809729 - Fax 760090 - Mail: info@lsv-achenbach.de  
Preisliste kostenlos! Auch im Internet: [www.lsv-achenbach.de](http://www.lsv-achenbach.de)

NEUWERTIGE MC FARLOW Standlautsprecherboxen, bitte Termin unter 01 78 / 558 77 60

H RÖHRENVERSTÄRKER-BAUTEILE [www.welter-electronic.de](http://www.welter-electronic.de) oder Telefon 026 76 / 95 17 77

# HiFiWERKSTATT hoer-wege

Die Spezialisten für CD/DVD/SACD-SPIELER-MODIFIKATION ab 140.- €  
3 DA-Wandler mit Upsampler (24/96 + 192) lieferbar, von 430.- € bis 1100.- €  
**NEU: PHONO-MC** mit XLR- + RCA-Eingang und Accustrom !! 410.- €  
Probegören zu Hause vorher möglich !! Auch Gehäuse usw. lieferbar. Weitere Infos ....  
[www.hoer-wege.de](http://www.hoer-wege.de) oder Tel: 0421/647321, Mo — Fr 15:00 bis 19:00

## DIY modules *Make your own active high-end amplification*



### DCN23:

Digital Crossover Network. 24bit - 96kHz - 2 analogue inputs  
- 3 analogue outputs - filtering - equalization - programming  
via optical isolated RS-232 PC-interface.

### PA3CC:

Power amp module. Class AB - 300W - 6 output devices

### PA6CC:

Power amp module. Class AB - 600W - 12 output devices

### PSU12SA:

Power supply for DCN23 + amps - soft start - auto start

**GroundSound.com**  
Tel +45 30 25 56 75

## HELLSOUND

Teuflich guter Klang  
[www.shop.hellsound.de](http://www.shop.hellsound.de)

### Lautsprecher und Zubehör für HiFi, Car-HiFi, PA und Multimedia.

Beyma, Carpower, Celestion, Davis, Eton, Excel, Gradient, Hypex, Intertechnik, Inosic, img, Monacor, Morel, Mundorf, Nokia, NumberOne, Peerless, Selenium, Seas, Sitronik, Vifa, Visaton, Westra/HKM Bausätze von K+T, Hobby HiFi, ASE/Vifa, Monacor...

» Ersatzteilservice für alte Lautsprecher für I.Q., Arcus, T+A, Hans Deutsch u.a.  
» Reparaturen von Boxen und Weichen  
» Entwicklung und Fertigung von Lautsprechersystemen und Frequenzweichen

**HKM** Einzelhändler  
**WESTRA** Große Auswahl an Ersatzchassis für ältere Boxen und Neuentwicklungen!

Ralf Nürge Tel.: 05721/927571 Mo-Fr 18:20:00  
info@hellsound.de Fax: 069/13303382478 Sa 9:13:00  
[www.hellsound.de](http://www.hellsound.de) DI : 0171/1733304 Mo-Fr 9:20:00  
Sa 9:13:00

[www.Hifi-Tuning.com](http://www.Hifi-Tuning.com)  
Entwicklung, Herstellung & Vertrieb von HiFi & High-End Komponenten  
Tel./ Fax: +49 - (30) 396 67 41 / Cell: +49 - (172) - 868 35 88

**BlueNote - The Sound Beyond**

Italienische Klangträume.

Bellavista Signature

JC AUDIO  
KABEL MANUFAKTUR

„Die“ Kabel

Informationen bei DM-Audio  
Dietmar Meisel  
Tel.: 0 26 24 / 94 55 34  
[www.dm-audio.de](http://www.dm-audio.de)

**NEU! AJHorn 5.0 NEU!**

Präzise Horn- und Transmissionline Simulation.

- Bassreflex-Rückkammer
- Explizite Traktrixfunktion
- Kugelwellenhörner
- Helmholtz-Absorber
- Frequenzweiche mit bis zu 30 Bauteilen
- Treiberposition im Horn beliebig
- Variable Fenstergröße

AJHorn 5.0 CD + Handbuch: 119,- €, Update: 49,- €  
Info+Demo 5 € oder unter [www.aj-systems.de](http://www.aj-systems.de)  
AJ-Systems, Armin Jost, Nibelungenstr. 748, 64686 Lautertal

Schon gehört ?

10 Tage zu Hause probegören !

Tel. 09776-9816  
[www.manger-msw.de](http://www.manger-msw.de)

**MANGER**  
PRÄZISION IN SCHA LL

Zerobox 109

## PHONO 2 CI MM/MC Phonovorverstärker

**Außergewöhnlich optimal für MC-Systeme:  
Symmetrischer Stromverstärker-Eingang**

Tests und Hörberichte:

image hifi 02/2006 Nr. 68  
AUDIO 03/2006: Referenzklasse  
LP-Magazin 06/2005 Nr. 5  
Hörerblebnis 12/2005 Nr. 54



Single-Ended Class-A: kein Transistorschalten,  
keine Über-Alles-Gegenkopplung

Volldiskreter Aufbau (Einzeltransistoren):  
Keine OP-Verstärker-ICs im Signalweg

Vollsymmetrische Signalverarbeitung (XLR+Cinch)

Symmetrischer Stromverstärkereingang für MCs:  
"automatische" Einstellung optimaler Werte

Flexibel anpassbarer Cinch-Eingang für MM/MC:  
Verstärkungsfaktor, Lastkapazitäten, Impedanz

RIAA-Entzerrungsfilter mit Neumann-Konstante:  
besser Höhenwiedergabe + optimierte Phase

Ausgänge: unsymm. Cinch + symmetrisch XLR

## USB 2 D/A 24BIT/192kHz D/A-Wandler

**High-End Upgrade:  
Für Ihren CD-, DVD-Player oder DVB-Tuner!**

**USB-Eingang:  
High-End Audio vom PC/Notebook!**

Testberichte:  
AUDIO 02/2006  
Studio Magazin 03/2006



24Bit/192kHz Upsampling (abschaltbar)  
Präzise Neutaktung: dadurch Jitter-Reduktion  
Symm. Analogstufe in Single-Ended Class-A  
Digitaleingänge: COAX, TOSLINK, AES/EBU, USB  
Analogausgänge: symm. XLR + unsymm. Cinch

Besuchen Sie unsere Homepage! [www.aqvox.de](http://www.aqvox.de)  
**Händlerliste, viele Infos, Tests und Hörberichte**

**Kostenlose Hotline: 0800-5764777**

**[www.aqvox.de](http://www.aqvox.de)**

20251 Hamburg • Kegelhofstr. 29 • 040/41006890

10000

**B&K - Akustik**  
 Koloniestr. 29 Mo-Fr 10-18  
 13357 Berlin Sa 10-14  
 Tel. 030-3988945 Fax: 030-3988946

**Absolut Einmalig in Berlin**

*Sound ist Geil  
 Wenn man ihn hat*  
Wir scheuen kein Vergleich

**Professional Audio**  
 Lautsprecher + Zubehör & Reparatur  
[www.LautsprecherSchmiede.de](http://www.LautsprecherSchmiede.de)

**HIFI-ZEITSCHRIFTEN:** Stereo, Stereoplay, Audio, Jahrg. 2004 (12 Hefte), Tel.: 027 35 / 52 60

**CDS, NEU UND NEUWERTIG,** auch audiophile, Pop, Jazz, Klassik, günstig zu verk., Telefon: 027 35 / 52 60

**ACOUSTICS REAL B2,** buche, 5 Stück mit Ständer, FP 150,-EUR, [WWH2005@online.de](mailto:WWH2005@online.de)

**AOS STUDIO 12,** Jenson Ölpapier, Mundorf, Kirschfurnier, Schreinerarbeit, 850,- EUR, Tel.: 01 71 / 579 32 00

**SUCHE HARWOOD CHASSIS** Paare LF5mKV und LF8MKV, Tel.: 02 08 / 41 09 55 (AB)

**ÖSTERREICH:** Audiokabel, Konfektionierung, Reparatur Freudenthaler, Tel.: 06649436455

20000

wenn HiFi für Sie mehr bedeutet als nur Musik zu hören

**Dynamik Akustik**

040 - 303 938 27 Steinstraße 13  
 dynamik-akustik.de 20095 Hambg.

Lautsprecher, Lautsprechertuning, Einzelanfertigungen  
 Reparatur, Frequenzweichenentwicklung / Optimierung

Atoll - Arcus - Dali - Eton - Focal - JM-LAB - Jensen - Mundorf - B&W Kabel - NAD - Oelbach - SAC - Shanling - Supra - Thorens - Vifa - Vincent T.A.C. Stützpunkthändler - Visonik - Wharfedale und mehr. Frequenzweichenbauteile, Aktivmodule, Dynaudio Austauschservice, sowie alles in um an der Box.

Stereoplay 08-02:  
**»empfehlenswerter Bausatzhändler«**

Lautsprecher besser im Griff...  
 14 Tage Verstärkertest für € 50,-  
 frei Haus & abgeholt, Anrechnung bei Kauf!

ab € **495,-**

**ABACUS**  
 electronics  
 Bahnhofstraße 39a  
 D-26954 Nordenham  
 Tel. +49 (0)4731 5088 info@ABACUS-electronics.de  
 Fax +49 (0)4731 5080 \*www.ABACUS-electronics.de

**!!! 10% Rabatt !!!**  
 auf alle HIGHEND-BOXENSTATIVE  
 Wir fertigen Ihre Boxen/Centerstands nach Maß  
[www.edles-in-edelstahl.de](http://www.edles-in-edelstahl.de)

Lautsprecher-Selbstbau  
 Heim-Kino - HiFi  
 PK und Beschallung  
**akustik art**  
[www.akustik-art.de](http://www.akustik-art.de)

Stereo, Heimkino + Multi Room **studio 45**

**NEU BEI UNS:** Arcam · Audionet · Audio Analogue · Arcus  
 Acoustic Solid · Burmester · Clearaudio  
 Creativ · Creek · Dali · Dynaudio · Einstein  
 Fadel Arts · Finite Elemente · Fast Absorber  
 Grado · HMS · KEF · JM Lab · Lindemann · LUA  
 Lyra · NAD · Octave · Pathos · Phonar · Piega  
 Project · Primare · RDC · Rega · Shanling · SSC  
 Stax · Tivoli · Unison · Usher · Vincent · Visonik

Lautsprecher-Selbstbau, -Sonderanfertigungen,  
 -Eigenentwicklungen, -Reparatur und -Tuning

**DIE LÖSUNG FÜR STEREO & HEIMKINO**  
 Heimkinovorführungen - in 3 Räumen mit  
 Front- und Rückprojektion von Sim 2 und  
 Pioneer Plasma - bitte mit Terminabsprache.

Breitenweg 57-59 • 28195 Bremen • fon (0421) 14757  
 info@studio45.de • Mo - Fr: 11 - 19, Sa: 10 - 14 Uhr

# Unsere Antwort auf alle Fragen:

Josef Tenbusch ist bekannt als Autor vieler leichtverständlicher und doch tiefgründiger Abhandlungen zum Thema Lautsprecher. In diesem Buch faßt er sein gesamtes Wissen zusammen und berichtet in klar strukturierten Kapiteln über das interessanteste und umfassendste Wissensgebiet in der HiFi-Technik. Am Ende eines jeden Kapitels findet der Leser einen Multiple-Choice-Test, mit dem er seine erlernten Kenntnisse überprüfen kann. Das auf frische und unterhaltsame Weise erworbene Wissen liegt weit über dem Kenntnisstand allgemeiner Lehrgänge zur Akustik und empfiehlt sich auch dem engagierten HiFi-Fachhändler.



256 Seiten  
 div. Abb., kartoniert,  
 Fadenheftung  
**19,90 €**

ISBN 3-9801851-0-9

**Bestell-Coupon**

Hiermit bestelle ich das Buch »Grundlagen der Lautsprecher«

Anzahl  
 Exemplar/e

**PREIS:**  
 19,90 € pro Stück  
 zzgl. Porto und  
 Verpackung:  
 3,- €

**ZAHLUNG:**  
 nur Vorkasse  
 (bitte ankreuzen)  
 Bargeld liegt bei  
 Scheck liegt bei

Name/Vorname: .....

Straße: .....

PLZ/Wohnort: .....

Datum/Unterschrift: .....

an Michael E. Brieden Verlag GmbH · Gartroper Str. 42 · 47138 Duisburg

30000

[www.hifi-hannover.de](http://www.hifi-hannover.de)

**50% RABATT**  
auf Lautsprecher von  
**MONACOR und VISATON**

(solange der Vorrat reicht)  
☎ 05151-15177

EME • Südstraße 2 • Am Bahnhofsplatz • Hameln

**Photo-Story** zum Download  
Lautsprecherentwicklung und  
Akustik unterhaltsam erklärt  
**www.kirchner-elektronik.de**

**ÖSTERREICH:** Suche Proton A500 Verstärker, auch defekt, Freudenthaler Tel.: 06649436455

**ÖSTERREICH:** Suche NAD 3020 Verstärker, auch defekt, Freudenthaler, Tel.: 066494364552  
Powercord Netzkab. 1,5m je 90,- EUR; 2 Lspr.-Kab. Mogami, 2,75m, Koax, zus. 65,- EUR, Tel.: 03 41 / 877 36 72

**STANDLAUTSPRECHER**, 2 Stck. Rondo 995, schwarz, 1.400,- EUR, Tel.: 040 / 439 54 27

**SERVICE-ANLEITUNG** für Plattenspieler Micro-Seiki MR 711 gesucht, Tel.: 027 35 / 52 60

**MIKROFONE UND VIEL MIKROFON-ZUBEHÖR** zu verkaufen, ovp, Bestzustand, 027 35 / 52 60

**KLASSIK-LPS**, große Auswahl, guter Zustand, günstig zu verkaufen, Tel.: 027 35 / 52 60

**ÖSTERREICH:** Lautsprecher (Bässe 20-46 cm), MT und HT-Treiber und Hörner von ACR-Fostex, Beyma, RCF, Electro-Voice, P-audio, passende Gehäuse (Klipsch, La-Scala), ACR-Backloadet Hörner, div. Subwoofer und Satelliten, drfro@telering.at

**ETON 7/360 HEX + DAYTON PT2 + M-CAP** Silver-Oil 3,9µF, komplett 120,- EUR, Tel.: 01 62 / 724 99 58

**EINIGE NEUE MCFARLOW HIGH-END HOCH-TÖNER** 102dB/80W sin. je 10,- EUR, Tel.: 026 25 / 96 03 84

**2 KEF B110A** 70,- EUR; 2 Monacor SP200X 30,- EUR; 2 Rondo Gehäuse, schöner Nachbau gegen Gebot, Tel.: 02 01 / 60 89 16

40000

High End Selbstbau  
[www.audio-direkt.de](http://www.audio-direkt.de)  
Netzleisten, Zubehör

**A** *Gut verbunden*  
AUDIOIMPULSE®  
*Modifikation • Kabelkonfektion*  
[www.audioimpulse.de](http://www.audioimpulse.de) • 0251-289 63 65

HighEnd aus Kunststoff • Kugelwellenhörner  
**Phio**  
Tel.: 0203 / 3178640  
Fax.: 0203 / 3178650  
Mail: info@phio-audio.de  
**www.phio-audio.de**

50000  
LICHT- + TON-VERLEH • MIKROFON-ANLAGEN • CD-PLAYER • TAPE-DECKS  
*Täglich frische Lautsprecher!*  
Monitor MSW  
Fertigbox 199 €/Stk  
Bausatz 122 €/Stk  
Löhstraße 42  
57072 Siegen  
Fax 0271/22487  
Fax 0271/24201  
**www.haas-elektroakustik.de**

[www.BoxenLaden.de](http://www.BoxenLaden.de)  
Vibration Control  
Neue Treiber:  
z.B. Audiotex HG-25-FN  
Neue Öffnungsgitter:  
Di./Do. 15-19 Uhr,  
Mi. 10-13 Uhr, Sa. 10-13 Uhr  
Neue Ideen:  
Selbstbauforum -  
jeden 3. Mittwoch im Monat  
www.BoxenLaden.de

**Axmann Audiotechnik**  
AUDIO-AXIOM 2  
High-End Reinsilberkabel (99,99% Silber)  
als Cinch-/XLR-Lautsprecherkabel  
für Ihre HiFi-Anlage  
Kabel klar sowie Rein Silber-Quader mit  
PTE-Isolation für 20V erhaltbar!  
Telefon 02202 / 863271  
E-Mail: Dr.Michael.Axmann@t-online.de  
Internet: www.Silberkabel.de

**Self-Audio**  
High-End Lautsprecher Selbstbau  
Chassis Bauteile Kabel Messtechnik  
Software Kugelwellenhörner  
[www.self-audio.de](http://www.self-audio.de)  
Tel.: 0203 / 3178640  
Fax.: 0203 / 3178650 Mail: info@self-audio.de

**AUS STUDIOAUFLÖSUNG:** Eton, Seas, Excel, Bauteile, superbillig, Tel.: 055 27 / 742 55 bis 21 Uhr

**Luft- und Torbarspulen** 4,7-10mH MKP + MKT 47-100µF, jeweils halber Neupreis, Tel.: 091 28 / 167 66

**HIGH-END KUGELWELLEN HÖRNER** zu verkaufen. Infos unter <http://gladnet.oyla15.de>

**Offene Schallwand MTT** 350,- EUR; Phon Orchester 550,- EUR, Tel.: 060 83 / 95 95 33

**Buchautoren gesucht**  
Liebe Autoren,  
Sie schreiben oder können Bücher schreiben über Unterhaltungs-Elektronik im Allgemeinen oder Spezielles und möchten ihr Manuskript veröffentlichen. Dann freuen wir uns über Ihre Kontaktaufnahme mit uns.  
Michael E. Brieden Verlag GmbH, Stschwort: Autoren Gartroper Straße 42-44, 47138 Duisburg  
E-Mail: Kruppa@brieden.de

60000

**Klingtgut Lautsprecherversand und Studio** Volker Dahmen

- Deutschlandvertrieb für **Sound Easy** Konstruktionssoftware mit Messfunktion • Vorführung von Bausätzen, **Eigenentwicklungen**, Fertiglautsprechern und Hifi Elektronik **nach Terminabsprache** • **Quad ESL 989 Elektrostaten vorführbereit!** • Schallplattenwachs-service mit Clearaudio Matrix • Umfangreiche Beratung und Service vor und nach dem Kauf sind für uns selbstverständlich
- Individuelle Gehäusefertigung durch unseren Partner Firma **X-tra Holzverarbeitung** • **Eigenentwicklungen** in Zusammenarbeit mit Herrn Lommersum • Kundenforum für Produktanfragen und Erfahrungsaustausch sowie Veröffentlichung von **Kundenprojekten** Wir führen folgende Marken: **Lautsprecherselbstbau**: Adire Audio, Alcone, Cantare, Ciare, Davis, ESS, Eton, Excel, Expolinear, Fostex, HH, K + T, Mivoc, Monacor, Morel, Omnes Audio, Peerless, Scan Speak, Seas, Tangband, Thiel, Vifa, Visaton **Zubehör**: Intertechnik, Mundorf, Monitor Kabel, Audio Magic Produktion, Chord Company, Target Audio, Musicline, Eichmann, Jensen, Straight Wire **Hifi Elektronik**: Cambridge, Project, Roksan, Thorens, Clearaudio, Creek, Dynavector, Naim Audio, Ortofon, Quad **Fertiglautsprecher**: Sendor, Monitor Audio, Wharfedale, Quad, Audio Physic, Pro Ac, Naim Audio, Epos **Aktiv Elektronik**: Detonation, Hypex, Inosic, Thomassen, Sironik **Software**: **Sound Easy**, LSP CAD, Hobbybox

Leitzenbergstr. 24  
69231 Rauhenberg-  
Malschenberg  
Tel: 07253/279683  
Fax: 07253/279684  
Handy: 0174-3158745  
URL: www.klingtgut-lsv.de  
Email: info@klingtgut-lsv.de

www.Boxen Laden.de  
43488 Mülheim, Fähringhofer Str. 202, Tel. 0208-4977242  
Boxen.de mail@boxen.de

**sound it yourself** Hornauer Str.17  
65779 Kelkheim  
Tel.: 06195-673369  
sound-it-yourself@t-online.de  
www.sound-it-yourself.de

LS-Bausätze, LS-Entwicklung, LS-Tuning, Hifi und Heimkino, Meßtechnik, Sonderanfertigungen, Akustik, Audioelektronik.  
**Ciare, Omnes, Seas, TangBand, Peerless, ScanSpeak, Vifa, Thiel (USA), Eton, Visaton, Mundorf, Intertechnik, Inosic, Advance Acoustic.**

**p & l** Lautsprechersysteme  
Tube Technology - T.A.C. - Vincent - reson - NAD  
Project CALIBRE  
E cel  
Weitere Infos unter  
www.pulaudio.de  
Lauteschlägerstr.11  
64289 Darmstadt  
Tel: 06151-781742  
Fax: 06151-716340  
info @ pulaudio.de  
DAVIS ETON  
VISATON VIFA

**pro-hifi** lautsprechersysteme  
Autorisierter Partner **STEIN Music**  
pro-hifi ls-systeme Hauptstraße 288  
Philipp Höhn 66740 SaarLouis  
Tel/Fax: 06831-60619  
Email: mail@pro-hifi-hoehn.de  
www.pro-hifi-hoehn.de

80000

**AUDIO TECH:** Hochtonkalotten DMT107S, Mitteltonkalotten DM 520, sw, neu, 80,- EUR, Tel.: 093 41 / 70 94

**LEISTUNGSSTARKER EINTAKTVERSTÄRKER**, 50W/4 Ohm, 70W/2 Ohm, harmonisiert sehr gut auch mit impedanzkritischen Lautsprechern. Infomaterial anfordern von: André Bucher, Paulinenweg 3a, 51149 Köln, 02203 / 156 56 ab 18 Uhr

**EINTAKTVERSTÄRKERMODUL**, 25W/4 Ohm, 35W/2 Ohm, puristisches Design, ähnlich Nelson Pass Aleph-Verstärker, umfangreiches Infomaterial anfordern von: André Bucher, Paulinenweg 3a, 51149 Köln, 022 03 / 156 56 ab 18 Uhr

**VISATON COUPLET NP 750,- EUR für 150,- EUR;** Visaton VIP Klassik für 80,- EUR, 023 23 / 257 01

**Poppi Electronic** Car-Hifi/Multimedia/HIFI  
Lindacherstr. 23 84489 Burg hausen  
Tel.: 08677/7717 Fax: 08677/64217  
Info @ poppi-electronic.de  
www.poppi-electronic.de  
Der Spezialist für:  
\*Lautsprecher-Selbstbau \*Röhrentechnik \*Messtechnik  
\*Tuning \*Reparaturservice \*Gehäusebau  
Eben: Eton  
Davis, LVA  
Mundorf  
Gradient  
Monacor  
Visaton  
Peerless  
TMD-Kabel  
Pravex  
Music Hall  
Thorens  
Transorator  
Stage Line  
Sobraman  
Morel Seas

90000

Bitte beachten Sie, dass Ihre kostenlose private Kleinanzeige nur abgedruckt werden kann, wenn Sie den Original-Coupon oder eine Fotokopie verwenden!

**KLEINANZEIGEN-COUPON**

KLANG & TON 4/2006	EURO-Preise pro Zeile (inkl. MWSt.)	
Die im Coupon benötigten Zeilen sind Grundlage für den Anzeigenpreis!	privat	gewerblich
Gewerbliche Anzeigen werden mit H gekennzeichnet.	kostenlos	6,00

Bitte veröffentlichen Sie in der nächsterreichbaren Ausgabe folgenden Text:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nachname/Vorname \_\_\_\_\_

Straße, Nr. \_\_\_\_\_

PLZ, Wohnort \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_ Datum, Unterschrift \_\_\_\_\_

**Veröffentlichung nur gegen Vorkasse**  
 mit beiliegendem Eurocheque/V-Scheck  
 private Kleinanzeige

Bitte Coupon deutlich in Druckbuchstaben ausfüllen und schicken an:  
**Michael E. Brieden Verlag GmbH**  
Gartroper Straße 42 · 47138 Duisburg  
Für eventuelle Druckfehler übernehmen wir keine Haftung. Kürzungen und Abdruck vorbehalten.

**audio tools** www.audio-tools.de  
Werkzeuge für den guten Klang

SCHWEIZ

**selmoni speakers**  
www.selmoni-speakers.ch Tel.: +41 (0)34 423 87 28



6 aktuelle Wandler im K+T-Labor

# Neue Chassis



getestete Chassis:  
 Aurasound NS3-193-8A  
 Expolinear SS-5 PLUS  
 Fostex FE 206 ES-R  
 Mivoc AWM 124  
 PHL B 30-4012  
 Seas Excel M 15 CH 002

## Unser Messprozedere in Stichpunkten:

- 24 h einwobeln aller Konuschassis bei 10 Hz mit angemessener Leistung
- 24 h Abkühlphase
- Einsetzen in 1000-Liter-Testbox mit 1,35 x 1,65 m IEC-Normwand
- Platzieren der Testbox in der Raummitte mittels Hubwagen
- Positionieren des Messmikrofons in 1 m Abstand
- Ermittlung des Frequenzgangs und der akustischen Phase per MLS-Messung in 0°, 15°, 30° und 60°
- Generierung des Wasserfalls aus 0°-MLS-Messung
- Messung des Klirrs K2 und K3 bei 80 bis 95 dB mittlerem Pegel (PA: 90 bis 105 dB)
- Ausbauen des Probanden
- Gleitsinussmessung der Impedanz und elektrischen Phase im Freifeld
- Ermittlung der TSP durch eine zweite Impedanzmessung mit Zusatzgewicht

## Klirmessungen

Der Klirr wird in einem Diagramm zusammen mit dem Frequenzgang des Chassis als Absolutpegel dargestellt. In beiden Diagrammen sind die Lautstärken von 80 bis 95 dB (PA: 90 bis 105 dB) dargestellt. Das erste Diagramm enthält die Klirrkomponente K2 für die jeweilige Lautstärke, das zweite zeigt die Komponente K3. Zur Umrechnung des Klirrs in Prozent ist der Abstand in dB zwischen der gleichfarbigen Chassis- und Klirrlautstärke abzulesen und folgendermaßen umzurechnen:

Umrechnungsfaktor:

- 10 dB = 30 %
- 20 dB = 10 %
- 30 dB = 3 %
- 40 dB = 1 %
- 50 dB = 0,3 %
- 60 dB = 0,1 %
- usw.

**Vifa 26 WA 550/4**

25 cm Woofer  
Alu-Konus

Wir haben etwas gegen "Bass-Gebrummel" ...



lockere Präzision auch bei kleinen Lautstärken

**220.-€\***

\*unverb. Preisempf.

vifa

Acoustic Systems Engineering  
 Lerchenstrasse 9  
 72336 Balingen  
 Tel. 07433 / 99740-33  
 Fax. 07433 / 99740-35  
 ase-lomm@t-online.de  
 www.vifa.de

Distributionen in Europa  
**Schweiz:**  
 Cattaneo Acoustics  
 Tel. 03262131-21  
 Fax. 03262 131-22  
 remo.cattaneo@solnet.ch

**Niederlande (Benelux):**  
 Audio Components  
 Tel. 0412 626610  
 Fax. 0412 633017  
 info@audiocomponents.nl

# Aurasound NS3-193-8A



Drei kleine Breitbänderchen des Herstellers Aurasound zieren das Lieferprogramm des ansonsten eher im Tieftonbereich beheimateten Vertriebes Quint Audio aus dem bayerischen Senden. Gerade mal ein Zoll, also gut 2,5 cm misst die Vollkonus-Membran des kleinsten. Sein großer Bruder verdoppelt auf zwei Zoll, der hier getestete NS3-193-8A bringt es auf 3.

Eine Eigenschaft ist es, die an ihm sofort auffällt: die geradezu mönströse Gummisicke. Nanu, der wird doch nicht etwa Hub können? Doch, er kann – sensationelle 5 mm linearen Hub in jede Richtung gibt der Hersteller an. Andere 8-cm-Vollbereichler schaffen mit Mühe und Not einen. Das kann nur einen Sinn haben – Bass. Tatsächlich liegen die Parameter des NS3 in reflextauglichen Bereichen. Erkauft hat Aurasound sich diese Abstimmung mit Wirkungsgrad und Maximalpegel. Bei der Klirrermessung gab uns der Kleine unmissverständlich zu erkennen, dass wir es bei 95 dB im Bassbereich belassen sollten. Trotzdem, der NS3 ist einer der ganz wenigen Breitbänder mit echten Bassqualitäten. Aber

auch der Rest stimmt. Der Frequenzgang verläuft glatt, für eine Alumembran ungewöhnlich resonanzarm und verabschiedet sich erst bei 17 kHz. Der Wirkungsgrad ist mit 80 dB wie gesagt eher knapp bemessen, andere Chassis diese Größe schaffen aber kaum mehr. Abgesehen vom Bassbereich bei erhöhten Lautstärken ist der Kleine zu allem Überfluss auch noch erstaunlich klirrarm.

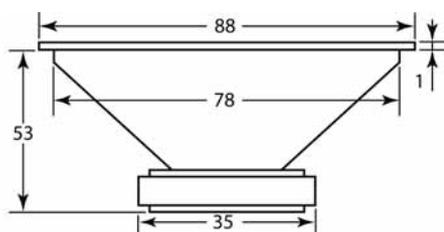
Der NS3-193-8A ist die Idealbesetzung für einen kleinen Vollbereichslautsprecher für den Schreibtisch, den Computer oder die Drittanlage in der Küche. Geben Sie ihm 3 bis 4 Liter und vielleicht einen sanften Mittensperkreis, und er ist in seinem Element.

## Technische Daten

Hersteller:	Aurasound
Bezugsquelle:	Quint Audio, Senden
Unverb. Stückpreis	30 Euro

## Chassisparameter K+T-Messung

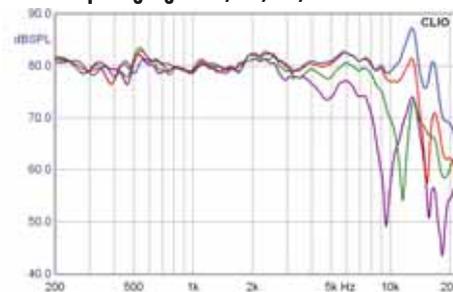
Z:	8 Ohm
Fs:	62,08 Hz
Re:	7,51 Ohm
Rms:	0,34 kg/s
Qms:	4,17
Qes:	0,47
Qts:	0,42
Cms:	1,79 mm/N
Mms:	3,67 g
BxL:	4,79 Tm
Vas:	2,59 l
Le:	0,65 mH
Sd:	32 cm <sup>2</sup>



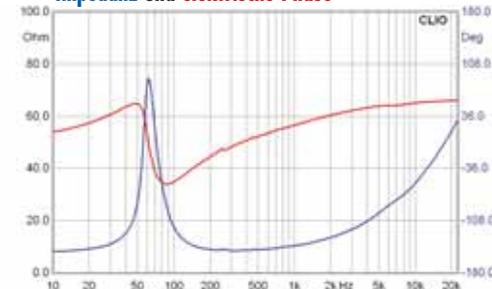
## Ausstattung

Korb	Stahlblech
Membran	Aluminium
Dustcap	entfällt, da Vollkonus
Sicke	Gummi
Schwingspulenträger	Kapton
Schwingspule	19,3 mm
Xmas absolut	10 mm
Magnetsystem	Neodym
Polkernbohrung	keine
Sonstiges	—

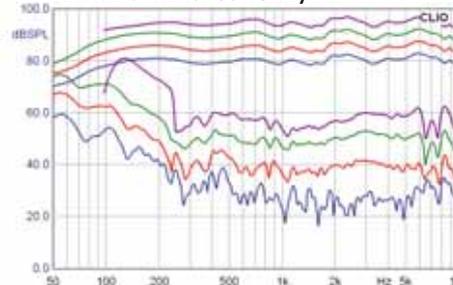
Frequenzgang für 0/15/30/45°



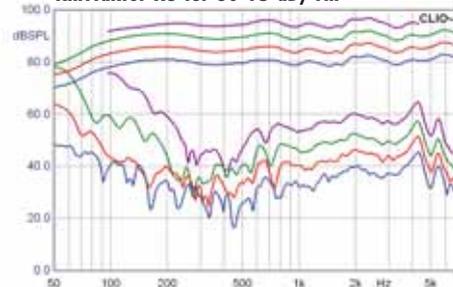
Impedanz und elektrische Phase



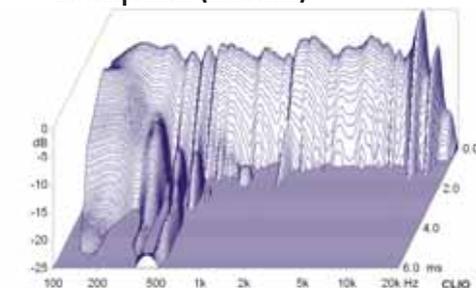
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



Zerfallspektrum (Wasserfall)



# Expolinear SS-5 PLUS



Einen kleinen Tiefmitteltöner der alten Schule überließ Expolinear aus der Hauptstadt uns für einen Test. Der SS-5 Plus ist ein Vertreter der in letzter Zeit eher selten anzutreffenden Fraktion von Chassis mit gefüllter Polypropylenmembran. Er verfügt über einen soliden Stahlblechkorb ohne scharfe Kanten, ein großzügig ausgelegtes Magnetsystem und eine aus deutscher Produktion stammende, extra weiche und langlebige Gummisicke. Auf Entlüftungsmaßnahmen verzichtete der Hersteller, elektrische Verluste vermeidet der Schwingspulenträger aus Kapton.

Bei der Größe schummelt der Berliner ein bisschen. Der Korb gehört zwar in die 15er-Klasse, die Membran misst allerdings nur 11 cm inklusive Sicke. Der breite Filzrand auf der Front kaschiert den Zwischenraum.

Im Messparcours ließ sich der SS-5 nichts wesentliches zuschulden kommen. Der Frequenzgang verläuft glatt und offenbart einen ordentlichen Wirkungsgrad, nur die starke Resonanz am oberen Übertragungsende ist für eine weiche Membran ungewöhnlich.

Hier muss die Frequenzweiche weiterhelfen. Einsetzbar ist das Chassis trotzdem bis 3 kHz ohne Kopfschmerzen. Andererseits gibt sich der Wasserfall weichmembrantypisch lammfromm, selbst die Resonanz schwingt nicht zu intensiv nach. Der Klirr steigt erst bei 95 dB etwas stärker an, bleibt auch dann allerdings noch in gesunden Regionen.

An Behausungen liegen sowohl kleine geschlossene (Satellit) als auch große Reflexgehäuse (schlanke Standbox) im Rahmen des Möglichen. Die Ausbeute von knapp 45 Hz ist für ein Chassis dieser Größe nicht zu verachten.

## Technische Daten

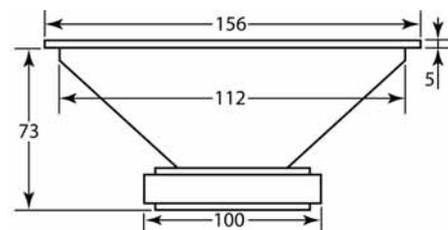
Hersteller:	Expolinear
Bezugsquelle:	Expolinear, Berlin
Unverb. Stückpreis	36 Euro

## Chassisparameter K+T-Messung

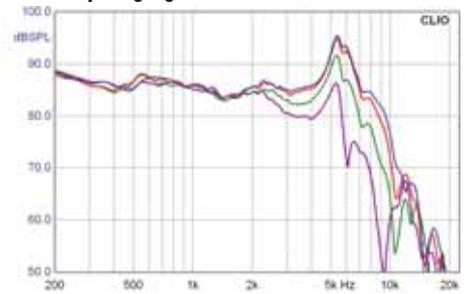
Z:	6 Ohm
Fs:	57,15 Hz
Re:	4,17 Ohm
Rms:	0,75 kg/s
Qms:	4,74
Qes:	0,54
Qts:	0,49
Cms:	0,78 mm/N
Mms:	9,91 g
Bxl:	5,24 Tm
Vas:	7,29 l
Le:	0,50 mH
Sd:	82 cm <sup>2</sup>

## Ausstattung

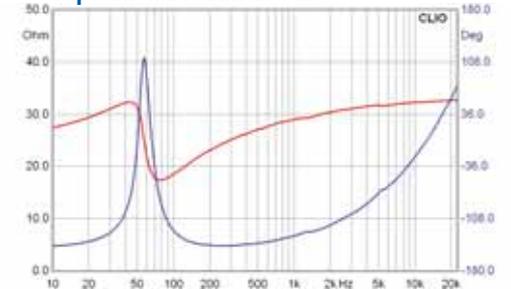
Korb	Stahlblech
Membran	Polypropylen
Dustcap	k.A.
Sicke	Gummi
Schwingspulenträger	Kapton
Schwingspule	25 mm
Xmax absolut	9 mm
Magnetsystem	Ferrit
Polkernbohrung	keine
Sonstiges	-



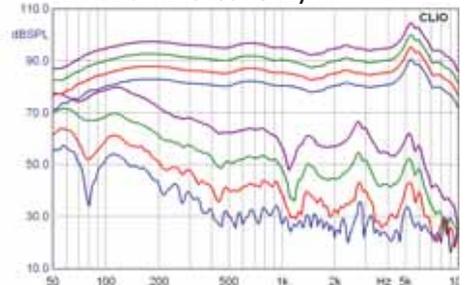
Frequenzgang für 0/15/30/45°



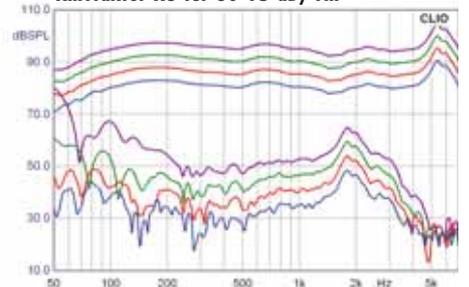
Impedanz und elektrische Phase



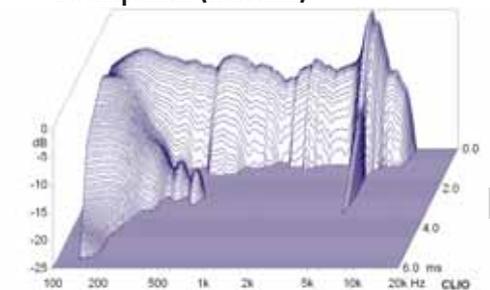
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



Zerfallspektrum (Wasserfall)



# Fostex FE 206 ES-R



Der Fostex FE 208 Sigma war bis vor ein paar Jahren nicht nur das Flaggschiff des Breitbänder-Angebots der japanischen Fostex Co., sondern für Fans die nächste, bezahlbare Stufe unter den legendären, aber sehr teuren Lowther-Treibern. Eine leichte 20-cm-Papiermembran mit Hochtonkonus und ein kräftiger Antrieb waren die wesentlichen Eckdaten des Chassis. Leider wurde die Produktion des originalen 208 Sigma vor einiger Zeit eingestellt, an seine Stelle traten der 206 E und der 208 E Sigma. Doch nun haben die Japaner das Original temporär wiedergeboren und eine limitierte Sonderserie mit dem Kürzel 206 ES-R aufgelegt. Der Neue sieht dem 208 Sigma mit seiner glatten, gelblichen Papiermembran zumindest von vorne wieder zum Verwechseln ähnlich. Von hinten sieht man im Gegensatz zu früher außer Magnet allerdings nichts, der ES-R kann vor Kraft kaum laufen. Um so besser, denn jedes dB zählt. Schön gemessen haben sich Breitbänder dieses Schlages nie, der Fostex sieht allerdings sehr manierlich aus. Der Frequenzgang steigt von gut 90 auf knapp 100 dB, bis bei 15 kHz

das Licht ausgeht. K2 und K3 erreichen kaum die 1 %, selbst bei 95 dB ist noch reichlich Reserve vorhanden – Kunststück, bei gerade mal einem Watt. Der Wasserfall zeigt einige Grate, aber die gehören wohl dazu. Trotz der niedrigen Gesamtgüte sind 50 Hz im ventilierten Gehäuse durchaus drin. Sinnvoll aufgehoben ist der Japaner allerdings nur im Horn, denn wozu braucht man 100 dB im Mittelton, wenn man sie hinterher mit einem Sperrkreis wieder wegbügelt, weil der Bass nur 90 dB schafft?

Wenn Sie den 208 Sigma mochten, aber nie ein Paar ergattern konnten, dann schlagen Sie zu, denn viele sind nicht mehr da!

## Technische Daten

Hersteller:	Fostex
Bezugsquelle:	Mega Audio, Bingen
Unverb. Stückpreis	285 Euro

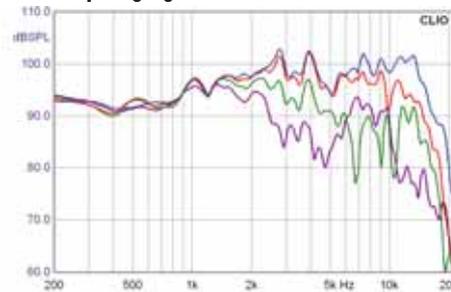
## Chassisparameter K+T-Messung

Z:	8 Ohm
Fs:	40,42 Hz
Re:	6,74 Ohm
Rms:	0,162 kg/s
Qms:	2,84
Qes:	0,25
Qts:	0,23
Cms:	0,85 mm/N
Mms:	18,15 g
BxL:	11,20 Tm
Vas:	53,24 l
Le:	0,36 mH
Sd:	211 cm <sup>2</sup>

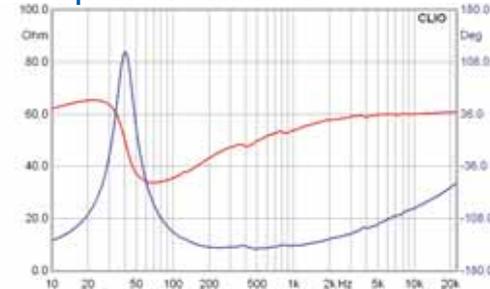
## Ausstattung

Korb	Aludruckguss
Membran	Papier
Dustcap	Papier, gelocht
Sicke	Gewebe, beschichtet
Schwingspulen träger	k.A.
Schwingspule	k.A.
Xmax absolut	k.A.
Magnetsystem	Ferrit
Polkernbohrung	entfällt
Sonstiges	Hochtonkonus

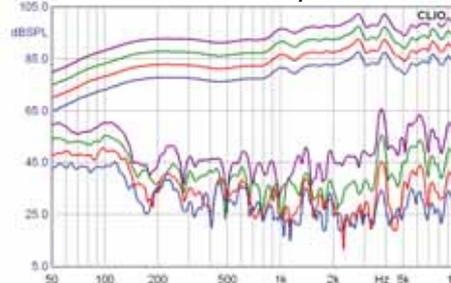
Frequenzgang für 0/15/30/45°



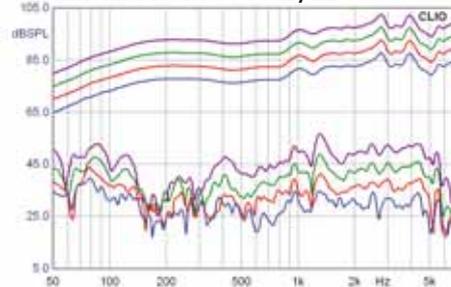
Impedanz und elektrische Phase



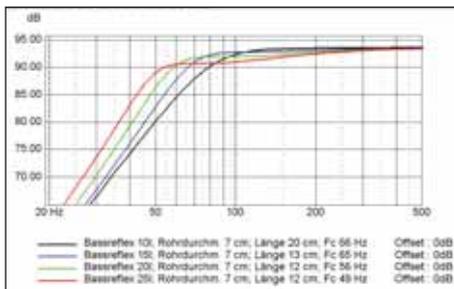
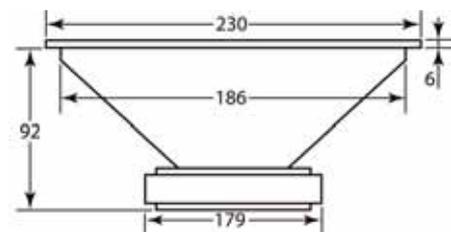
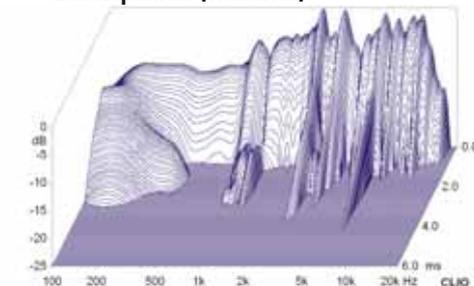
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



Zerfallspektrum (Wasserfall)



# Mivoc AWM 124



Der neue Mivoc-Bass AWM 124, Nachfolger des AXX 1212, sieht dem in unserem Bandpass-Subwoofer (S. 54) eingesetzten, ebenfalls knackfrischen AW 3000 auf den ersten Blick zum Verwechseln ähnlich. Im Detail ergeben sich dann aber doch einige wesentliche Unterschiede. Die Sicke, die anthrazit beschichtete Papiermembran und die Dustcap sind zwar die gleichen, aber dann hören die Gemeinsamkeiten auch schon auf. Der Korb ist etwas größer im Durchmesser, massiver aufgebaut und mit Lüftungsöffnungen hinter der Zentrierspinne versehen. Das Magnet-system ist doppelstöckig aufgebaut und erlaubt der kleineren, aber höher gewickelten Schwingspule ordentliche 9 mm linearen Hub in jede Richtung.

Die Daten und die Messwerte weisen das Chassis als reinen Subwoofer aus, als Tieftöner ist da nichts zu machen. Das vereiteln die hohe bewegte Masse, die Schwingspulen-induktivität und die fehlende Frequenzgang-linearität. Andererseits sind genau das die Eigenschaften, die einen reinen Subwoofer

auszeichnen. Mit der niedrigen Gesamtgüte und der tiefen Resonanzfrequenz kann man den Solinger ohne Probleme zu Tiefbass bis unter 40 Hz aus kleinen Gehäusen überreden. Der AWM 124 ist ein solide und sinnvoll konstruierter Subwoofertreiber für tiefen Bass aus kleinen Volumina. Er verzichtet dankenswerterweise auf Spielereien und ist mit 75 Euro, für die auch sein Vorgänger über die Ladentheke ging, erfreulich günstig. Es gibt übrigens auch einen kleinen Bruder namens AWM 104 für 55 Euro pro Stück, er ist der Logik folgend der Nachfolger des AXX 1010.

## Technische Daten

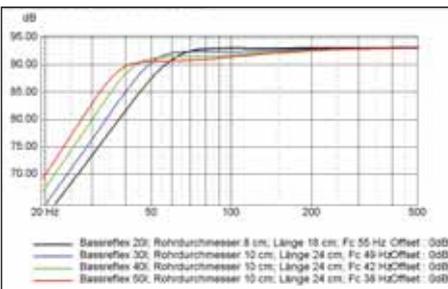
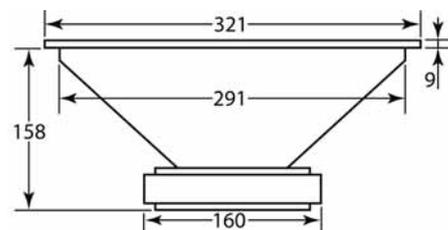
Hersteller:	Speaker Trade
Bezugsquelle:	Speaker Trade, Solingen
Unverb. Stückpreis:	75 Euro

## Chassisparameter K+T-Messung

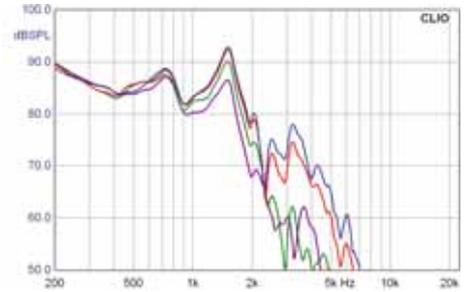
Z:	4 Ohm
Fs:	28,80 Hz
Re:	3,43 Ohm
Rms:	3,32 kg/s
Qms:	8,61
Qes:	0,26
Qts:	0,26
Cms:	0,19 mm/N
Mms:	157,89 g
Bxl:	19,30 Tm
Vas:	71,54 l
Le:	3,05 mH
Sd:	515 cm <sup>2</sup>

## Ausstattung

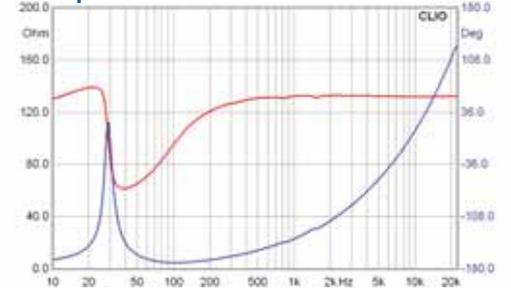
Korb	Aludruckguss
Membran	Papier, beschichtet
Dustcap	Polypropylen
Sicke	Gummi
Schwingspulenträger	Kapton
Schwingspule	Kupfer
Xmax absolut	18 mm
Magnetsystem	Ferrit
Polkernbohrung	20 mm
Sonstiges	verchromte Polplatten



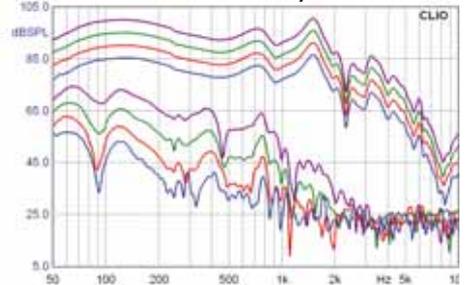
Frequenzgang für 0/15/30/45°



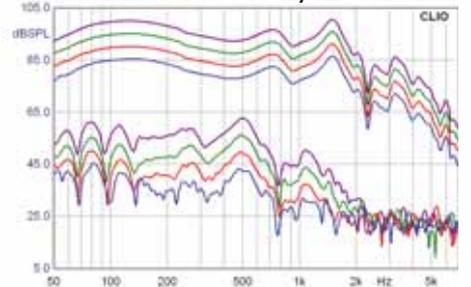
Impedanz und elektrische Phase



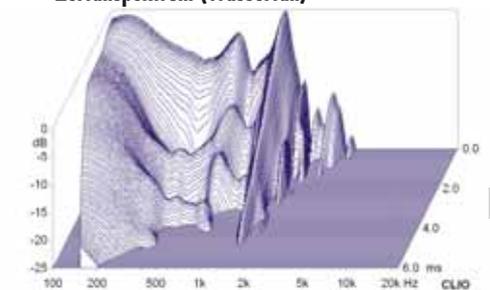
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



Zerfallspektrum (Wasserfall)



# PHL B30-4021



Die Chassis des französischen Herstellers PHL sind unverkennbar. Sie sind, einige graue Einzelteile mal ausgenommen, immer rundum in Schwarz gekleidet, haben Gusskörbe mit vier, sechs oder acht Ohren, sind ordentlich laut und nie ganz billig. Da macht dieser 30-cm-Tieftöner keine Ausnahme. Die Nomenklatur ist bei den Chassis aus dem südlich von Paris gelegenen Chartrettes sehr verständlich: B steht für „Bass“, E für „Extended range“ (Tiefmitteltöner), M für „Midrange“ und X für „coaXial“. Die Zahl gibt die Klasse in Zentimetern an. Der B30 ist also für den Bassbereich vorgesehen, was die Messungen und die Parameter unterstreichen. Technisch gesehen sind alle PHLs sehr robust aufgebaut und verzichten komplett auf optische Spielereien – Technik ist den Franzosen wichtiger. So macht auch dieser gewichtige 30er schnell klar, aus welchem Holz er geschnitzt ist. Bis 1 kHz läuft der Tieftöner perfekt, die erste Resonanz taucht bei 2 auf. K2 und K3 überschreiten die 1%-Marke (-40 dB) selbst bei 95 dB kaum, was die enormen Reserven dieses

Treibers veranschaulicht. Der Wirkungsgrad ist für PHL-Verhältnisse mit gut 90 dB eher mäßig, allerdings stammt dieses Chassis auch aus der „weicheren“ HiFi-Fraktion der Franzosen. Dafür gibt es ordentlichen Tiefgang bis maximal 27 Hz aus 70 Litern, für 50 Liter gibt es bereits 38 Hz.

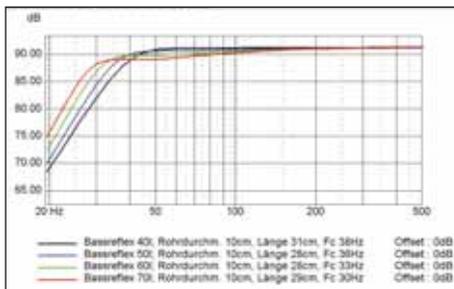
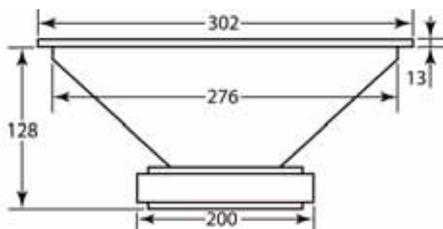
Keine Frage, für 410 Euro ist der B30-4021 kein Sonderangebot mehr. Andererseits bekommt man für sein Geld einen sehr hoch belastbaren, wirkungsgrad- und tiefgangstarken Basslautsprecher auf höchstem Verarbeitungsniveau, der sich nicht einen einzigen Fehltritt leistet – die ideale Tieftonbestückung für kräftige Highend-Standboxen.

## Technische Daten

Hersteller:	PHL
Bezugsquelle:	LSV Achenbach, Friesenheim
Unverb. Stückpreis	410 Euro

### Chassisparameter K+T-Messung

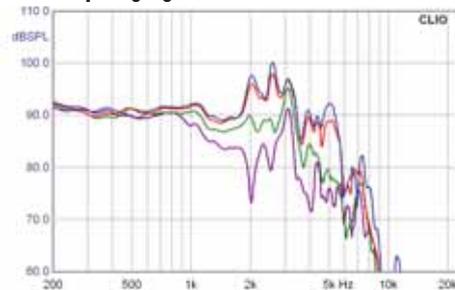
Z:	8 Ohm
Fs:	35,43 Hz
Re:	5,50 Ohm
Rms:	5,24 kg/s
Qms:	6,30
Qes:	0,39
Qts:	0,37
Cms:	0,14 mm/N
Mms:	148,39 g
Bxl:	21,64 Tm
Vas:	55,20 l
Le:	0,78 mH
Sd:	539 cm <sup>2</sup>



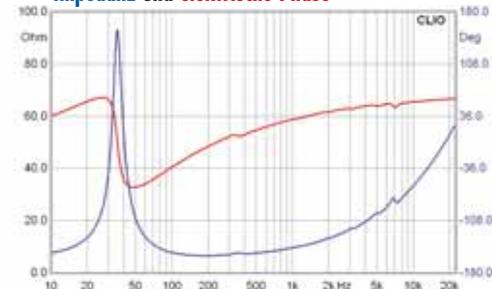
## Ausstattung

Korb	Aludruckguss
Membran	Papier, beschichtet
Dustcap	Kohlefaser
Sicke	Gewebe, beschichtet
Schwingspulen träger	k.A.
Schwingspule	76 mm
Xmax absolut	14 mm
Magnetsystem	Ferrit
Polkenbohrung	25 mm
Sonstiges	-

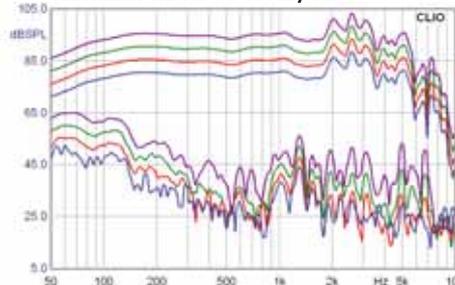
Frequenzgang für 0/15/30/45°



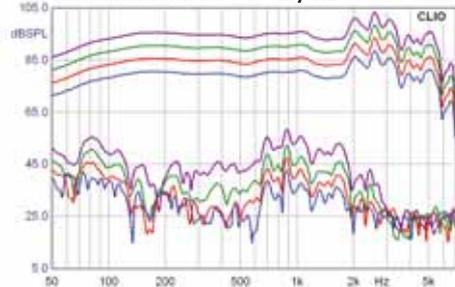
Impedanz und elektrische Phase



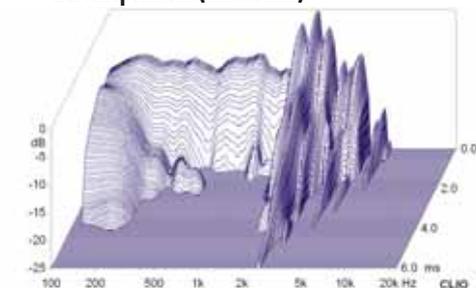
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



Zerfallspektrum (Wasserfall)



# Seas-Excel M 15 CH 002



Der Seas-Excel mit dem für die Norweger typischen, kryptischen Namen M 15 CH 002 stellt die neueste Version des in **K+T** 3/2001 angetesteten Mitteltöners mit der Endung 001 dar. Er gleicht seinem Vorgänger konzeptionell weitestgehend, nutzt statt der Polypropylenmembran aber nun die mit Nextel beschichtete Papiermembran des W 15 LY 001, getestet in **K+T** 1/06. Nextel ist ein Keramikverbundstoff, der die Membran versteifen und gleichzeitig beruhigen soll, um eine verfärbungsfreie Mitteltonwiedergabe zu sichern. Wie es sich für ein Chassis der Excel-Serie gehört, sind Optik, Verarbeitung und Anfassqualität mal wieder vom Feinsten. Saubere Klebungen rundum, beste Materialien und innovative Details schaffen den gewünschten Abstand von der Konkurrenz. Der Korb ist sehr luftig gestaltet, das patentierte Neodymstab-Magnetsystem bietet beste Voraussetzungen für Kühlung, Reflexionsarmut und die Vermeidung von bremsenden Luftpolstern.

Auch wenn der Excel eigentlich ein Mitteltöner ist, kann man ihn durchaus als Tiefmitteltöner einsetzen.

Für Regalboxen sind die geforderten Gehäuse schon etwas groß, aber 20 Liter sind für eine sehr schlanke Standbox kein Problem.

Der Frequenzgang ist dem des W15LY001 sehr ähnlich, mit einem kleinen Loch knapp über 1 und zwei Spitzen bei 4 und 5,5 kHz. Insgesamt gibt sich der M etwas wellig, spielt dafür aber sehr breitbandig und ist äußerst klirrfarm.

Der Norweger ist ein echter Hightech-Mitteltöner für höchste Ansprüche. Außerdem kann er in kleinen Highend-Monitoren, vielleicht in Kombination mit einer Folie, seine Mitteltonqualitäten voll ausspielen.

## Technische Daten

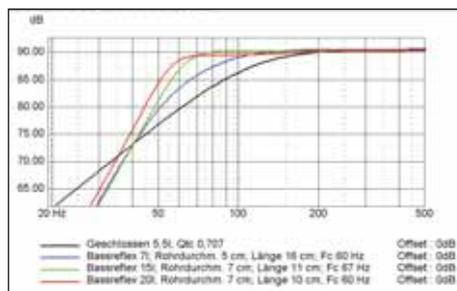
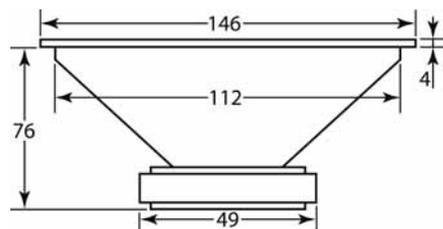
Hersteller:	Seas-Excel
Bezugsquelle:	Intertechnik, Kerpen
Unverb. Stückpreis:	223 Euro

## Chassisparameter K+T-Messung

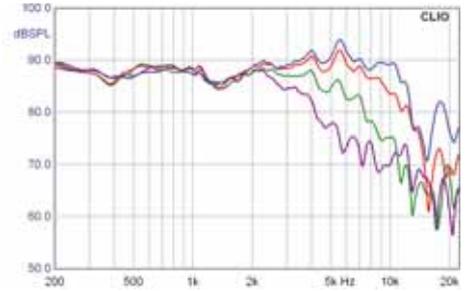
Z:	6 Ohm
Fs:	72,99 Hz
Re:	4,80 Ohm
Rms:	1,18 kg/s
Qms:	2,40
Qes:	0,58
Qts:	0,47
Cms:	0,76 mm/N
Mms:	6,19 g
BxL:	4,83 Tm
Vas:	7,16 l
Le:	0,26 mH
Sd:	82 cm <sup>2</sup>

## Ausstattung

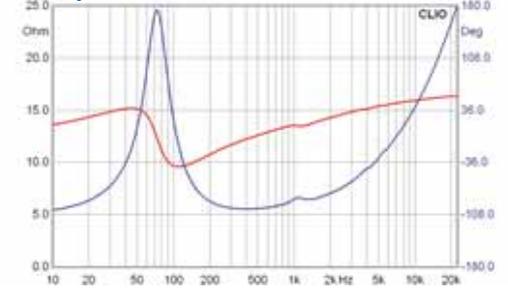
Korb	Aludruckguss
Membran	Papier, beschichtet
Dustcap	Phaseplug
Sicke	Gummi
Schwingspulen­träger	k.A.
Schwingspule	Kupfer
Xmax absolut	6 mm
Magnetsystem	Neodymstäbe
Pol­kern­bohrung	entfällt



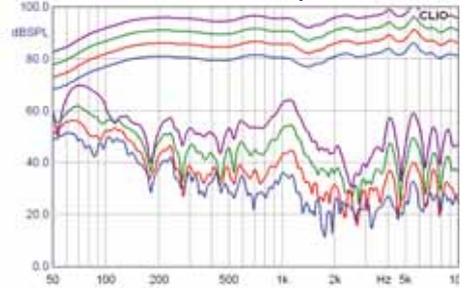
Frequenzgang für 0/15/30/45°



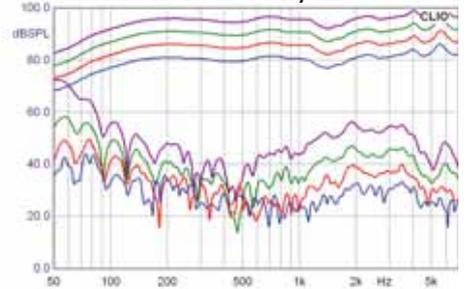
Impedanz und elektrische Phase



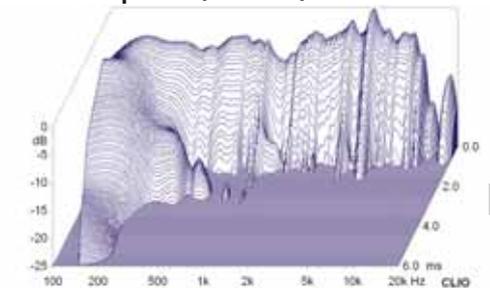
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



Zerfallspektrum (Wasserfall)



## **Passiver Bandpass-Subwoofer mit neuem Mivoc-Bass**



# Kanalarbeiter

In der Zeit preisgünstiger Aktivmodule sind passive Subwoofer weitestgehend von der Bildfläche verschwunden. Wenn man es richtig anstellt, kann man jedoch auch passiv noch überraschend gute Ergebnisse erzielen.

Das Gros der Lautsprecher besitzt passive Filter, sprich Frequenzweichen aus Spulen, Kondensatoren und Widerständen. Sie teilen das Signal für die Chassis der Box so ein, dass jedes ausschließlich seinen vorgesehenen Arbeitsbereich beachtet. Ganz trivial sind diese Frequenzweichen jedoch nicht, denn kein Chassis ist elektrisch oder akustisch so zahm, dass eine lehrbuchmäßig berechnete Weiche zum Erfolg führt.

Besonders der Tiefton will sich mit passiv nicht so recht vereinen. Für tiefe Trennungen, wie zum Beispiel der Tiefpass eines Subwoofers bei ca. 100 Hz, sind hohe Bauteilewerte für Spulen und Kondensatoren notwendig. Gleichzeitig müssen die Bauteile große Ströme transportieren und möglichst verlustarm arbeiten. Das bedeutet viel Masse und Klasse, und die kostet. Zusätzlich muss zumindest eine der Impedanzspitzen im Arbeitsbereich linearisiert werden, was weitere drei Bauteile mit hohen Werten nach sich zieht.

Eine aktive Lösung ist da viel eleganter. Für den Wert einer passiven Trennung, vielleicht um wenige Euro aufgestockt, kauft man sich ein Subwoofer-Verstärkermodul zum Einbau in die Box. Es vermeidet die Verluste passiver Weichen, verbessert den Klang durch den direkt angekoppelten Verstärker und ermöglicht eine flexible Einstellung von Trennfrequenz und Lautstärke.

Trotzdem gibt es Situationen, in denen man aktiv nicht weiterkommt. Sei es der gute alte Stereoverstärker, der, zu schade zum Wegschmeißen, im Keller sein Dasein fristet und nur zu gerne einen passiven Subwoofer antreiben würde, oder der Gedanke, seinen Bassmacher nicht über ein billiges Aktivmodul, sondern mit den Satelliten über den heißgeliebten Endstufenboliden zu befeuern. Die Gründe können vielfältig sein, und auch wenn sie nur selten auftreten, so sieht sich der HiFi-Freund im Fall der Fälle einer sehr überschaubaren Anzahl an passiven Subwoofern gegenüber, die mit diesem Projekt um eine Einheit aufgestockt wird.

## Konzept

Der Bapas ist einer der inzwischen eher selten gewordenen Bandpass-Subwoofer. Diese Eigenschaft zeichnet, neben der Passivität, übrigens für den Namen des Projektes verantwortlich. Bei einem Bandpass sitzt das bzw. die Chassis im Inneren des Gehäuses, welches aus einer geschlossenen und einer venti-

lierten Kammer besteht. Die Schallabstrahlung findet lediglich über die Reflexöffnung statt. Es gibt auch Bandpässe mit mehr als zwei Kammern, von denen nicht zwangsläufig nur eine ventiliert ist. Diese Bandpässe sind aber aufwendig zu berechnen und zu bauen, weshalb wir uns auf den einfach ventilierten Bandpass beschränken.

Der wesentliche Vorteil gegenüber einer geschlossenen oder Reflexkonstruktion ist die akustische Filterung des Chassis nach oben. Prinzipbedingt fällt der Frequenzgang außerhalb des Übertragungsbereichs mit 12 dB pro Oktave ab, was die Filterung zu hohen Frequenzen wesentlich vereinfacht. Theoretisch müsste nach oben gar nicht mehr gefiltert werden. Die Praxis hat aber gezeigt, dass Bandpass-Subwoofer in den Mitten gerne Kanalresonanzen ausspucken, die bedämpft werden müssen. Dafür reicht zumeist aber eine einfache Spule pro Kanal, weitere Korrekturen sind überflüssig.

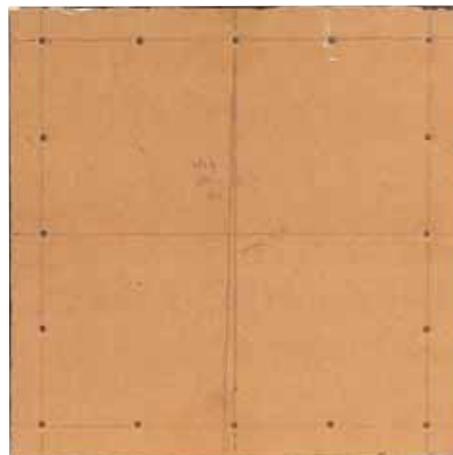
Wer mehr über Bandpässe erfahren will, dem sei **K+T** 1/2001 ans Herz gelegt, in der nicht nur die Theorie beschrieben und mit Formeln untermauert, sondern auch ein sehr ausführliches Experiment mit einem Bandpass gemacht wurde.

## Bestückung

Zum Einsatz in unserem Spezial-Subwoofer kommt der neue Mivoc 30er namens AW 3000, Nachfolger des Raveland TW 3000. Das Original konnte man wegen seines extrem niedrigen Preises schnell in die Blender-Ecke abschieben, was aber absolut unberechtigt war. Der TW war ein sauber konstruiertes



Für den Anschluss der beiden Tieftöner eignet sich das neue Bi-Wiring-Terminal von Mivoc perfekt. Der Schalter findet in diesem Projekt allerdings keine Anwendung.



Alles Gute kommt von unten: die Bodenplatte muss geschraubt werden, damit die Chassis eingebaut werden können und auch hinterher noch erreichbar sind

Chassis ohne erwähnenswerte Schwächen, quasi der Geheimitipp für günstige Subwoofer. Allerdings verlangte er eine gewisse Menge umbauten Raums, um in Fahrt zu kommen. 40 Liter durften es geschlossen schon sein, ventiliert ging nichts unter 60, zumindest nicht sehr gut.

Der Neue steht dem Alten in nichts nach, auch er verfügt gerne über viel Raum. Sowohl in Bassreflex- als auch in Bandpassanwendung ergaben sich in Simulationen optimale Volumina von 70 Litern. In Push-Pull-Anordnung schrumpfte das Volumen allerdings auf deutlich verträglichere 38 Liter, was einen angenehm kompakten Würfel ergibt. Er kostet übrigens 50 Euro statt wie sein Vorgänger 40 Euro, was seinem Ruf als Preis-Leistungsempfehlung aber keinen Abbruch tut. Auch der Neue ist er ein gut gefertigtes, sinnvoll ausgestattetes Chassis ohne Spielereien, das richtig eingesetzt selbst mehrfach teureren Bassmachern ohne Probleme Paroli bieten kann.

## Gehäuse

25 Liter beansprucht die geschlossene Kammer des Bapas für sich, 13 Liter fasst der ventilierte Bereich. Davon gehen natürlich noch die Verluste durch Chassis und Reflexkanal ab, die man bei der Gehäusedimensionierung nicht vernachlässigen sollte. Gerade die Reflexkammer gestaltete sich schwierig, denn in 13 Litern ist einfach kaum Platz für einen 30er. Außerdem sollten beide Chassis auch nach dem Zusammenbau noch von außen zugänglich sein, ohne dass Schrauben zu sehen sind. Die Lösung fand sich in Form eines abnehmbaren Bodens, durch dessen Öffnung beide Treiber von unten auf die innen lie-

gende Trägerplatte geschraubt werden. Damit sich die Sicken nicht berühren, hält ein Ring aus MDF die beiden auf Abstand. Die Montage ist natürlich etwas fummelig, war unter den gegebenen (Platz-)Verhältnissen aber nicht anders machbar. Lange Schrauben greifen durch beide Chassis und den Trennring in die Trägerplatte. Wem das nicht schmeckt, der kann den Ring und den in der ventilerten Kammer sitzenden AW 3000 auch separat festschrauben und den zweiten dann nur auf den Ring setzen. Es gilt dann zu beachten, dass die unteren Schrauben eingesenkt werden müssen, und dass für passenden Versatz im Trennring gesorgt wird.

Ganz wichtig: ein Chassis muss verpolt werden, damit sie nicht gegen-, sondern miteinander arbeiten. Am besten sollte man das direkt am Chassis tun, damit hinterher nicht immer die große Überlegerei losgeht. Wir verpolt den Treiber in der Reflexkammer; mit welchem man es tut, ist technisch gesehen aber egal.

### Messwerte

Viel zu messen gibt es an einem Subwoofer nicht, aber was geht, stimmt. Der Frequenzgang erstreckt sich ungefähr von 30 bis 130 Hz (-3 dB). Die schon angesprochenen Kanal-Schweinerereien, hier hauptsächlich eine Spitze im Mittelton, werden durch die Spulen (blaue Kurve) ausreichend stark unterdrückt, um im Klangbild nicht mehr aufzufallen. Der Klirr liegt in Bereichen von 3-5 Prozent, für einen Subwoofer keinesfalls ungewöhnlich. Im Tieftonbereich ist das Ohr für Klirr deutlich weniger anfällig als im Mittel- oder Hochtonbereich, so dass einstellige Prozentzahlen nicht wirklich ein Problem darstellen. Ansonsten fällt noch auf, dass auch bei 95 dB noch keine Kompression entsteht (Abstand der Kurven zueinander ist konstant), und dass der Klirr nicht überproportional steigt. Der Subwoofer hat also einiges an Reserven. Nicht vernachlässigt werden darf die Impedanz, die mit minimalen 5 Ohm zwar nicht verstärkerkritisch niedrig liegt, in Verbindung mit einem Satellit aber weiter fällt. Schaltet man einen im Bass ungefilterten Satelliten mit 4 Ohm dazu, ergibt sich eine Impedanz von gut 2 Ohm. Hier sollte entweder ein Hochpassfilter oder ein Satellit mit min-



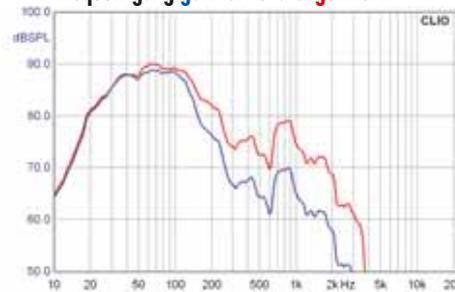
destens 6, noch besser 8 Ohm zum Einsatz kommen. Außerdem ist die Polung entscheidend, bei falscher Polung kann es im Übergangsbereich zu einem Einbruch im Frequenzgang kommen. Fehlt im oberen Bass der Schub, sollte der Sub probeweise mal verpolt werden.

### Klang

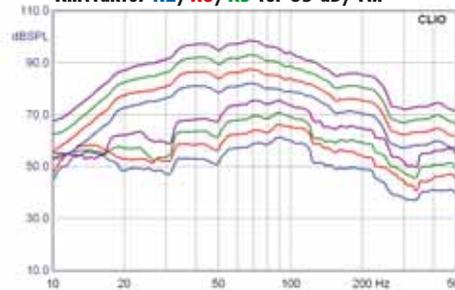
Wie so oft gestaltet sich der Hörtest eines Bassisten schwierig, hängt seine Bewertung doch sehr von den dazugestellten Satelliten ab. Bei einem passiven Subwoofer gestaltet sich das Ganze sogar noch komplizierter, denn hier müssen Pegel und Trennfrequenz der Mitspieler von Haus aus stimmen. Mit kleinen bis mittleren Kompaktlautsprechern arbeitet der Bapas perfekt zusammen, größere Kompakt- oder Standlautsprecher bringen aber ihr eigenes Fundament mit, so dass die Unterstützung durch den Bapas nicht mehr sinnvoll ist.

Klanglich war ich selber überrascht von der Sauberkeit und Musikalität dieses Subwoofers. Es ist schon erstaunlich, wie sehr man sich selbst im Laufe der Zeit unbewusst davon überzeugen kann, dass nur noch selten angewandte Konzepte automatisch schlecht sein müssen. Der Bapas bewies mir das Gegenteil. Es handelt sich im Gegensatz zu vielen ähnlichen Konstruktionen nicht um einen brummeligen, vorlauten Ein-Ton-Subwoofer, sondern um ein durchaus ernst zu nehmendes Gerät. Er ordnet sich vor allem mittelgroßen Zweiweglern perfekt unter und fällt erst dann (durch Abwesenheit) auf, wenn die Kabel

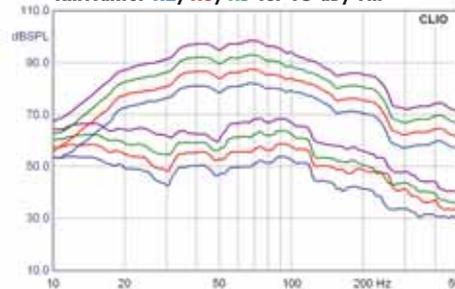
### Frequenzgang gefiltert und ungefiltert



### Klirrfaktor K2/K3/K5 für 85 dB/1m



### Klirrfaktor K2/K3/K5 für 95 dB/1m



Die beiden I-Punkt-Spulen sind nicht ganz billig, bieten aber wenig Verzerrungen und geringen Innenwiderstand

### Technische Daten

Chassishersteller:	Mivoc
Vertrieb:	Speaker Trade, Solingen
Konstruktion:	Christian Gather

### Ausstattung

Funktionsprinzip:	Push-Pull-Bandpass, passiv
Bestückung:	2 x Mivoc AW 3000
Nennimpedanz:	4 Ohm
Kennschalldruckpegel 2,83 V/1 m:	88 dB/2,83 V/1 m
Abmessungen (BxHxT):	42,4 x 46,8 x 42,4 cm

Kosten pro Box: 140 Euro + Gehäuse

entfernt werden. Sowohl kurze Impulse als auch anhaltene Töne kann er glaubhaft vermitteln. Sogar ein Kontrabass, normalerweise der klangliche Tod eines jeden nicht bis ins letzte Detail perfekten Bassisten, stand überraschend glaubhaft und natürlich im Raum. Auch extremer Tiefbass stellte den Bapas nicht vor Probleme, ohne zu hecheln teilte er

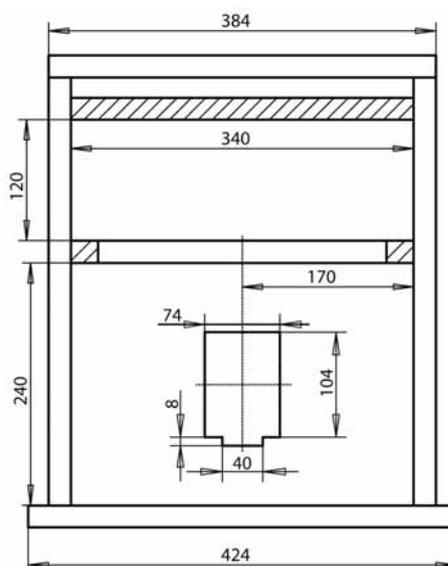
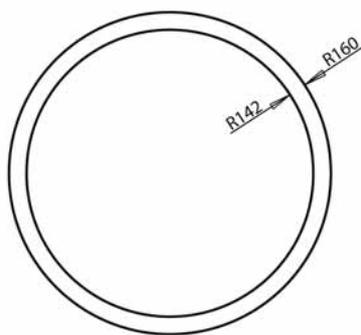
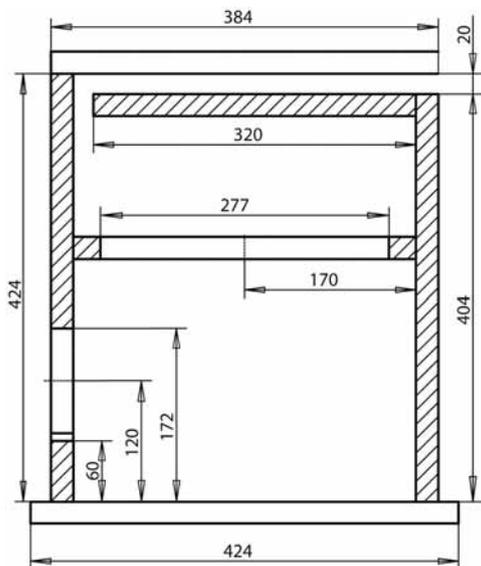
präzise Schläge aus. Letzteres ließ sich auch durch Lautstärke nicht ändern, selbst extreme Pegel beeindruckten ihn nicht und änderten nichts an seiner durchhörbaren, präzisen Spielweise.

Der Bapas ist mit Sicherheit nicht die perfekte Lösung für alle Bassprobleme, aber einer der ganz wenigen überhaupt noch existierenden

passiven Subwoofer und darüber hinaus einer der ebenfalls rar gewordenen Bandpässe. Wenn eine aktive Lösung nicht in Frage kommt, ist der Bapas eine kompakte, preisgünstige und sehr gut funktionierende Option.

Christian Gather

## Mivoc „Bapas“



## Holzliste

### Holzstückliste pro Box (22 mm MDF):

- 1 x 40,4 x 34,0 (Front)
- 1 x 42,4 x 34,0 (Rückwand)
- 1 x 34,0 x 34,0 (Innenteiler)
- 1 x 32,0 x 34,0 (Reflexkanal)
- 1 x 38,4 x 38,4 (Deckel)
- 1 x 42,4 x 42,4 (Boden)
- 1 x 32,0 x 32,0 (Ring)

### Zubehör:

Anschlußdose: Mivoc AT 140 D  
Lieferant: Mivoc, Solingen

Dämmmaterial: 2 Beutel Sonofil  
Lieferant: Intertechnik, Kerpen

### Aufbau:

Der Innenteiler wird vor dem Zusammenbau mit seinem Loch versehen, auch der Trennring wird bereits gesägt. Beide bekommen außerdem schon passende Schraubenlöcher. Durch den Trennring gehen die Schrauben (6 x 70mm SPAX) nur durch und greifen nicht, diese Löcher also etwas größer bohren. Der Innenteiler erhält kleinere Löcher, nur damit die Schrauben das Holz nicht sprengen. Die Löcher sollten so positioniert werden, dass sie nicht direkt vor den Wänden liegen, sondern versetzt

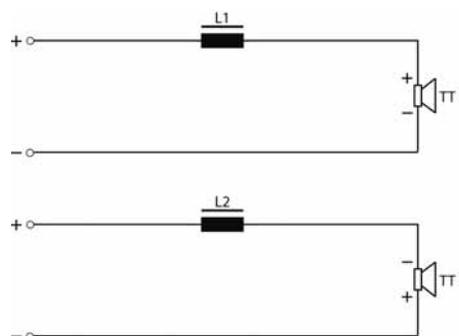
dazu. Ansonsten kann es wegen der Enge im Gehäuse zu Problemen bei der Montage kommen.

Auf einer der Seitenwände werden anschließend die Rückwand, der Innenteiler, die Front und der Reflexkanal aufgeklebt. Dann kommt der Deckel dran, der Boden wird nicht geklebt, sondern nur geschraubt. Nun werden die Treiber von unten verbaut. Das Reflexabteil bleibt ungedämpft, in ihm findet der erste AW 300 seinen Platz. Zuvor wurde der Teiler mit einer Kabeldurchführung versehen, die mit Heißkleber oder Silikon abgedichtet wird. Der Treiber wird verpolt angeschlossen und eingesetzt. Auf seinen Korb wird der Trennring und anschließend der zweite AW 3000 gelegt, so dass sich die Treiber „ansehen“. Nun werden die Schrauben durch beide Treiber und den Trennring gedreht. Nach dem Verkabeln des zweiten Chassis (nicht verpolen!) werden die Spulen in der geschlossenen Kammer befestigt und mit dem Anschlussterminal verbunden. Das Abteil wird mit den zwei Beuteln Sonofil gefüllt, dann wird der Boden mit Holzschrauben befestigt. Auch hier das Vorbohren nicht vergessen!

Der Trennring, auf dem beide Chassis in dem Gehäuse sitzen, wird mit acht Löchern versehen, durch die die langen Schrauben, ohne zu greifen, in den Innenteiler gehen

## Weichenbestückung

- L1 = 5,6 mH I-Punkt; 1,32mm Draht
- L2 = 5,6 mH I-Punkt; 1,32mm Draht



**Standbox mit Bass  
und Breitbänder  
von akustik art**

Kleine Breitbänder erfreuen sich weiterhin großer Beliebtheit, und sie werden mit den Generationen immer besser. Ein gutes Beispiel dafür ist der Omnes Audio BB 3.01, aufbauend auf dem Tang Band W3-871S. Akustik art setzte den Kleinen über einen Tang-Band-Bass in eine schlanke Standbox.

# Netter Vetter

Auch wenn der harte Kern der Fullrange-Gemeinde es nicht gern hört: Breitbänder sind immer ein Kompromiss. Eine Membran, die Frequenzen von 20 Hz bis 20 kHz wiedergeben soll, kann eben nicht gleichzeitig groß und schwer beziehungsweise klein und leicht sein. Für ein Ende des Spektrums muss sich der Hersteller also entscheiden, das andere wird mehr oder weniger stark vernachlässigt.

## Bestückung

Beim BB 3.01 entschied Omnes Audio sich eindeutig für die Höhen. Das Chassis ist zwar nicht bassfrei, aber Bäume ausreißen kann man mit 31 Quadratzentimetern Membranfläche nicht. Für eine wirklich breitbandige Box muss also passende Tieftönenunterstützung her. Die liefert Tang Band mit dem W6-1108SA, einem auf die unteren Oktaven optimierten Siebzehner. Es handelt sich zwar nicht um ein reines Subwooferchassis, dennoch wäre der W6 nicht in einem Zweiwegsystem mit Hochtöner einsetzbar. Die hohe Induktivität der großformatigen Schwingspule lässt den Frequenzgang früh abfallen, und ab 1,5 kHz macht sich eine moderate, bei einem klassischen Zweiweg-System aber nicht zu vernachlässigende Resonanz breit. So gesehen passt der Tang Band perfekt zum Omnes Audio, denn beide wurden für ihren Einsatz in einer Kombination wie dieser entwickelt. Mit 80 Euro ist der W6 für Tang-Band-Verhältnisse übrigens ungewöhnlich teuer. Andererseits besitzt er auch alle denkbaren Schikanen: Gummisicke, Aludruckgusskorb mit hinterlüfteter Zentrierspinne, Neodymantrieb, Vollmetall-Phaseplug, eine 38-mm-Schwingspule mit 11 mm linearem Gesamthub und eine bretharte Sandwich-Wabenmembran. Offensichtlich meint der Hersteller es mit diesem Chassis ernst.

Für den Namen „Vettern F.A.S.T.“ zeichnet übrigens die enge Verwandtschaft des BB 3.01 zum W3-871S verantwortlich. Der gehörte zur Bestückung des Cheap Trick 211 aus Heft 1/2005, der für dieses

Das Gehäuse ist um einige Grad nach hinten geneigt, um den Breitbänder in Sitzposition genau auf das Ohr zielen zu lassen. Das ist durch die prinzipbedingt stärkere Bündelung als bei Kalotten notwendig

Konzept Pate stand. Und wer mit der Abkürzung „F.A.S.T.“ nichts anfangen kann: sie steht für „Fullrange And Subwoofer Technology“, als Breitbänder plus Sub in einer Box. Der Ansatz ist, wie an diesem Projekt auch lehrbuchmäßig zu sehen, einen kleinen Breitbänder mit einem Basslautsprecher zu kombinieren. Der Bass kümmert sich um sein Spezialgebiet, der Breitbänder wird entlastet und kann seine Talente komplett entfalten – ein Zweiwegsystem mit den Vorteilen eines Breitbänders.

## Gehäuse

Die gut 30 Liter für den W6, plus dem guten Liter für den BB 3.01, kommen in einer schlanken Standbox aus 19-mm-MDF daher. Dem Breitbänder wurde am oberen Ende ein kleines Abteil gegönnt, in dem er in Ruhe seiner Arbeit nachgehen kann. Er sitzt übrigens leicht schielend in der Schallwand. Dadurch erreicht der Entwickler eine unterschiedliche Entfernung zu den drei benachbarten Gehäus-

sekanten, die mit Freude den gefürchteten Bafflestep (siehe Kasten „Vorsicht Stufe!“) bereithalten.

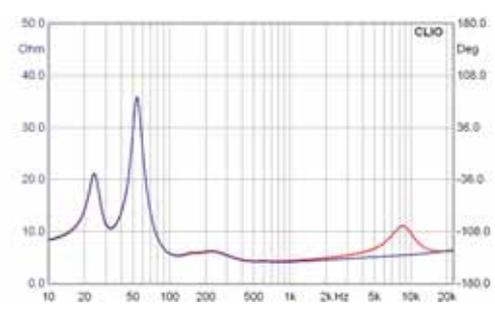
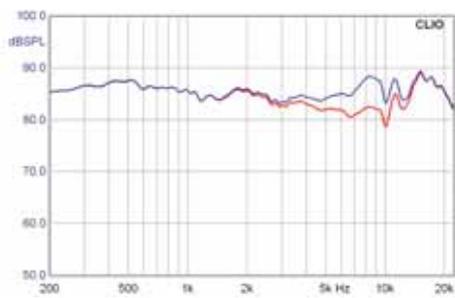
Der Bass werkelt im verbliebenen Volumen, unterstützt von der Reflexöffnung im unteren Bereich der Schallwand. Eine Ringversteifung etwas unterhalb der Mitte beruhigt die Holzflächen, weitere Stabilisierungsmaßnahmen sind nicht nötig. Bleibt noch der Gehäuseboden zu erwähnen. Er sitzt leicht schräg hinter der Schallwand, so dass die gesamte Box automatisch um drei Grad nach hinten geneigt steht. Das sorgt für eine optimale Ausrichtung des Omnes Audio auf den Hörer, eine bei Breitbändern nicht zu vernachlässigende Maßnahme. Als Vorsichtsmaßnahme ragt er um einige Zentimeter über die Rückseite hinaus, damit die Box sich in Schräglage nicht ungeniert der Schwerkraft hingibt.



## Frequenzweiche

Die Frequenzweiche des Vettern F.A.S.T. gibt keine besonderen Rätsel auf. Der W6 ist mit einem früh einsetzenden Tiefpass zweiter Ordnung aus Ferritkern-Spule und glattem Elko beschaltet, der ihn nicht subwoofermäßig tief, aber trotzdem recht früh aus dem Rennen nimmt. Der BB 3.01 erfährt eine Tieftönenentlastung selber Steilheit durch den Hochpass aus Elko und Rohrkernspule. Damit kann der kleine Breitbänder, entbunden von seinen Pflichten in den unteren Oktaven, befreit aufspielen. Er verarbeitet im Gegensatz zu einem handelsüblichen Konus-Kalotte-System den gesamten Frequenzbereich ab den unteren Mitten aufwärts, so dass ein sehr geschlossenes und räumliches Klangbild entsteht. Alternativ zur angesprochenen ist übrigens auch eine alternative Version der Frequenzweiche lieferbar, in der der Elko vor dem BB 3.01 mit einem MKT gebrückt ist, um die feinen Mittelhochtonsignale möglichst verlustarm weiterzugeben. Direkt vor dem Chassis kommt dann noch ein Spannungsteiler aus zwei mal zwei Widerständen, der dessen Pegel leicht zurüknimmt.

Der Saugkreis aus L3, C3 und R1 ist optional, er entspricht dem Saugkreis aus dem Cheap Trick 222, ebenfalls ein Projekt mit dem BB 3.01. Die drei Bauteile nehmen eine Überhöhung um 9 kHz weg, die unter Umständen mit einer leichten Verfärbung im Hochton stören kann.





Die Frequenzweiche, hier ohne den optionalen Saugkreis, kann an beliebiger Stelle im Gehäuse untergebracht werden. Sinnvolle Plätze sind die Fläche hinter dem Tiefföner und die Bodenplatte.

Diese Korrektur ist, laut Thorsten Fischer von akustik art, je nach Raum und Geschmack jedoch nicht zwingend notwendig. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, die Intensität des Saugkreises durch Variation des Widerstandes R1 anzupassen. Der Entwickler empfiehlt Werte zwischen 6,8 Ohm (geringe Dämpfung) und 27 Ohm (starke Dämpfung).

### Messwerte

An den Messwerten des Vetttern F.A.S.T. gibt es nichts auszusetzen. Der Frequenzgang ist nicht ultraglatt, das Hauptaugenmerk lag bei der Entwicklung allerdings auch mehr auf Klang unter realen Bedingungen als auf hervorragenden Messwerten. Der Bass fällt recht früh, dafür aber sehr langsam nach unten ab. Auch eine wandnahe Aufstellung, nicht optimal, aber oft nicht zu vermeiden, ist damit ohne Dröhnbass möglich. Auf eine minimale Betonung der unteren Mitten folgt eine leichte Präsenzsenske, die die Tiefe der Räumlichkeit unterstützt und Schärfe aus dem Klangbild nimmt. In den Höhen wird der BB leicht wellig, negative klangliche Auswirkungen sind aber nicht zu befürchten. Und der Breitbänder, der auch bei 20 kHz noch wie aus dem Ei gepellt aussieht, muss noch geboren werden. Die Klirrspektren für K2 und K3 liegen auf leicht erhöhtem Niveau, Ausreißer gibt es dafür keine zu beklagen. Für eine gute Auslegung des Gesamtsystems spricht ebenfalls der gleichmäßige Anstieg bei kletterndem Pegel. Die Befürchtung, dass dem BB 3.01 bei gehobener Lautstärke unten die Puste ausgeht, ist unbegründet. Auch das Wasserfallspektrum sieht absolut sauber aus, hier kommen alle Beteiligten schnell zur Ruhe.

### Klang

Obwohl der Frequenzgang nicht ultralinear ist, spielt die Box jedes Material, angefangen bei Pop über Rock bis hin zur Klassik, extrem neutral und ausgewogen. Es ist fast unmöglich, diesem Lautsprecher eine Eigenschaft zuzuordnen. Deshalb blieb mein kleiner Notizzettel, auf dem ich während des Hörtests meine Eindrücke notiere, lange Zeit leer. Bass, Mitten und Höhen sind zweifelsfrei da. Sie versuchen aber nicht krampfhaft, die Aufmerksamkeit des Hörers für jeden Ton zu erlangen, sondern arbeiten im Einklang miteinander hervorragend zusammen. Ich habe schon Spaß an schönfärberischen Spaßlautsprechern, aber ausgeprägte Neutralität weiß ich ebenso zu schätzen, weil sie einfach näher an der Wahrheit ist. Man erfährt das Original 1:1, und genau das ist es, was diese Box so gut kann. Wenn der Tonträger keinen Spaß enthält, dann erfindet dieses F.A.S.T. auch keinen dazu, andererseits verbreitet es Langleweiligkeit nur in dem Moment, in dem die Quelle sie ebenfalls erhält.

### Technische Daten

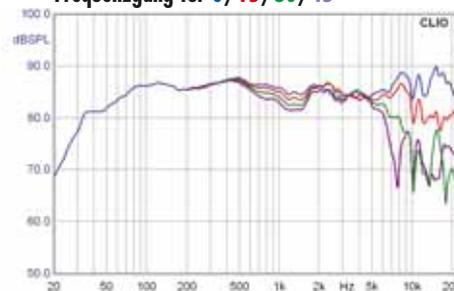
Chassishersteller: Omnes Audio, Tang Band  
 Vertrieb: Blue Planet Acoustic, Eschborn  
 Konstruktion: akustik art

### Ausstattung

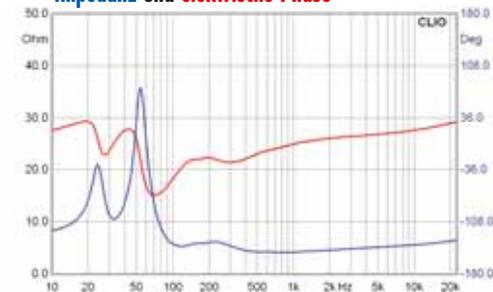
Funktionsprinzip: 2-Wege, Bassreflex  
 Bestückung: 1 x Omnes Audio BB 3.01  
 1 x Tang Band W6-1108SA  
 Nennimpedanz: 4 Ohm  
 Kennschalldruckpegel 2,83 V/1 m:  
 86 dB/2,83 V/1 m  
 Abmessungen (BxHxT): 21,8 x 98,0 x 28,9 cm

Kosten pro Box: XXX Euro + Gehäuse

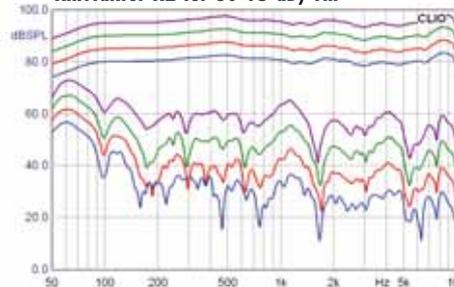
Frequenzgang für 0/15/30/45°



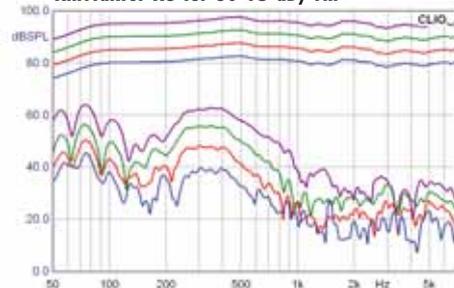
Impedanz und elektrische Phase



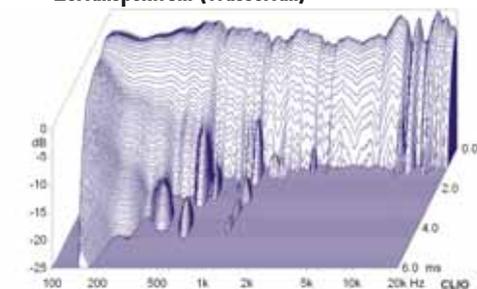
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



Zerfallspektrum (Wasserfall)





Und wenn es im CD-Spieler nicht nur mechanisch, sondern auch musikalisch rund geht, legt dieser Lautsprecher eine überraschende Vehemenz an den Tag. Gerade Lautstärkesprünge reproduziert er innerhalb seiner natürlichen Grenzen, die im Übrigen recht hoch liegen, sehr kompressionsarm. Erst bei Extrempegeln beginnt der BB 3.01 leicht zu quengeln.

Ohne Sperrkreis war bei gut bekannten Stücken übrigens tatsächlich eine minimale Klangverfärbung auszumachen, die Instrumente wie etwa ein Becken etwas anders als gewohnt klingen ließ. Ob man diesen Schönheitsfehler gegen den Nachteil weiterer Bauteile im Signalweg, auch wenn sie hochwertig

sind, tauschen möchte, bleibt jedem selbst überlassen.

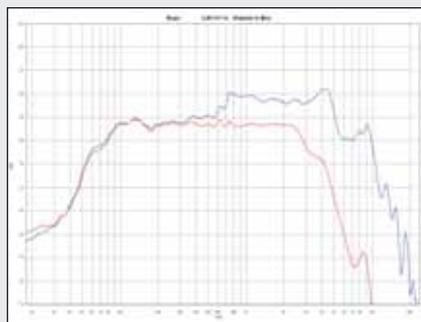
Mit dieser Box kann man genauso gut bewusst hören wie im Hintergrund berieseln lassen, oder sich bequem unterhalten und trotzdem jeden Ton mitbekommen. Eine hervorragende Mischung, nicht nur für Neutralitätsfanatiker.

*Christian Gather*

### Vorsicht Stufe!

Der Begriff „Baffle Step“, zu Deutsch „Schallwandstufe“ bzw. „Kante“, taucht in der Lautsprecherwelt immer wieder auf. Er bezeichnet einen unerwünschten Effekt, der für den ungleichmäßigen Frequenzgang vieler Lautsprecher wesentlich verantwortlich sein kann.

Jedes Chassis, das in einer Schallwand sitzt, strahlt seinen Schall nicht nur nach vorne, sondern auch zu den Seiten ab. Die Wellenlänge des abgestrahlten Schalls ist dabei ein wesentliches Kriterium. Sie sinkt bekanntermaßen mit steigender Frequenz. Bei niedrigen Frequenzen „sehen“ die Schallwellen die Kanten des Gehäuses nicht, da sie zu lang sind. Hebt man die abgestrahlte Frequenz an, erreicht man je nach Schallwandbreite früher oder später einen Punkt, an dem die Wellen so kurz werden, dass sie von der Wand zurückgeworfen werden. Ab dieser Frequenz steigt der Strahlungswiderstand, eine Messgröße für die tatsächlich als hörbarer Schall abgestrahlte Leistung, sprunghaft an. Das führt zu einer unschönen Stufe im Frequenzgang, dem „Baffle Step“. Je nach Form der Stufe kann man sich mit einem Sperrkreis oder einer Spule mit Parallelwiderstand behelfen, bei asymmetrischen Sprüngen (siehe Bild) bleibt außer dem Akzeptieren der Stufe im Frequenzgang oder der Änderung der Gehäuseform kaum eine Möglichkeit zur Korrektur. Heinz Schmitt wandte bei der Swans Kompakt (K+T 1/2005) das so genannte „Coil Splitting“ an, bei dem die Tiefpasspule in zwei Bauteile vor und hinter einen Saugkreis aufgeteilt und eine asymmetrische Korrektur erreicht wird. Der Erfolg ist als rote Kurve im Bild zu sehen.



Die Auswirkungen des „Baffle Step“ können im Übrigen durch eine nicht mittige Anordnung der Chassis auf der Schallwand und bzw. einer starken Abrundung der Kanten abgeschwächt werden, so dass der Sprung weniger deutlich ausfällt. Außerdem gibt es Chassis, wie bestimmte Hörner oder Breitbänder, die in den kritischen Frequenzbereichen bereits so stark bündeln, dass der „Baffle Step“ nicht ins Gewicht fällt.

## Alter Hut klingt gut.

Jetzt klingt sie sauber: die Papiermembran. Entstaubt und weiterentwickelt spielt sie ihre Vorzüge mit Leichtigkeit aus. Und eignet sich somit für die Anwendung nach dem Prinzip der **Acoustic Guidance**: Ein sauberes Signal dient dem Ohr als Orientierung und verhilft somit zur **Klangwiedergabe faszinierend nahe am Original**.

**Konus Lautsprecher L8** | Breitband mit Papiermembran und Holzkonus, im Stil der 50er Jahre. Linear und auch 96 dB im Grundtonbereich. Für High SPL HiFi mit hohem Anspruch. Und für Elvis. **Daten:** Fo: 95 Hz, Qts: 0,9, SPL: 96 dB, 8 Ohm. UVP: 75 Euro (inkl. Mwst.)

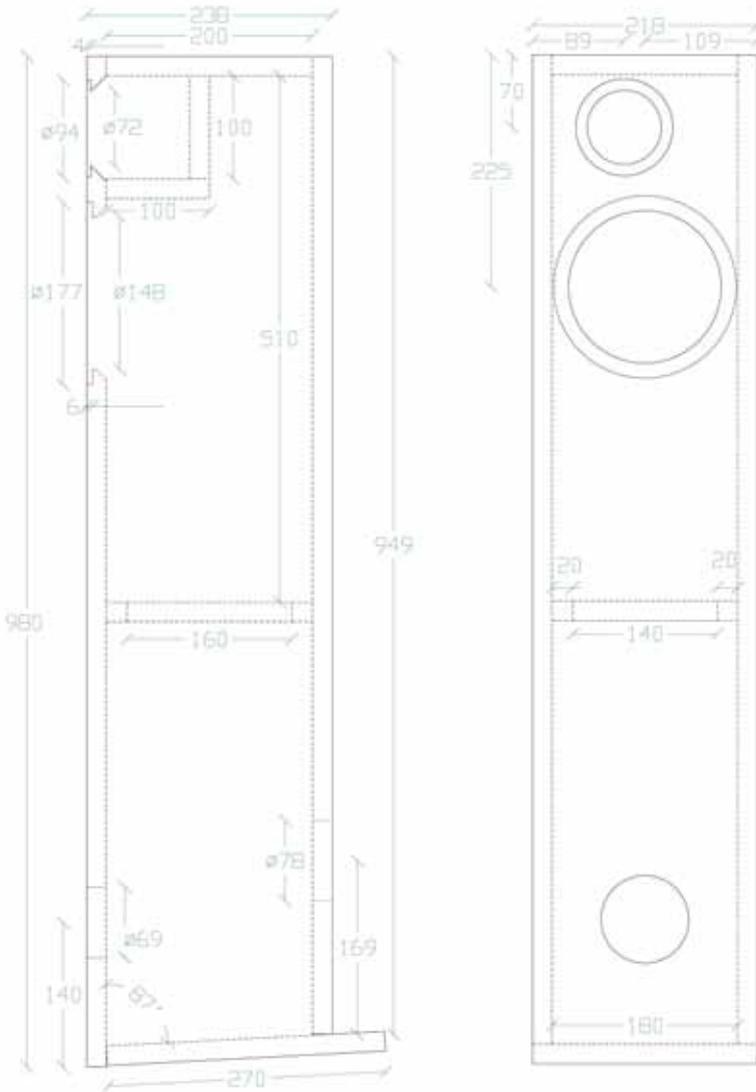
**Konus Lautsprecher BB 3.01** | Breitband mit Papiermembran und Alukonus nicht im Stil der 50er Jahre und mit extrem geringem Klirr. Für Nahfeld-Monitore, FAST Systeme und Auto (erreicht auch bei 30°C. absolut mühelos die 20 kHz Marke). **Daten:** Fo: 97 Hz, Qts: 0,46, SPL: 87 dB, 4 Ohm. UVP: 29 Euro (inkl. Mwst.)



DEDICATED TO THE ORIGINAL

Vertrieb: blue planet acoustic. Tel.: +49 (0) 69/743 08-975/-845  
Die Produkte von blue planet acoustic erhalten Sie im Fachhandel oder direkt bei blue planet acoustic.  
[www.omnesaudio.de](http://www.omnesaudio.de) | [www.blueplanetacoustic.de](http://www.blueplanetacoustic.de)

## Vettern F.A.S.T.



### Zubehör

4 Beutel Sonofil  
 2 x Noppenschaumstoff 18 x 20 cm.  
 12 x 17 x 7 cm. Filz Fi/2,8  
 oder 6 x 5 mm. Filz/Schwerscham 17 x 7 cm.  
 3 m. 2 x 1,5 mm<sup>2</sup> Lautsprecherkabel  
 Terminal: T 105 oder Polklemmen K 30 AU  
 2 x Bassreflexrohre BR/HP 50 (volle Länge 143 mm.)  
 Schrauben  
 Lieferant: akustik art, Kiel bzw. Intertechnik, Kerpen

### Bedämpfung:

Die Kammer für den Breitbänder wird mit 0,5 mm (oder 2 lagen Fi/2,8) Filz an Boden, Rückwand, Deckel und Seiten sowie einer 1/4 Matte (1 Beutel = 2 Matten) Sonofil (locker im Volumen verteilt) bedämpft. Der Noppenschaumstoff wird im Tieftonabteil auf dem Boden fixiert, 1 Matte an der Rückwand vom Deckel bis zur Strebe, 2 Matten (einmal gefaltet) Sonofil direkt hinter dem Tieftöner und bis zur Verstärkungstrebe, 3/4 Matte (gefaltet) im oberen Teil hinter der MHT Kammer im Volumen verteilt. Der untere Teil des Bassgehäuses bleibt frei. Die Schallwandausschnitte für BB 3.01 (großzügig) und W6-1108 SA 45° sind großzügig zu hinterfräsen. Die Frequenzweiche findet auf dem (Optional) abschraubbaren Bodenbrett unter dem Noppenschaum Platz.

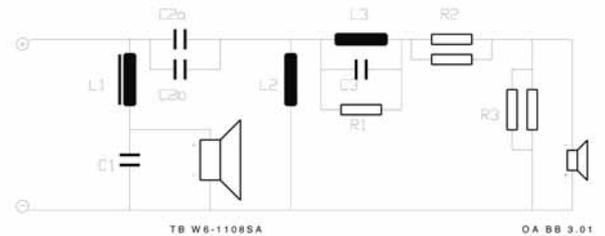
### Holzliste

Zuschnitt 19 mm Paar

- (2) 980 x 218 Front
- (2) 949 x 218 Rückseite
- (2) 270 x 218 Boden
- (4) 960 x 200 Seiten
- (4) 180 x 200 Deckel/Ringstrebe
- (4) 180 x 100 Mittelhachten Volumen

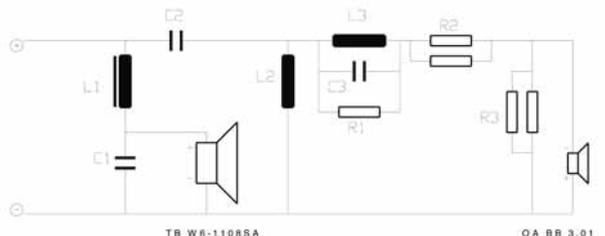
### Weichenbestückung Version 1

- L1 = 4,7mH HQ 58/46; 1,4mm Draht
- L2 = 2,0mH HQR 32/26
- C1 = 47µF Elko glatt 50VAC
- C2 = 82µF Elko 35VAC
- R2 = 2 x 2,2 Ohm MOX; 10 Watt
- R3 = 2 x 22 Ohm MOX; 10 Watt



### Weichenbestückung Version 2

- L1 = 4,7 mH HQ 58/46; 1,4 mm Draht
- L2 = 2,0 mH HQR 32/26
- C1 = 47 µF Elko glatt 50 VAC
- C2a = 47 µF MKT 160 VAC
- C2b = 33 µF Elko glatt 50 VAC
- R2 = 2 x 2,2 Ohm MOX; 10 Watt
- R3 = 2 x 22 Ohm MOX; 10 Watt



### optionaler Sperrkreis:

- L3 = 0,05 mH LU25/005/071; 0,71 mm Draht
- C3 = 6,8 µF MKT
- R1 = 6,8 Ohm MOX; 10 Watt (optional 10 bis 18 Ohm)

# DYNAMIK PUR!



SPH-275C



SPH-225C



SPH-170C

## Die Carbonfaser-Chassis für höchste Ansprüche

Aus der NUMBER ONE-Serie von MONACOR:  
Vom 17er-Tiefmitteltöner über den 20er- bis zum  
25er-Hochleistungs-Bass ist diesen Chassis das hohe  
Entwicklungsniveau gemein.

Sehr große Langhubigkeit, ideale Bassreflexparameter für erstaunlich kompakte Gehäuse und ein perfekter Kompromiss aus unterer erreichbarer Grenzfrequenz und Wirkungsgrad sind ebenso wichtige Erfolgsgaranten wie der besonders hochwertig verarbeitete Korb, bei dessen Gestaltung die Stabilität eine ebenso große Rolle gespielt hat, wie die Minimierung von Kompressions- und Luftströmungserscheinungen. Die gut bedämpften Membranen mit ideal kombinierten Dustcaps sorgen für ein gutmütiges Frequenzgang-Verhalten der Tiefmitteltöner der C-Range.

Klar, dass auch die Verarbeitungsqualität und die Optik dieser NUMBER ONE-Chassis dem ständig erhöhten Anspruch der Lautsprechertechnik von MONACOR INTERNATIONAL entsprechen.



*„Der SPH-225C liegt schön satt in der Hand und macht einen rundum wertigen Eindruck. Sehr nobel auch die schon highendig zu nennende Membran ... Für all das erscheint der Preis wahrlich nicht zuviel.“*

*Klang+Ton 2/04*

*Lautsprecherselbstbau kreativ – die neusten Bauvorschläge von MONACOR INTERNATIONAL jetzt gegen Schutzgebühr zusammen mit dem kostenlosen, aktuellen Gesamtkatalog ELECTRONICS FOR SPECIALISTS 2006 anfordern.*

 **MONACOR<sup>®</sup>**  
**INTERNATIONAL**

# Die schönsten Lautsprecher unserer Leser



Die Rubrik „Leserboxen“ widmen wir in dieser Ausgabe unserem treuen Leser Axel Strehler, der uns vor einiger Zeit einen Brief mit einer mehr als ausführlicher Dokumentation seiner außergewöhnlichen Lautsprecher zusandte. Nach dem Besuch eines HiFi-Geschäfts den B&W Nautilus 802 verfallen, fasste er den kühnen Plan, sich aus seinen Fertigboxen eine eigene Nautilus zu bauen. Die Liebe zum Vogelaugenahorn hatte auch das Finish bereits festgelegt.

Selbstverständlich nehmen wir auch weiterhin gerne Fotos Ihrer Lautsprecher entgegen. Schicken Sie Ihre Fotos einfach per E-Mail an

[lesergalerie@brieden.de](mailto:lesergalerie@brieden.de)

oder per Post an:

**Michael E. Brieden Verlag GmbH**  
**KLANG+TON Lesergalerie**  
 Gartroper Straße 42  
 47138 Duisburg

Wenn Sie Ihre eingesandten Bilder in dieser Auswahl nicht gefunden haben, seien Sie bitte nicht traurig. Wir mussten aus Platzgründen eine Auswahl treffen. Ihre Bilder sind aber keinesfalls verloren und wurden für weitere Veröffentlichungen gespeichert.

□ Der Innenaufbau des Gehäuses in Rohform. Die extrem aufwändige Konstruktion versteift das Gehäuse nahezu perfekt und erstickt Resonanzen im Keim





□ Die „Tropfen“ für Mittel- und Hochtöner. Die nach hinten zulaufende Form sorgt dafür, dass sich der rückwärtige Schallanteil totläuft, statt für unerwünschte Überlagerungen zu sorgen



□ Das Gehäuse im Rohbau. Sehr schön ist hier zu sehen, dass die Seiten aus einzelnen, schmalen Leisten aufgebaut sind. Der Mittelton-tropfen ist in das Gehäuse eingelassen



□ Hier die Box vor dem Lackieren. Vogelaugenahorn-Furnier in unterschiedlichen Farben sorgt für das tolle Finish der Lautsprecher



□ Mittel- und Hochtontropfen montiert, furniert und lackiert. Die Oberflächen sind perfekt gelungen



□ Das Bassgehäuse nach dem Lackieren. Sehr schön sind die Versteifungsmatrix und die Dämpfung zu sehen. Auch der Sockel für den Mittelhochton-Teil ist gut zu erkennen



□ Die fertigen Boxen im Detail. Die Kombination verschiedener Farben und Stile macht diese Lautsprecher zu einem Blickfang

***D'Appolito-Box mit neuem Jordan-Breitbänder***



# (Alu) Minimum

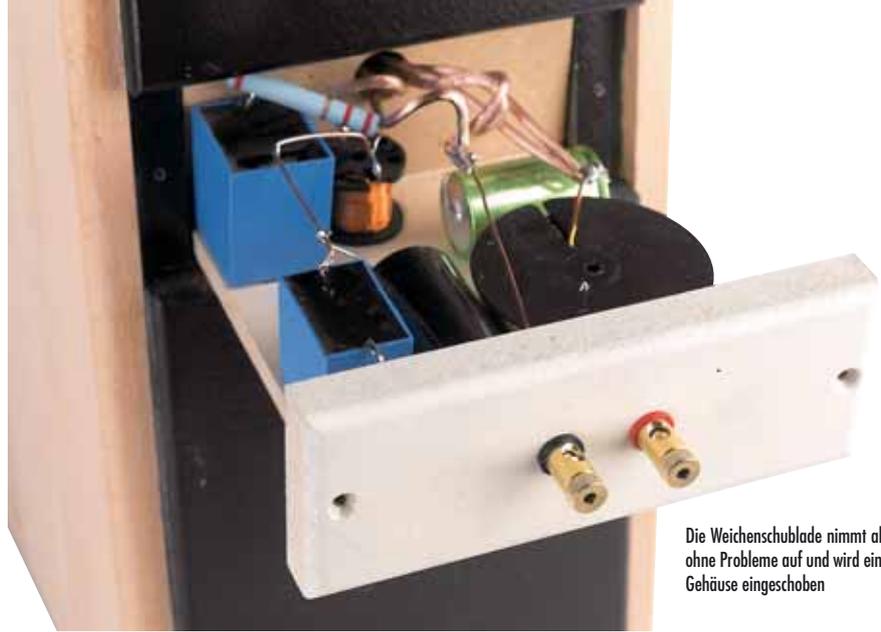
## Die Ankunft einer neuen Version des berühmten 50-mm-Breitbandmoduls von Ted Jordan inspirierte uns zu einer Box irgendwo zwischen Kompakt- und Standformat, mit passender Tieftonunterstützung für den kleinen Engländer.

Dass ein neuer Breitbänder von E. J. Jordan auf den Markt kommt, gehört nicht gerade zu den alltäglichen Ereignissen im Leben eines Lautsprechertüftlers. JXR6 HD heißt das gute Stück, offensichtlich eine Weiterentwicklung des JX53. Der Deutschlandvertrieb Hifisound aus Münster war sofort bereit, uns zwecks Vorstellung ein Paar zur Verfügung zu stellen, und kurz danach flatterte auch schon ein kleines Paket mit der begehrten Fracht in die Redaktion. Der erste Kontakt nach dem Auspacken fiel durchweg positiv aus, die neuen Jordans bieten eine hohe Anfassqualität und durchdachte Detaillösungen. Die Ankunft der Engländer ließ sich natürlich nicht lange geheim halten, schnell standen auch Kollegen anderer Redaktionen vor meinem Schreibtisch und sprachen: „Ein neuer Jordan? Zeig mal her!“ Offensichtlich hatten alle sehr viel Spaß an dem Kleinen und waren sich einig, dass sie mit diesem Chassis gerne einmal ein Projekt sehen würden.

Der Meinung waren wir auch. Also überlegten wir uns, wie man den Jordan am sinnvollsten im Bass unterstützen kann, denn das ist es, was die kleine Membran nicht zu leisten vermag. Wir erdachten eine Kombination mit zwei Visaton AL 130, die (nicht nur) für ihre Qualitäten im Tieftonbereich bekannt sind.

### Die Chassis

1995 wurde mit dem JX53 der Nachfolger des ersten 50-mm-Moduls von Jordan aus dem Jahre 1975 veröffentlicht. Der JX53 war genau wie sein Vorgänger eine nicht gerade alltägliche Lautsprecherkonstruktion. Ein kleiner Breitbandlautsprecher für den Bereich oberhalb von 200 Hz, mit einer extrem leichtgewichtigen Aluminiummembran, einem rechteckigen Korb aus Sandguss und einer Zentrierspinnen-freien Spezialaufhängung. In die Konstruktion dieses Chassis ist eine große Menge Forschung und Erfahrung eingeflossen, nur auf Verdacht würde wohl niemand eine solche Konstruktion entwerfen. Allein die Verwendung von Aluminium für die Membran eines Lautsprechers, der fast den gesamten Hörbereich abdecken soll, ist



Die Weichenschublade nimmt alle Bauteile ohne Probleme auf und wird einfach in das Gehäuse eingeschoben

ein gewagter Schritt. Die Metallmembranen sind für mehr oder weniger exzessive Resonanzen im oberen Frequenzbereich bekannt, weshalb praktisch alle Hersteller versuchen, diesen Bereich zu meiden. Ted Jordan machte einen Schuh daraus und perfektionierte über Jahrzehnte eine Aluminiummembran, die störende Resonanzen fast vollständig vermeidet. Harte Membranen arbeiten über einen möglichst großen Frequenzbereich kolbenförmig und brechen bei hohen Frequenzen, meist begleitet von heftigen Resonanzen, auf. Biege weiche Membranen, wie die von Ted Jordan, versuchen hingegen, den Übergang und den Betrieb im nicht-kolbenförmigen Be-

reich durch kontrollierten Aufbruch zu beherrschen. Er versucht im Grunde, die Vorzüge harter und weicher Membranen zu vereinen.

Der JXR6 HD stellt die neueste Version des Chassis dar, die dem Vorgänger zwar sehr ähnlich sieht, im Grunde aber eine komplette Neukonstruktion darstellt. Die mögliche untere Grenzfrequenz konnte weiter nach unten gedrückt werden, damit die Ankopplung an den Basslautsprecher vereinfacht wird. Sowohl das Magnetsystem als auch der Korb wurde aus verschiedenen Materialien gemischt, um optimale Eigenschaften zu erreichen.



Schraube locker: die Rückseite der Weichenschublade, zur besseren Erkennbarkeit hier noch ganz in weiß, wird in den entsprechenden Trägerplatten mit dem Gehäuse verschraubt. Ein luftdichter Abschluss ist nicht notwendig, da alle Gehäuseabteile in sich schon dicht sind. An dieser Stelle kann man statt einer Schublade natürlich auch ein Fach für die Weiche vorsehen, das später mit Sand befüllt wird



Der Visaton verfügt ebenfalls über eine leichtgewichtige Alumembran. Im Gegensatz zum Jordan beherrscht er allerdings auch den Bass in überzeugender Qualität. Eigentlich sieht das Chassis eher unscheinbar aus, spielt im Zweifelsfall aber bis unter 40 Hz und macht 6 Millimeter linearen Hub in jede Richtung. Das ist schon ein Wort für einen Tiefmitteltöner, der auch ohne Probleme in Zweiweglern einzusetzen ist. Die Membranresonanzen am oberen Ende des Spektrums, Aluminium lässt grüßen, stellen bei diesem Projekt keine Hürde dar, weil die Trennung so tief erfolgen wird, dass sie nicht mehr hörbar sind. Da ein AL voraussichtlich aber früher schlappmachen würde als der (gefilterte) Jordan, nahmen wir direkt zwei pro Seite. Das schrie geradezu nach D'Appolito, und wir folgten artig.

### Das Gehäuse

Eine einfache Spanplatten-Kiste sollte die Minium, so getauft wegen der durchgängigen Bestückung mit dem angesprochenen Leichtmetall, nicht werden. Viel mehr strebten wir eine gefällige Optik und ausgefallene Detaillösungen an. Wir begannen mit den Grundlagen – jeder AL 130 bekommt ein eigenes, ventiliertes Gehäuse mit 13 Litern Innenvolumen. Das Volumen für den JXR6 ist mehr oder minder egal, da er nicht bis in den Bassbereich arbeiten wird. Wir spendierten ihm trotzdem einen Liter. Die Reflexkanäle der ALs legten wir als Schlitz zwischen die drei Gehäuseteile. So weit, so gut, aber jetzt hatten wir ein ungenutztes Gehäuseabteil hinter dem Jordan. Das wiederum

### Technische Daten

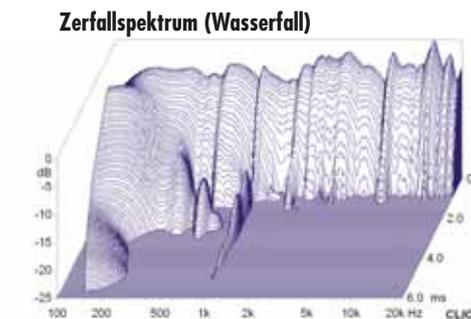
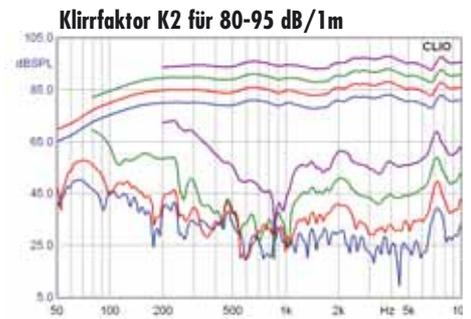
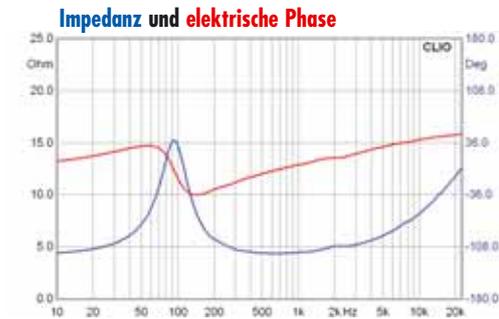
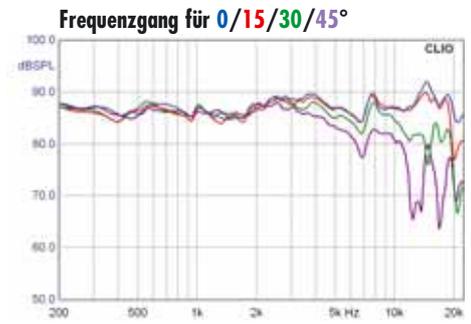
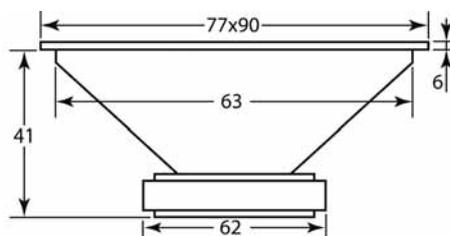
Hersteller:	E.J. Jordan
Bezugsquelle:	Hifisound, Münster
Unverb. Stückpreis	135 Euro

### Chassisparameter K+T-Messung

Z:	4 Ohm
Fs:	93,93 Hz
Re:	4,01 Ohm
Rms:	0,31 kg/s
Qms:	2,07
Qes:	0,74
Qts:	0,54
Cms:	2,62 mm/N
Mms:	1,10 g
BxL:	1,87 Tm
Vas:	2,55 l
Le:	0,07 mH
Sd:	26 cm <sup>2</sup>

### Ausstattung

Korb	Kunststoff
Membran	Aluminium
Dustcap	Aluminium
Sicke	Gummi
Schwingspulenträger	k.A.
Schwingspule	19 mm
Xmax absolut	6 mm
Magnetsystem	Ferrit
Polkernbohrung	keine
Sonstiges	-





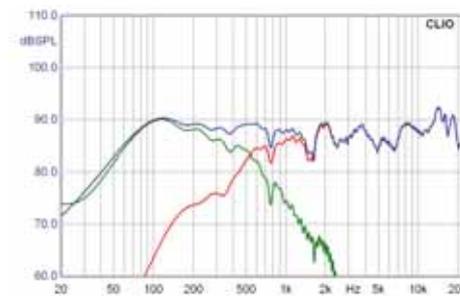
eignete sich perfekt für die Frequenzweiche, die dort, hermetisch abgeriegelt, in Ruhe ihrer Arbeit nachgehen konnte. Für sie bauten wir eine kleine Schublade, so dass die extern aufgebaut und dann in das Gehäuse eingeschoben werden kann.

Abgesehen vom Aufbau war uns die Optik aber ebenso wichtig, schließlich gab es einiges an Volumen zu verpacken. Während wir für den Korpus schwarz lackiertes MDF vorsehen, sollten die Seitenwangen der Box rundum leicht zurückstehen und aus Echtholz sein. Durchgehend gerundete Kanten sorgten außerdem für ein gefälliges Äußeres. Das macht die Minium nicht ganz leicht zu bauen, da viele Fräsungen und einige Gehrungsschnitte erforderlich sind. Allerdings sollte man sich auch nur dann an dieses Projekt wagen, wenn man über entsprechende Gerätschaften verfügt.

## Die Frequenzweiche

Einfachheit war bei der Weiche Trumpf. Natürlich könnten wir die Schublade bis zur Oberkante mit Bauteilen vollstopfen, aber wir wollten lieber die Lebendigkeit und den Detailreichtum der Metallmembran-Chassis erhalten, statt sie mit Gewalt bis aufs letzte Dezibelchen glatt zu bügeln. Die beiden ALs schalteten wir parallel, um wirkungsgrad-

mäßig in die Regionen des JXR6 zu gelangen. Die Trennung sollte irgendwo zwischen Grund- und Mittelton erfolgen. Der Jordan hielt bis 500 Hz hinter auch dapfer durch, um dann steil abzufallen – dort oder nirgendwo. Die ALs bekamen ein einfaches Tiefpassfilter zweiter Ordnung, der Jordan gab sich mit einem Kondensator zufrieden, der mit dem Abfall eine symmetrische Flanke produzierte. Nun störte nur noch der etwas vorlaute Bereich zwischen 1,5 und 5 kHz. Ein sanfter Sperrkreis schaffte hier Abhilfe. Das Resultat war ein nicht ultimativ linearer, im Mittel aber ausgewogener Frequenzgang mit einer ganz leichten Badewannen-Charakteristik.



## Die Messungen

Der Jordan misst sich für einen kleinen Breitbänder mit Aluminium-Membran sehr manierlich. Der Frequenzgang ist zwar nicht

Die Reflexöffnungen für die beiden Tiefmitteltöner von Visaton sind nicht als Rohre, sondern schlitzförmig ausgeführt. Zwecks kompakter Bauform und problemloser Aufstellung münden diese Schlitzte zwischen den drei Frontplatten. Die Orangenhaut auf den schwarzen Flächen war übrigens kein Kalkül, sondern ein Unfall im Heinwerkerkeller. Wir werden diesen Fauxpas aber noch beheben

## Die Person E. J. Jordan

Edward James Jordan, meist „Ted“ genannt, wurde sein Talent praktisch in die Wiege gelegt. Seine Mutter stammte aus einer Familie von Musikern, sein Vater war ein talentierter Hersteller von Amateurfunkgeräten. Seine frühe Kindheit wurde begleitet von Aufzieh-Grammophon und Plattensammlung. Am Klavierspielen fand er trotz Interesse an der Musik keinen Spaß, stattdessen lernte er das Lötens und baute sich einen Plattenspieler. Durch sein Leben in London hatte er Zugang zu den wichtigen Konzertsälen, in denen er schnell feststellte, dass es eine wesentliche Differenz zwischen originaler und konservierter Musik gab.

In der Schule extrem erfolgreich in technischen Fächern, begann er anschließend als Assistent bei den GEC Radio Laboratories. Hier hatte er seine erste HiFi-Erfahrung in Form einer Overtüre, wiedergegeben von einem 20-cm-Metallkonus-Lautsprecher. Zum ersten Mal hatte Ted das Gefühl, sehr nah am Live-Klang zu sein. Obwohl das Chassis zu dem Zeitpunkt noch nicht fertig entwickelt war, war er von dessen Potenzial überzeugt.

1952 begann er bei den Goodmans Industries of Wembley. Das sehr progressive Management gab ihm die Möglichkeit und die notwendigen Mittel, seine eigenen Ideen zu verwirklichen. Mit Zugang zum seinerzeit modernsten Elektroakustik-Labor Europas stellte er Forschungen zum Verhalten von Konusmembranen bei hohen Frequenzen an. Er fand heraus, dass die Biegesteifigkeit des Konus wesentlichen Einfluss auf die Wiedergabe hoher Frequenzen hatte, und dass eine definierte Konusform zu einer resonanzarmen, weitreichenden Hochtton-Wiedergabe führt. Das Ergebnis war der „Goodman-Axiette“, ein vergleichbaren Modellen überlegener Vollbereichs-Breitbänder. Auch die Abwesenheit von Frequenzweichenbauteilen trug dazu sicherlich bei, trotz seiner geringen Klangverfärbungen erreichte das Chassis aber nicht die Qualitäten des GEC-Chassis. In diesem Moment wurde Ted Jordan das Potenzial leichter Metalle als Membranmaterial bewusst. Er überarbeitete daraufhin das gesamte Angebot an Goodman-Chassis und veröffentlichte eine Reihe an Artikeln, auch über die Grenzen Großbritanniens hinaus. Sein letztes Projekt für die Firma war ein 50 mm messendes Breitband-Modul.

1962 vereinte Ted sein gesammeltes Wissen in dem Buch „Loudspeakers“, dessen detaillierte und mathematisch vollständige Analyse der Lautsprechertheorie das Werk bekannt machte. Ein Jahr später gründete er die Jordan-Watts Ltd., in der er seine Erfahrungen mit Konusformen und Metallmembranen kombinierte. Mit der Präsentation des ersten 50-mm-Moduls von Jordan (siehe auch „das Chassis“) entstand 1975 das bis heute bestehende Unternehmen. 1982 wurde es in 'E J Jordan Designs' umbenannt. Die Produktstruktur der stetig wachsenden Manufaktur hatte sich inzwischen auf verschiedenste Bereiche ausgeweitet.

Inzwischen hinzugestoßene, rechnergestützte Designer ermöglichten Ted Jordan 1995 die Kreation der bis heute sehr erfolgreichen JX-Chassisserie. Das Unternehmen liegt übrigens bis heute in den Händen von Ted und seiner Frau Denise Jordan.



lehrbuchmäßig glatt, dafür erreicht er mühelos die 20-kHz-Marke. Der Wasserfall gibt sich, abgesehen vom Grat kurz vor 1 kHz, extrem sauber. Nur in einer Spezialkonstruktion wie dieser, bei der die Membran nicht auf ultimative Härte, sondern kontrollierte Biegsamkeit ausgelegt ist, kann ein Metall auch im Hochton so schnell ausschwingen.

Die mechanische Belastbarkeit ist durch die weiche Aufhängung und den filigranen Antrieb deutlich begrenzt. Bei der Klirrmessung deutete der Engländer schon bei 90 dB im Bassbereich an, dass er genug hat. Bei 95 dB versuchten wir es dann gar nicht erst so weit unten. Allerdings sagt Jordan ausdrücklich,

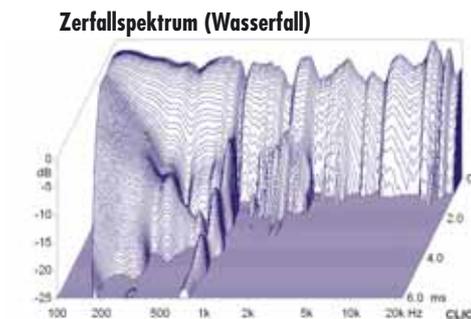
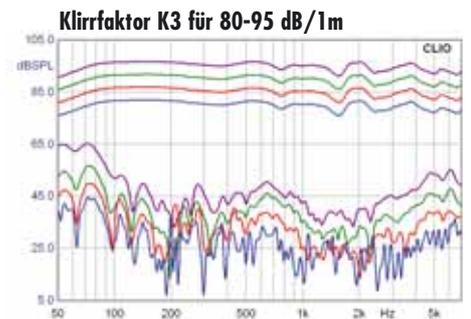
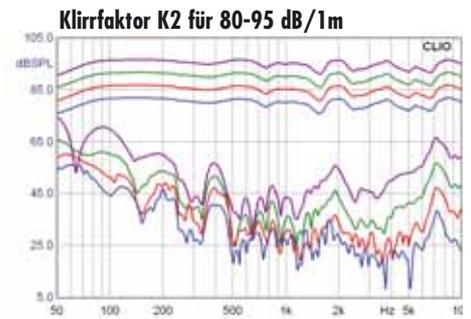
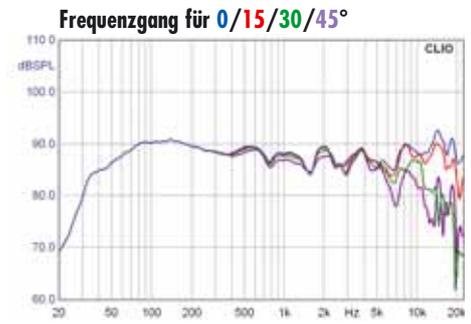
### Technische Daten

Chassishersteller:	E.J. Jordan, Visaton
Vertrieb:	Hifisound, Münster Visaton, Haan
Konstruktion:	Christian Gather, Holger Barske

### Chassisparameter K+T-Messung

Funktionsprinzip:	2-Wege, Bassreflex
Bestückung:	1 x Jordan JXR6 HD 2 x Visaton AL 130
Nennimpedanz:	4 Ohm
Kennschalldruckpegel 2,83 V/1 m:	88dB
Abmessungen (BxHxT):	40,0 x 56,4 x 21,6 cm

Kosten pro Box: 400 Euro + Gehäuse



dass der JXR6 mit einer Tieftonergänzung entlastet werden sollte, dieser Tipp kommt nicht von ungefähr. Obwohl wir ihn in der Minium nur mit 6 dB pro Oktave nach unten getrennt haben, ist er mechanisch nicht mehr gefährdet. Schwer macht er einem die Tieftonunterstützung also nicht gerade. Die gesamte Box misst sich wie schon angesprochen etwas wellig, ist im Mittel aber aus-

gewogen. Auffällig ist der kräftige Bassbereich, der der Minium ein sattes Fundament verleiht. Dazu aber erst später mehr.

Die Impedanz fällt durch die tiefe Trennung der Visatons bei 150 Hz knapp unter 3 Ohm. Hier ist also Vorsicht mit Röhren geboten. Der restliche Verlauf schwankt auch ohne Korrektur nur um wenige Ohm. Die beiden Klirrkomponenten glänzen durch Zurückhaltung, vor allem der klanglich unangenehme K3 ist vernachlässigbar klein. Auch vom Ausschwingverhalten gibt es nichts Negatives zu vermelden, abgesehen von der Jordan-eigenen Resonanz gibt es keinen Grund zur Beanstandung.

### Der Hörtest

Frei auf Ständern im Hörraum aufgestellt und genau auf die Hörposition ausgerichtet, durfte die Minium die Frage beantworten, ob sich der Aufwand gelohnt hat. Am Anfang wollte sie ihr volles Potenzial jedoch noch nicht entfalten, sondern erstmal warm gespielt werden. Als wir das (endlich) hinter uns hatten, geizte die Minium nicht mit Talenten. Klanglich eher warm orientiert, sorgte sie für eine angenehme, anheimelnde Atmosphäre, die so gar nichts von metallischer Härte an sich hatte. Die Präzision wohnte beiden Chassis trotzdem inne, Langeweile kam keine auf. Die Räumlichkeit des Klangs war breitband-typisch sehr realistisch und ausgeprägt, allerdings staffelte die Minium eher in der Breite als in der Tiefe. Zudem hielt sie dem Hörer das Klangbild nicht direkt vors Gesicht, sondern stellte es eher zwischen oder hinter die Lautsprecher.

Tonal war sie nicht ganz verfärbungsfrei, gut bekannte Stücke klangen ab und an leicht „verschoben“. Dafür konnte der Bass mit enormer Sauberkeit und Durchhörbarkeit ohne

den geringsten Anflug von Unsicherheit punkten. Impulse kamen jederzeit auf den Punkt genau und präzise, aber fern jeglicher unangenehmer Schärfe. Selbst bei hohen Lautstärken bewahrte die Minium in allen Frequenzbereichen ihre Fassung – kein Schreien, kein Quengeln, kein Sumpfen. Mittel- und Hochton waren sehr sauber und rund, konnten bei sehr dunklen Aufnahmen aber leicht ins Hintertreffen geraten. Gerade Stimmen überzeugten aber durch ihren natürlichen Charakter, der so gar nichts von einer Lautsprecher-Wiedergabe an sich hatte. A cappella-Musik bei hohem Pegel sorgte für Dauer-Gänsehaut.

Liebhaber von angenehm klingenden Lautsprechern, die auch auf Präzision viel Wert legen, werden die Minium zu schätzen wissen. Sie vereint die Talente harter Membranen mit den Tugenden der englischen Abstimmung und den Vorteilen eines kleinen Breitband-Lautsprechers.

*Christian Gather*



*Expolinear*<sup>®</sup>  
Die High-End-Bändchenspezialisten

**ARL 91 TWIN**  
Aufsatz-Bändchen-Superhohtöner

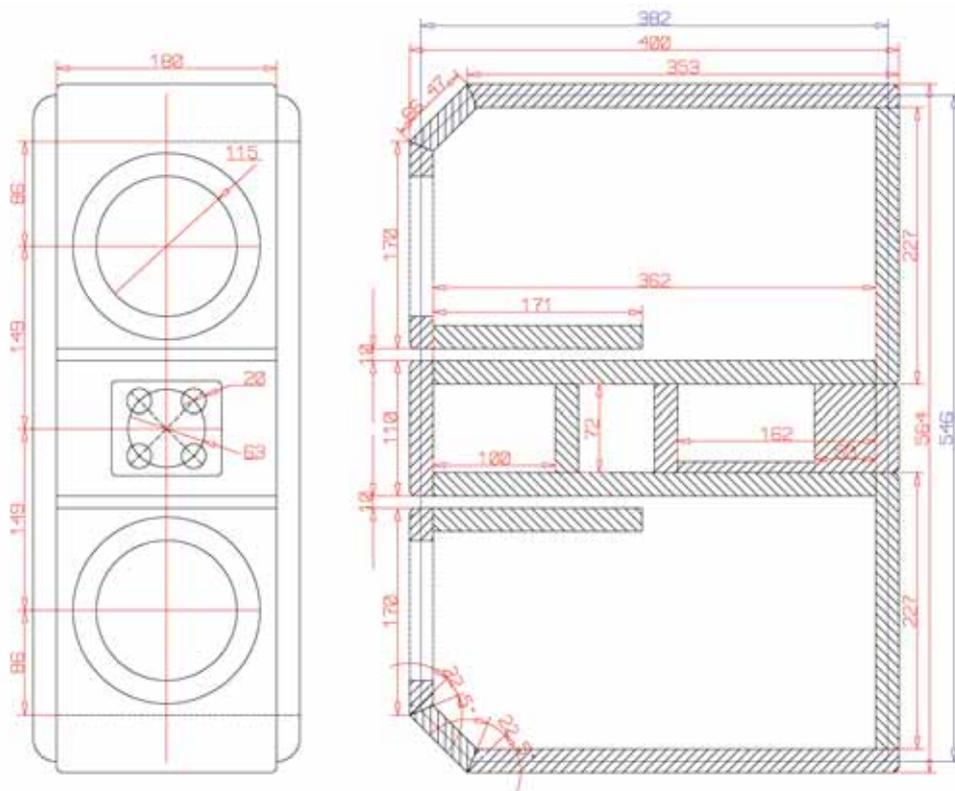


- Arbeitsbereich bis 100 kHz
- hoher Wirkungsgrad
- integriertes Filter ab 18 kHz
- in 2 Stufen anpassbar

[www.expolinear.com](http://www.expolinear.com)

Paulsbornerstr. 93 10709 Berlin  
Tel. (030) 8 73 94 54  
info@expolinear.de

## „Minium“



schublade. Alle Chassis werden eingefräst, die Schallwandöffnung des JXR6 erhält auch auf der Innenseite eine Fase. Aber Vorsicht, wenn hier zu wenig Material übrig bleibt, dann greifen die Schrauben schnell nicht mehr.

Der Mittelblock aus Innenteilern und der Kammer für den Breitbänder werden zuerst aufgebaut, die Kammern für die Bässe folgen anschließend. Es darf auch auf einer der Seitenwände geklebt werden, aber den Überstand nicht vergessen! Nach dem Kleben der Box folgt die Weichenschublade, auf der die Bauteile Platz finden. Nach dem Löten der Weiche werden die Kabel aus der Box durch das zuvor angesprochene Loch in der Front der Schublade gezogen und kontaktiert. Dann wird die Schublade eingesetzt und mit zwei Schrauben in den 50 mm Trägerplatten fixiert. Sie kann jederzeit wieder entfernt werden. Alternativ ist auch ein Einbau der Weiche in die Kammer hinter dem Jordan denkbar, ggf. mit anschließender Befüllung mit Quarzsand.

Für das Finish werden die Seitenwände abgeklebt, der Korpus wird schwarz lackiert: Ob mit Rolle, Sprühdose oder professionellem Equipment liegt in den Möglichkeiten des Selbstbauers. Danach können die Seitenwände mit Öl, Lack, Wachs oder Beize nach Belieben behandelt werden.

Zwecks Bedämpfung wird das Mitteltongehäuse, leicht gestopft, mit Muhwolle gefüllt. Die Wände der Tieftönerabteile erhalten eine Lage Noppenschaumstoff, der Rest wird locker mit Sonofil ausgefüllt.

### Aufbau:

Vor Beginn des Zusammenbaus werden alle Platten mit den passenden Bohrungen und Fräsungen versehen, da sie hinterher unter Umständen nur noch schwierig zu erreichen sind. Essentiell wichtig sind die Kabeldurch-

führungen. Der Jordan erhält Anschluss durch die Rückwand seiner Kammer, für die Visatons wird direkt hinter den Reflexrohren oben und unten ein Loch in den Innenteiler gebohrt. Alle drei Kabel stoßen später durch ein Loch in der Front der Weichen-

### Holzliste

#### Holzstückliste pro Box (22-mm-MDF):

- 2 x 17,0 x 18,0 cm (Front oben/unten)
- 1 x 11,0 x 18,0 cm (Front Mitte)
- 2 x 6,7 x 18,0 cm (Schräge oben/unten)
- 2 x 17,1 x 18,0 cm (Reflexkanäle)
- 2 x 36,2 x 18,0 cm (Innenteiler)
- 1 x 7,2 x 18,0 cm (Rückwand Mitteltonkammer)
- 2 x 35,3 x 18,0 cm (Deckel/Boden)
- 2 x 22,7 x 18,0 cm (Rückwände)
- 2 x 5,0 x 7,2 cm (Halter Weichenschublade)

#### Weichenschublade (22- und 10-mm-MDF):

- 1 x 6,8 x 14,0 cm (vordere Wand, 22-mm-MDF)
- 1 x 6,8 x 18,2 cm (Rückwand, 22-mm-MDF)
- 1 x 16,4 x 14,0 cm (Boden, 10-mm-MDF)

Seitenwände (18-mm-Buchenleimholz):  
2 x 54,6 x 38,2 cm

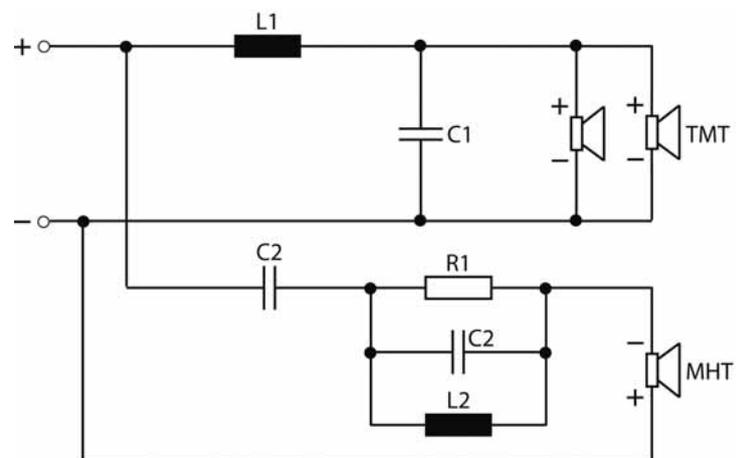
#### Zubehör:

- Polklemmen: K11-45AU
- Dämmmaterial: 1 Matte Tyrotex/20/1
- 2 Beutel Sonofil
- 1 Beutel Muhwolle/1000

Lieferant: Intertechnik, Kerpen

### Weichenbestückung

- L1 = 2,2mH Luft; 1,4mm Draht
- L2 = 0,22 mH Luft; 1,4mm Draht
- C1 = 100 µF MKP
- C2 = 15 µF MKP oder besser
- R1 = 2,2 Ohm MOX 10 Watt



# HIFI-REGLER®

Direkt bestellt - direkt gespart

## Plasma-Neuheit

**Pioneer**

PDP-436RXE / -SXE  
Plasma-TV



Die beiden neuen Pioneer-Plasma-Modelle PDP-436RXE und PDP-436SXE bieten als Komplettlösung einen integrierten Media-Receiver sowie integrierte Unterbaualtsprecher. Natürlich haben beide Modelle HDMI-Schnittstelle.

Ausführliche Infos zu beiden Modellen sowie Special-Seiten zum Thema Plasma und LCD finden Sie auf unserer Website: [www.hifi-regler.de](http://www.hifi-regler.de)

## PREISE

Unsere Preise unterliegen starken Marktschwankungen und werden daher ständig aktualisiert.

Topaktuelle Preisangaben erhalten Sie telefonisch oder im Internet!

## VERSAND

HIFI-REGLER - seit 20 Jahren europaweiter Versand von Unterhaltungselektronik zu Spitzenpreisen!

Mehr als 50.000 Kunden vertrauen bereits auf unseren Service.

Info-Hotline

01805 - 252570

info@hifi-regler.de

## FINANZIERUNG

Bargeldlos zahlen, zeitgemäß finanzieren - mit der neuen HIFI-REGLER Partner-Card



Ohne Kaufverpflichtung - kostenlos beantragen

Antragsformular anfordern unter 01805 - 252570

## DENON

AVR-2106 A/V-Receiver

stereoplay Highlight 11/2005



DVD 10/2005 Topgerät

REGLER-PREIS  
EUR 819,80

inkl. MwSt. zzgl. EUR 39,37 Lieferservice

Wir haben einige Home Cinema Pakete für Sie zusammengestellt, bei denen Sie bis zu 50% gegenüber der unverbindlichen Preisempfehlungen des Herstellers sparen können. Alle Paketangebote finden Sie auf unserer Homepage unter [www.hifi-regler.de](http://www.hifi-regler.de).

## TV-GERÄTE

### Plasma-TV

Hitachi 42 PD 6600/-7200  
Panasonic TH-37/-42PA50 div. Ausführungen  
Panasonic TH-37/-42PV60E NEUI  
Philips 42 PF 7520 /-7621D NEUI  
Philips 42 PF 9631 NEUI  
Pioneer PDP 436FDE /-XDE m/o Konsole  
Pioneer PDP 436 RKE NEUI  
Pioneer PDP 436 SXE NEUI  
Pioneer PDP 506FDE /-XDE m/o Konsole

### LCD-TV

Panasonic TX-26 /-32LX50F m/o Konsole  
Panasonic TX-26 /-32LX500F HD-ready!  
Philips 32 PF 7320 HD-ready - NEUI  
Philips 32/-37/-42PF 9830 m/o Sockel

## Panasonic

TH-37/-42PV60E

Plasma-TV



Abb. mit Rack (optional erhältlich)

## KABEL

### Subwoofer-Kabel

Audioquest G-Snake /-Copperhead Sub  
Audioquest Sub X /-1 /-3 div. Längen  
IXOS XFA 01 div. Längen  
Oehlbach NF 214 SW-Master div. Längen  
Oehlbach NF 1 Y-Adapter div. Längen

### Digitalverbindungen

Mogami Pure Digital div. Längen  
Monitor Premium Silver 1,0m  
Oehlbach Red Opto Star div. Längen  
Oehlbach NF 113 div. Längen  
Wireworld Ultradielet 5 div. Längen

### KIMBER KABLE 4PR / 8PR

### Lautsprecher-Kabel

REGLER-PREIS  
018 05 25 25 70

[www.hifi-regler.de](http://www.hifi-regler.de)

www.hifi-regler.de

018 05 25 25 70

[www.hifi-regler.de](http://www.hifi-regler.de)

## CANTON Movie 150 QX Sub.-Sat.-System



inkl. MwSt. zzgl. EUR 39,37 Lieferservice

## SAT-RECEIVER

Humax PR-HD 1000 HDTV  
Kathrein UFD 580/S (80 GB) DVB-S  
Pace DS810KP (HDTV) Demnächst  
Philips DSR-9005 (HDTV) Demnächst  
TechniSat Digidigorder S1 (40/80/120/160)  
TechniSat Digidigorder S2 (80/160)  
TechniSat Digidigorder T1 (40/80 GB) DVB-T  
TechniSat Digital 2 DVB-T  
Topfield TF 5000/-5500PVR (80/160GB) DVB-T  
Topfield TF 5000 PVR-T (80 GB) DVB-T

## PHILIPS

DSR 9005

HDTV-Sat-Receiver MPEG4-Decoder  
Premiere-zertifiziert



REGLER-PREIS  
EUR 339,80  
inkl. MwSt. zzgl. EUR 15,34 Lieferservice

## AKTIVE SUBWOOFER

Canton AS 60 /-80 SC alle Farben  
Canton AS 100 /-120 SC alle Farben  
Canton ASD 110 SC alle Farben  
Canton Ergo AS 650 SC alle Farben  
Canton Karat AS 725/-750 SC alle Farben

## CANTON ASD 250

Aktiver Subwoofer

Nur noch in Buchel!

REGLER-PREIS  
EUR 199,80

[www.hifi-regler.de](http://www.hifi-regler.de)

[www.hifi-regler.de](http://www.hifi-regler.de)

inkl. MwSt.

zzgl. EUR 21,65 Lieferservice

## A/V-RECEIVER

Denon AVC-A11XV sw/silber  
Denon AVR-1706/-1906 sw/silber  
Denon AVR-2106 /-3806 sw/silber  
Denon AVR-2807 /-4306 NEUI  
H.-Kardon AVR-140/-240 /-340 sw/silber  
H.-Kardon AVR-435 /-635 sw  
Kenwood KRF-V 7090D/-S sw  
Kenwood KRF-V 8090D/-S sw/silber  
Kenwood KRF-X 9090D/-S sw/silber  
Marantz SR-4600 /-5600 sw/silber  
Marantz SR-9600 silber

## DENON

AVR-1706 A/V-Receiver (6.1)

Oberklasse 1/2006  
AUDIO



Abb.: AVR-1706 (silber)  
Erhältlich auch in schwarz

Onkyo TX-NR 5000E sw/silber  
Onkyo TX-SR 503 /-603 sw/silber  
Onkyo TX-SR 703 /-803 sw/silber  
Panasonic SA-SR 55 /-70 (sw)/silber  
Philips DFR-9000 silber  
Pioneer VSX-A2AV-S sw/silber  
Pioneer VSX-A4AVi-S sw/silber  
Pioneer VSX-D516/-916 NEUI  
Pioneer VSX-D 1015 sw/silber  
Yamaha RX-V 459 /-559RDS NEUI  
Yamaha RX-V 659RDS NEUI  
Yamaha RX-V 1600RDS (THX-7.1) sw/titan  
Yamaha RX-V 2600RDS (THX-7.1) sw/titan  
Yamaha RX-V 4600RDS (THX) sw/titan  
... Wir führen auch Modelle, die hier nicht genannt sind. Rufen Sie an!

## DVD-PLAYER

Denon DVD-1720 /-1920 sw/silber  
Denon DVD-2910 /-3910 sw/silber  
Harman-Kardon DVD-23 /-47 NEUI  
Marantz DV-4600 /-6600 sw/silber  
Marantz DV-7600 sw/silber  
Onkyo DV-SP403 /-503 sw/silber  
Onkyo DV-SP1000 sw/silber

## PHILIPS

DVP 9000 S DVD-/SACD-Player

audiovision Preistipp 10/2005



REGLER-PREIS  
EUR 329,80  
inkl. MwSt. zzgl. EUR 15,25 Lieferservice

Panasonic DMR-EH56 /-65 NEUI  
Panasonic DMR-ES15 /-35 NEUI  
Panasonic DVD-S 97 silber  
Pioneer DV-490V NEUI  
Pioneer DV-989AVi-S silber  
Pioneer DVR-440H NEUI  
Pioneer DVR-540H /-540HX NEUI  
Sony RDR-HX 910/-1010 (sw)/silber  
Yamaha DVD-S 559 NEUI  
Yamaha DVD-S 657 sw/titan/silber  
Yamaha DVD-S 1700 NEUI

## WIREWORLD®

CHROMA HDMI

In verschiedenen Längen ab EUR 74,80



## LAUTSPRECHER

### Standlautsprecher

Canton CD 100/-300 silber  
Canton CD 200/-3200aktiv alu-silber  
Canton Ergo 607/-609/-611 alle Farben  
Canton Karat 707/-709/-711 alle Farben  
Canton Le 170/-190 alle Farben  
Canton Vento 807/-809 Studio  
Heco Elan 500/-700/-800 alle Farben  
Infinity Beta 40 /-50 sw/buche/kirsch  
Infinity Cascade 7 /-9 sw/kirsch - NEUI  
JBL L 880 /-890 alle Farben  
JBL Northridge E60/-80/-90/-100 alle Far.  
KEF IQ 5 /-7 /-9 alle Farben  
KEF xQ 2 alle Farben  
Magnat Quantum 505/-506/-507  
Magnat Quantum 905/-907/-908  
Mor.-Short MS 906/-908Avant alle Farben  
Quadril Argentum 07/-09 alle Farben

### Centerspeaker

Canton CD 50 /-360F/-250 alu-silber  
Canton Ergo 605 CM alle Farben  
Canton Karat 705 CM alle Farben  
Canton Le 150 CM alle Farben  
Canton Vento 805 CM Studio  
Heco Elan Center 3 alle Farben  
Infinity Beta C250 /-C360 sw/buche/kirsch  
Infinity Cascade 3 Center sw/kirsch - NEUI  
Infinity TSS-4000 Center NEUI  
JBL LC 1 / LC 2 alle Farben  
JBL Northridge EC 25/-35 alle Farben  
KEF IQ 2c /-6c alle Farben  
KEF xQ 2c alle Farben  
Magnat Quantum 511/-513/-916  
Quadril Argentum Base buche/silber  
Yamaha NS-C 125 /-225 alle Farben

## INTERNET

Unter [www.hifi-regler.de](http://www.hifi-regler.de) finden Sie Tausende von aktuellen Produkten der führenden Hersteller mit technischen Daten und Abbildungen sowie viele Tipps, Tricks und weitere Empfehlungen. Reinschauen lohnt sich!

### Regal-/Effektspeaker

Canton CD 10/-220/-310F alu-silber  
Canton Ergo 601/-602/-603 alle Farben  
Canton Karat 701/-702/-703 alle Farben  
Canton Le 110/-120/-130 alle Farben  
Canton Plus X.2/-XL.2/-XS.2/-XXL.2 alle Far.  
Heco Elan 300 NEUI  
Infinity Beta 10 /-20 sw/buche/kirsch  
Infinity Cascade 3 /-3v sw/kirsch - NEUI  
JBL L 810 /-820 /-830 alle Farben  
JBL Northridge E10/-20/-30/-50 alle Far.  
KEF IQ 1 /-3 alle Farben  
KEF IQ 8 DS alle Farben  
KEF XQ 1 alle Farben  
Magnat Quantum 501/-502/-503  
Magnat Quantum 903  
Mor.-Short MS 903 Avant alle Farben  
Quadril Argentum 02/-03 alle Farben  
Quadril Rondo NEUI

## Infinity Modulus HCS MKII

REGLER-PREIS  
EUR 999,80  
[www.hifi-regler.de](http://www.hifi-regler.de)



inkl. MwSt. zzgl. EUR 28,45 Lieferservice

### Komplett-Sets

Canton Movie 6.1 MX II sw/silber  
Canton Movie 100 MX /-150QX sw/silber  
Canton Movie CD 201/-205 silber  
Focal Pack Cinema/Cinemapro silber  
Focal Pack Cinemascope silber  
Infinity Beta HCS sw/buche/kirsch  
Infinity Modulus HCS MKII silber  
Infinity Oreus HCS silber  
Infinity TSS-450 PLT /-750 PLT NEUI  
Jamo A 102 HCS 5 /-10 sw/silber  
Jamo A 340 PDD.3 /-PDD.5 sw/silber  
Jamo D7PEX 7.1 /-7.2 Aktion!  
KEF KHT 1005/-2005.2/-5005 silber  
KEF KHT 3005 NEUI  
Quadril Surround 2100 aktiv sw/silber  
Quadril Surround TX 6 sw/silber  
Tannoy Arena (5.1) alle Farben

seit 20 Jahren · alle großen Hersteller · zu Spitzenpreisen!

Hotline (0,12 EUR/min.): Mo.-Fr.: 9.00 - 19.00 Uhr



[www.hifi-regler.de](http://www.hifi-regler.de)

August-Horch-Str. 19 - 95213 Münchberg - Fax 01805-212568 - info@hifi-regler.de

01805 - 252570

**Kompaktbox mit hohem Wirkungsgrad**

# Kleiner Schreiheals

Einer der treibenden Faktoren des Selbstbaus kann es sein, aus möglichst wenig Material möglichst viel herauszuholen. Der neue Cheap Trick fällt eindeutig in diese Kategorie, mit viel Schalldruck aus wenig Box.

Als ich noch ein unschuldiger Leser der **KLANG+TON** war, hatte ich immer sehr viel Spaß am Einzelchassistest. Ab und zu tummeln sich dort ein paar Schätzchen, die nur darauf warteten, eines Tages in einem passenden Projekt eingesetzt zu werden. Ein Kandidat, der sich schnell in meinem Hinterkopf festgesetzt hatte, war der Hornhohtöner Stage Line MHD-190 aus der **K+T** 1/2003. An sich kein spektakuläres Chassis, aber für 25 Euro ein Schnäppchen. 95 dB Wirkungsgrad, kaum Klirr, ab 2,5 kHz einsetzbar und einfach zu linearisieren – das perfekte Horn für eine preiswerte Selbstbaubox. Aber womit kombinieren? Ein passender Kandidat für die unteren Oktaven lief mir leider nicht über den Weg. Natürlich hätte ich das gute Stück in irgendeinem Projekt verbauen können, aber ich wollte es nicht „verschwenden“. Der neue „Electronics for Specialists - News 2006“-Katalog von Monacor International brachte vor einigen Wochen endlich die (Er)Lösung. Die Bremer nahmen eine Reihe ausgesuchter PA-Chassis des Herstellers Ce-

leston in ihr Lieferprogramm auf. Darunter befindet sich auch der Truvox-0510, ein PA-Mitteltöner der 13-cm-Klasse mit Papiermembran und Stahlblechkorb. In dessen Beschreibung heißt es unter anderem: „Als Mitteltöner empfohlen zwischen 300 und 6000 Hz, für Gesangsboxen und Kleinstmonitore aber auch fullrange denkbar.“ Hmm ... eine kleine Box mit hohem Wirkungsgrad, das wäre mal was. Abseits vom normalen Kleinstlautsprecher-Terrain à la High End und Klassik, eher ein kleiner Spaßlautsprecher. Die Preisliste vermochte auch positives zu vermelden: 35 Euro pro Stück. Cheap Trick 225 war geboren. Natürlich hätte es beim erwarteten Wirkungsgrad des Truvox von unter 90 dB an einem Watt, an dem sich der Hochtöner orientieren muss, auch eine Kalotte getan. Das verfehlt aber den Geist des Projektes, denn auch in niedrigen Lautstärkebereichen kann ein Horn dynamischer klingen als eine normale Kalotte, und da wollte ich ja hin.

### Gehäuse

Klein ist gut, aber wie klein? Beim Volumen orientierte ich mich an der für diesen Treiber sinnvollen Obergrenze. Da es sich um einen Mitteltöner handelt, liegt die Resonanzfrequenz mit knapp 100 Hz recht hoch und weitab von jeder sinnvollen Basswiedergabe. Die Gesamtgüte von 0,47 ermöglicht andererseits dann doch einen Übertragungsbereich bis ca.

70 Hz. Das ist nicht ultratief, aber der perfekte Bass war auch nicht das Ziel dieser Box. Wirkungsgrad soll sie haben, und der steht tiefem Bass bei einer so geringen Membranfläche nun mal im Weg.

Ich schneiderte der Chassiskombination ein kompaktes Gehäuse mit 6 Litern Reflexvolumen auf den Leib. Der Aufbau ist so simpel wie möglich gehalten, um die problemlose Nachbaubarkeit zu sichern. Es muss nichts gefräst werden, neben den Klebungen sind nur drei Ausschnitte für Chassis und Anschlussdose zu tätigen. Die seitliche 18-mm-Fase an der Front verpasste unserem Cheap Trick ein gefälligeres Aussehen, notwendig ist sie jedoch nicht. Wer kann und möchte, der darf die Chassis natürlich einfräsen und die Kanten abrunden. Aber hüten Sie sich vor zu großen Radien, viel Platz ist rund um die Chassis nicht.

### Frequenzweiche

Kommen wir zu einem nicht ganz so simplen Kapitel – der Weiche. Der Hochtöner war relativ schnell befriedigt. Zwei Widerstände senken die Lautstärke auf passendes Niveau, Kondensator und Spule bilden einen einfachen 12-dB-Hochpass. Der Tiefmitteltöner ließ sich allerdings bitten. Er gab sich in der Box deutlich welliger als in der Messwand. Eine mittelstarke Füllung mit Dämmwolle brachte die gehäuseinternen Resonanzen unter Kontrolle. Trotzdem blieb der Frequenz-



Familienfoto: alle Einzelteile des Cheap Trick 225. Der Aufbau ist kinderleicht und sollte auch von Einsteigern bewältigt werden können. Bei der Frequenzweiche ist empfehlenswert, eine der Spulen auf die Seite zu legen, um die gegenseitige Beeinflussung der Magnetfelder zu unterbinden



gang des Tiefmitteltöners wellig, aber das war über die Weiche in den Griff zu bekommen. Eine eigentlich zu große Spule (2,2 mH) drückt den Frequenzgang glatt, der Parallelwiderstand (27 Ohm) schwächt ihre Wirkung jenseits des Mitteltonbuckels und sorgt dort für genug Pegel. Der Parallelkondensator ergänzt das Filter zum „12-dB-Tiefbass mit gebremster Spule“.

### Messwerte

Hoher Wirkungsgrad war das Ziel, aber ein zumindest einigermaßen glatter Frequenzgang durfte natürlich nicht fehlen. Abgesehen vom Einbruch kurz vor 2 kHz verläuft er dann auch recht linear, mit leichtem Hochtonanstieg. Der ist durchaus willkommen, denn offen und frisch soll sie klingen, ohne zu nerven. Der Wirkungsgrad pendelte sich bei ca. 86 bis 87 dB ein – kein neuer Rekord, aber für eine so kleine Box auch nicht zu verachten. Der CT 225 ist übrigens für eine wandnahe Aufstellung abgestimmt, denn diese Box wird wohl kaum jemand auf sündhaft teuren Ständern mitten ins Wohnzimmer stellen. Im Regal oder zumindest an einer Wand wird sie viel eher unterkommen, und da hilft die zurückhaltende Tieftonabstimmung weiter. Die unteren Oktaven sind im Freifeld zwar nicht unterbelichtet, aber erst mit einer Wand im Rücken gewinnt sie die richtige Fülle.

Die Impedanz ist mit 8 Ohm oder mehr vollkommen verstärkerunkritisch, diese Box könnte jeder Billig-Amp problemlos antreiben. Klirr gibt es kaum, wenn überhaupt, dann im Bereich unter 1 kHz. Selbst bei 95 dB wird die 3%-Marke aber kaum überschritten. Wir reden hier immer noch von einem Dreizehner, zwar laut, aber kein Wunder der Physik. Aus dieser Perspektive sehen die Messwerte sehr manierlich aus.

### Klang

Gespannt war ich natürlich schon darauf, wie die Box letztendlich klingt, und vor allem wie laut der Tiefmitteltöner kann. Der Wirkungsgrad hilft zwar, aber die Mechanik begrenzt dann doch irgendwann, so zumindest meine Befürchtung. Die bewahrheitete sich auch, dazu später mehr.

Zu Beginn des Hörtests kristallisierten sich schnell zwei Dinge heraus: diese Box klingt sehr dynamisch, und sie besitzt eine überraschend gute räumliche Auflösung. Hier

### Technische Daten

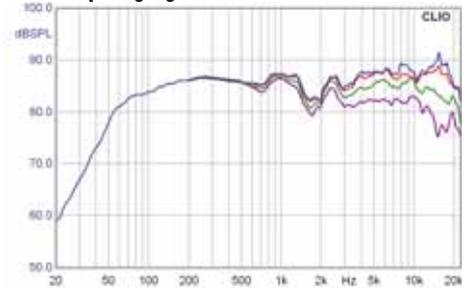
Chassishersteller: Celestion, IMG Stage Line  
 Vertrieb: Monacor, Bremen  
 Konstruktion: Christian Gather

### Ausstattung

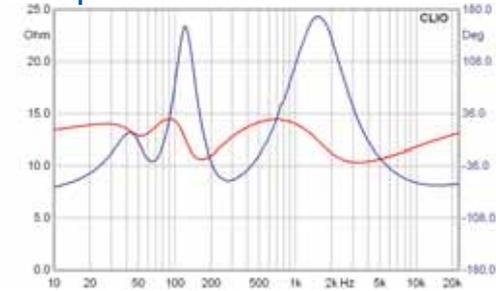
Funktionsprinzip: 2-Wege, Bassreflex  
 Bestückung: 1 x Celestion TRUVOX -0510  
 1 x IMG Stage Line MHD-190  
 Nennimpedanz: 8 Ohm  
 Kennschalldruckpegel: 87 dB/2,83 V/1 m  
 Abmessungen (BxHxT): 18,8 x 29,8 x 23,9 cm

Kosten pro Box: 90 Euro + Gehäuse

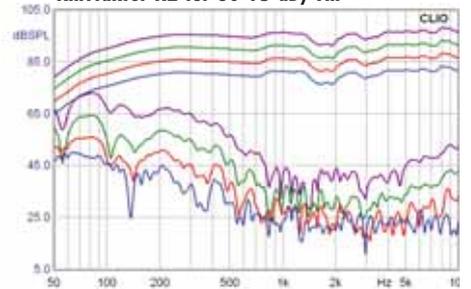
Frequenzgang für 0/15/30/45°



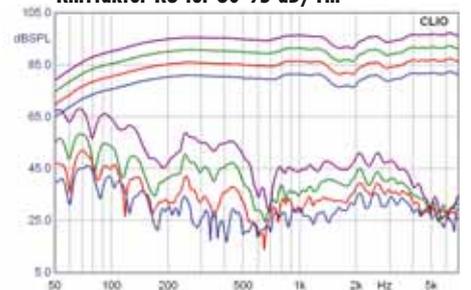
Impedanz und elektrische Phase



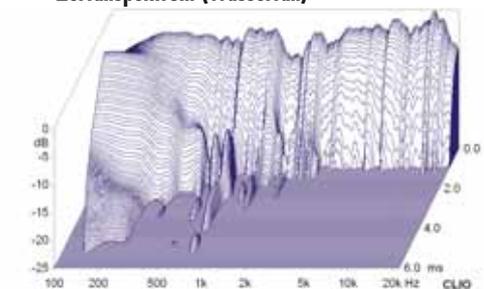
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



Zerfallspektrum (Wasserfall)





Der Tiefmitteltöner des CT 225 ist eigentlich ein pegelstarker Mitteltöner aus der PA-Ecke von Celestion, aus dem Monacor International eine Auswahl in sein Lieferprogramm aufgenommen hat



könnte der Versatz des Hochtöners nach hinten helfen, die akustischen Zentren beider Chassis, genauer gesagt die Schwingspulen, liegen fast genau übereinander. Bei dynamischen Pop-Stücken verwöhnte mich der Cheap Trick dann mit dem, was ich an Hörnern so mag – der direkte, unmittelbare Klang von Instrumenten wie Saxofon und Trompete. Die extrem feine Nuancierung von Lautstärkeunterschieden und die extrem direkte Art, Nebengeräusche zu vermitteln, geht einer HiFi-Kalotte ebenso ab. Auch so mancher rauhen Stimme vermochte das Horn eine „hautnahe“ Art zu verleihen, die herkömmliche Hochtöner einfach nicht beherrschen. Es spielte aber keineswegs zu laut und vordergründig, sondern passte sich in das Gesamtklangbild ein, auch wenn die Box ein eher helles Timbre hat. Unangenehme Töne schlug sie aber zu keiner Zeit an.

Zu meiner Überraschung konnte ich ihr auch frei stehend lauschen, ohne unten so viel zu vermissen, dass es gestört hätte. Druck konnte sie zwar kaum entwickeln, alles oberhalb von ca. 70 Hz kam aber mit einer für diese Boxengröße überraschenden Vehemenz und Trockenheit. Überhaupt musste ich darü-

ber schmunzeln, wie viel Verve, Dynamik und Lautstärke die kleinen Zwerge entwickelten, High-End-Böxchen gleicher Größe blies der CT225 geradezu an die Wand.

Zum Anschluss musste ich natürlich noch wissen, wie laut sie wirklich kann. Schrittweise hob ich den Pegel an, bis die Tiefmitteltöner begannen, den Bass aufzuweichen. Nicht wirklich ein Problem, denn ich war bei einer Lautstärke angelangt, bei der die Vibrationen im Boden spürbar wurden, und die außer der diskogeschädigten Jugend kaum jemand länger als 5 Minuten freiwillig ertragen würde.

Der Cheap Trick 225 ist nichts für Feingeister und Klassikhörer, sondern vielmehr ein kleines Kraftpaket für Dynamikliebhaber. Gerade für kräftigen Pop, Rock und Techno eignet er sich ideal, dann sollte er aber eine Wand im Rücken haben. Auch fürs Heimkino taugt er, denn er macht auch mit kleinen Verstärkern schon ordentlich Dampf. Ich kann mich nicht erinnern, wann ich das letzte Mal für so wenig Geld so viel Spaß bekommen hätte.

*Christian Gather*

## Die Vorführ offensive bei Speaker Heaven

### K+T Duetta endlich so gut wie ihr Ruf

Wir haben uns der wohl beliebtesten High End DIY Kombination angenommen. Jetzt mit völlig neuem Weichenlayout und nahezu perfekten akustischen Eigenschaften.

Kit kpl. mit SH Frequenzweiche in ultimativer Ausführung 2198.-/Paar  
Update für die Originalversion auf Anfrage.

Fertiglautsprecher ab 3180.-/Paar



### VIPER IIR

Die Homogenität dieses Lautsprechers ist frappierend.

Komplettkit 2790.-/Paar,

Fertiglautsprecher ab 3790.-/Paar



Jetzt neu im Programm

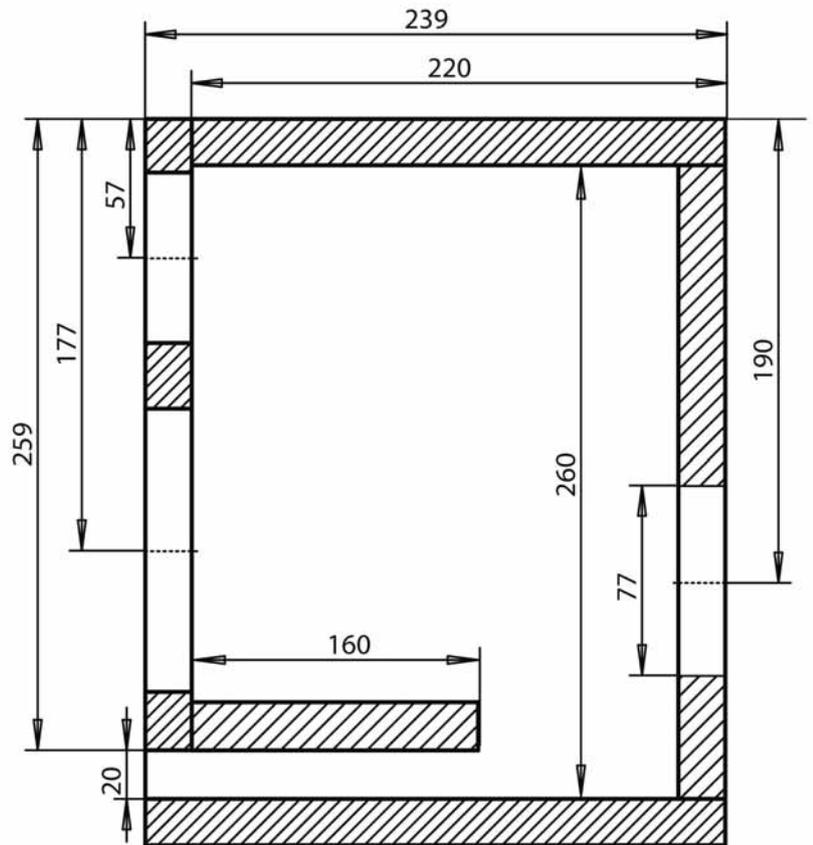
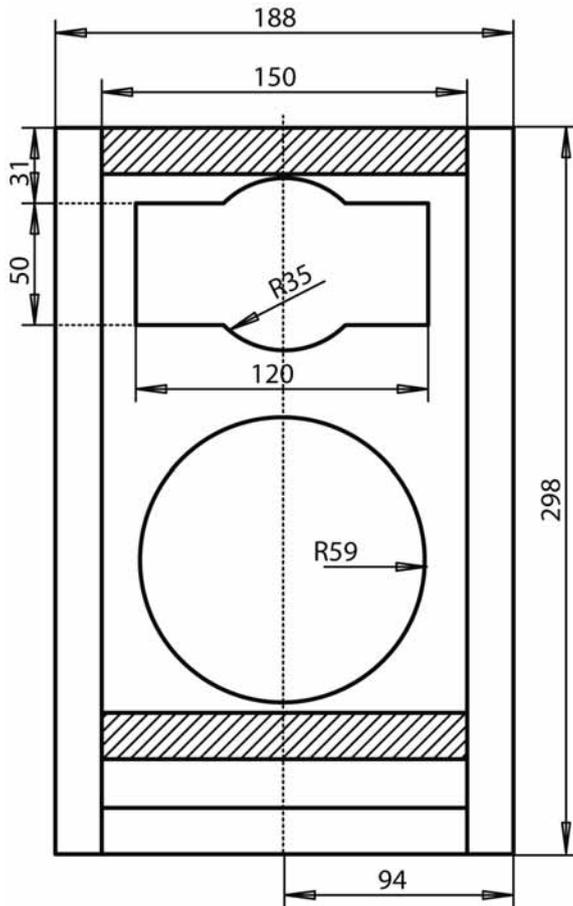
Inosic Verstärkermodule Made in Germany!  
Überraschende Angebote in unserem Webshop.

# SPEAKER HEAVEN

Hifi Kits & Parts  
Tonhallenstraße 49  
47051 Duisburg

Telefon: 02 03 / 2 47 11 Fax: 02 03 / 2 45 54 www.speakerheaven.de  
Wir führen: Berendsen, Parasound, Bravox, Kimber, ADR, Vector, Speaker Heaven, Scan Speak, K&T, Davis, IT, Arcam, Creek, Thiel, Mundorf, Exponential, Eton, Seas, Vifa, Focal, Peerless, Cambridge Audio, sowie Bauteile Parts u.v.m.

## Cheap Trick 225



### Holzliste

#### Holzstückliste pro Box (19mm MDF):

- 1 x 25,9 x 15,0 cm (Front)
- 1 x 26,0 x 15,0 cm (Rückseite)
- 1 x 22,0 x 15,0 cm (Deckel)
- 1 x 23,9 x 15,0 cm (Boden)
- 2 x 29,8 x 23,9 cm (Seiten)
- 1 x 16,0 x 15,0 cm (Reflexkanal)

#### Zubehör:

- Terminal: ST-960GM
- Dämmmaterial: 1 Beutel MDM-3

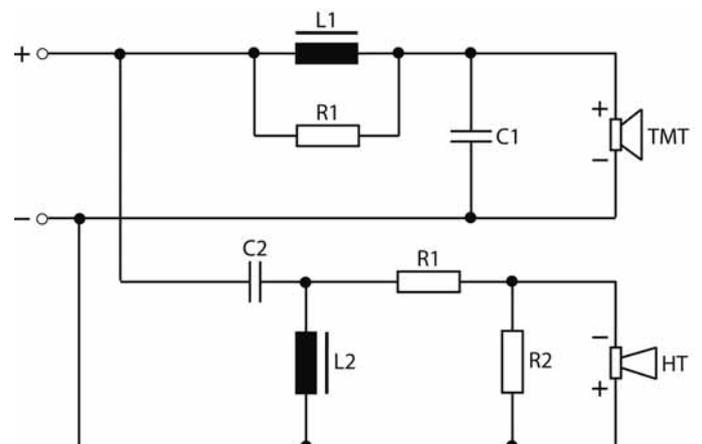
Lieferant: Monacor, Bremen

#### Aufbau:

Der Aufbau erfolgt auf einer der Seitenwände. Nacheinander werden die Front, der Deckel, die Rückwand, der Reflexkanal und der Boden aufgeklebt. Anschließend werden die Löcher gesägt. Die Frequenzweiche wird, bereits mit Kabeln versehen, auf die Rückwand der Box geklebt. Nach dem Anlöten der Chassis wird die Box mit einer Matte Dämmwolle versehen. Nach dem Einsetzen der Chassis ist sie fertig.

### Weichenbestückung

- L1 = 2,2 mH Ferrit; 1,4 mm Draht
- L2 = 1,0 mH Ferrit; 0,65 mm Draht
- C1 = 6,8 µF Elko glatt
- C2 = 2,2 µF MKP
- R1 = 6,8 Ohm; 10 Watt
- R2 = 5,6 Ohm; 10 Watt



# KLANG+TON

## zum Nachbestellen



### KLANG+TON 04/2002

- 10 geschirmte Tief-Mittelhörer
- CT196: Subwoofer mit 30er Raveland
- Software: Hobbybox Version 5
- Visaton Heimkinosystem CT 100A
- Tempus, zeitoptimierte Kompaktbox
- Besserer Klang durch richtigen Einbau



### KLANG+TON 05/2002

- High-End-Projekt Duetta aktiv
- CT197: Mivoc-TL für 100 Euro
- Bausatztest: Monacor Thesys
- Praxis: neue Spann- und Fräshilfen
- 9 billige Breitbänder im Chassisstest
- Software: verbesserte CARA-Version



### KLANG+TON 06/2002

- Praxis: Boxen hinter Leinwänden
- Bausatztest: Cubus 17
- High-End-Projekt Vorverstärker
- CT198: Woofer für Wandmontage
- 10 laute Mittelhörer im Chassisstest
- Basiswissen: Sperr- und Saugkreise



### KLANG+TON 01/2003

- 8 laute Hochtöner im Chassisstest
- Praxis: das Geat-Frässsystem
- CT199: Center mit großer Hörzone
- Susa – der ultimative Subwoofer
- Bausatztest: Audax Pro 17 TDS
- Referenzprojekt mit Manger-Chassis



### KLANG+TON 02/2003

- Bausatztest: Visaton VOX 252 MIT
- Praxis: diverse Kantenverbindungen
- Neun 13er-Tiefhörer im Chassisstest
- Bausatztest: Monacor Straight
- CT200: Sat-System mit Aktivwoofer
- K+T-Projekt Donar



### KLANG+TON 03/2003

- Bausatztest: Prorum Pro 30 D
- CT201: Sub mit eckigem Raveland-TT
- Messgeräte: Clio mit Windows-Software
- Acht 10er-Tiefhörer im Chassisstest
- Bausatztest: Vifa Tegrone
- Praxis: furnieren mit dem Bügeleisen



### KLANG+TON 04/2003

- 9 Subwoofer-Bässe im Chassisstest
- CT202: Monacor-Transmissionline
- Bausatztest: Visaton Monitor
- K+T-Projekt Thommi-Subwoofer
- Basiswissen: Konstruieren leicht gemacht
- Breitbänder im K+T-Kurztest



### KLANG+TON 05/2003

- 10 Hochtöner aller Klassen
- K+T-Projekt Duo
- Praxis: Oberflächen im Kork-Look
- Bausatztest: RCM-Subwoofer
- CT203: Center und Rear für die Wand
- Messgeräte: Cams 32 light



### KLANG+TON 06/2003

- Bausatztest: EX-Motion
- Bausatztest: Alcone Referenz
- Bausatztest: Newtronics Temperance
- CT204: Partybox unter 150 Euro
- Acht 17er-Tiefhörer im Chassisstest
- Bausatztest: Ravemaster Showsub



### KLANG+TON 01/2004

- Bausatztest: Lagrange Alcone/Vifa
- K+T-Projekt Micomp Surroundsystem
- Heimkino mit Exponentialhörnern
- CT205: CT193 wird zur Standbox
- 8 exotische Wandler im Chassisstest
- Bausatztest: Newtronics Empress



### KLANG+TON 02/2004

- Bausatztest: ExTrio 20 von IT
- CT206: Mivoc Transmissionline
- Praxis: Frontbanspannungen
- Bausatztest: Horn-Kombi BK 201
- Zehn 20er-Tiefhörer im Chassisstest
- Software: Soundeasy 8



### KLANG+TON 03/2004

- Bausatztest: Intertechnik HK 18HDS
- 8 Hochtönerhörer im Chassisstest
- Bausatztest: Lowther Fidelio
- Bausatztest: Visaton NoBox BB
- Bausatztest: Monacor Wild Thing
- CT207: Standbox mit Aktivbass



### KLANG+TON 04/2004

- Bausatztest: Monacor Kodex
- Bausatztest: Visaton Solitude
- Praxis: neues Platinensystem von IT
- Messgeräte: DAAS 4 USB
- Acht 25er-Tiefhörer im Chassisstest
- CT208: Center und Rear für CT207



### KLANG+TON 05/2004

- Bausatztest: Monacor Trimon
- Bausatztest: Intertechnik Triangel
- Praxis: Aufbau der Triangel
- Messgeräte: Cams32 MLS 2004
- Zahn Koaxe im Chassisstest
- CT209: Mini-Satelliten-System



### KLANG+TON 06/2004

- 10 Breitband-Lautsprecher aller Klassen
- Bausatztest: Visaton VOX 80
- Bausatztest: Intertechnik P-Audio
- Verbesserte Raumakustik
- Bausatztest: Cantare Spirit
- CT210: Centerbox mit Mivoc-Chassis



### KLANG+TON 01/2005

- High-End-Projekt „Swans Kompakt“
- KLANG+TON-Projekt „Bass-Drum“
- Bausatztest „Seas Classic 260“
- Cheap Trick 211 „Tangband VB W31.0“
- Special Messmikrofone
- Service: Raumakustik



### KLANG+TON 02/2005

- High-End-Projekt Jordan „The Wall“
- Bausatztest Cantare „Little Wing“
- Bausatztest Omnes Surroundsystem
- Cheap Trick 212 „Visaton Portrait“
- Bausatztest Intertechnik „Sputnik 17“
- Großer 17er-Chassisstest



### KLANG+TON 03/2005

- K+T-Profi-Projekt „38 Spezial“
- Bausatztest: Tang Band „W4-657 TL“
- K+T-Projekt: „Mivoice“
- Cheap Trick 213
- Bausatz: ASE/Vifa „Dipo 1“
- Einzelchassisstest HiFi und Profi



### KLANG+TON 04/2005

- K+T-Profi-Projekt „Goldrausch“
- Bausatztest: Monacor „Jetstream MK2“
- K+T-Projekt: „Mivoice 2“
- Cheap Trick 214, 215, 216
- Einzelchassisstest von Bass bis Bündchen
- Boxenupdates: AMT-Projekt, CT 188, Trimon



### KLANG+TON 05/2005

- K+T-Profi-Projekt „Minuetta“
- Bausatztest: Visaton „Classic 200“
- K+T-Projekt: „Magnat Megasub“
- Cheap Trick 217, 218
- Einzelchassisstest: Die neuesten Modelle
- Simulationssoftware: LspCad 6



### KLANG+TON 06/2005

- K+T-Projekt „Mivoice 3“
- Bausatztest: Intertechnik „Talar“
- Bausatztest: „OnePoint Monitor“
- Cheap Trick 219, 220, 221
- Einzelchassisstest: Die neuesten Modelle
- Transrotor „Woody“



### KLANG+TON 01/2006

- K+T-Projekt „Mivoc The Dome“
- Prorum-Bausatz „Pro 21.05“
- „Baukasten-system: „Modulo 5““
- Cheap Trick 222: PC-Lautsprecher
- Einzelchassisstest: 12 neue Chassis
- Modifizierter Röhrenverstärker
- ATB PC Pro und AJ-Horn 5.0



### KLANG+TON 02/2006

- Sub/Sat-System „Coax 18“
- „Visaton Quadro“
- K+T-Projekt „Eckeharrt“
- Alcone-Box „Descartes II“
- High-End-Projekt Röhrenpreamp
- CT 223: Mini-TML
- K+T-Projekt „Inside Out“



### KLANG+TON 03/2006

- Bausatztest „Newtronics Gate 5.1“
- Bausatztest „A.O.S. Studio 12 XL“
- CT 224: „Monacor Challenge Mk III“
- Einzelchassisstest: 6 neue Chassis
- Digitale Subwooferweiche von Omnes Audio
- K+T-Projekt: Lautsprecherkabel

- KLANG+TON 03/2002
- KLANG+TON 02/2002
- KLANG+TON 06/2001
- KLANG+TON 05/2001
- KLANG+TON 04/2001
- KLANG+TON 03/2001
- KLANG+TON 02/2001
- KLANG+TON 01/2001
- KLANG+TON 06/2000
- KLANG+TON 05/2000
- KLANG+TON 04/2000
- KLANG+TON 02/2000
- KLANG+TON 01/2000
- KLANG+TON 06/1999
- KLANG+TON 05/1999
- KLANG+TON 06/1998
- KLANG+TON 05/1997
- KLANG+TON 04/1997
- KLANG+TON 03/1997
- KLANG+TON 02/1997
- KLANG+TON 01/1997
- KLANG+TON 04/1996
- KLANG+TON 03/1996
- KLANG+TON 01/1996
- KLANG+TON 06/1995
- KLANG+TON 05/1995
- KLANG+TON 04/1995
- KLANG+TON 03/1995
- KLANG+TON 02/1995
- KLANG+TON 01/1995
- KLANG+TON 06/1994
- KLANG+TON 05/1994
- KLANG+TON 02/1994
- KLANG+TON 01/1994
- KLANG+TON 06/1993
- KLANG+TON 05/1993
- KLANG+TON 03/1993
- KLANG+TON 02/1993
- KLANG+TON 06/1992
- KLANG+TON 05/1992
- KLANG+TON 04/1992
- KLANG+TON 03/1992
- KLANG+TON 02/1992
- KLANG+TON 01/1992
- KLANG+TON 06/1991
- KLANG+TON 04/1991
- KLANG+TON 03/1991
- KLANG+TON 6-7/1990
- KLANG+TON 4-5/1990
- KLANG+TON 2-3/1990
- KLANG+TON 12-1/1990
- KLANG+TON 8-9/1989
- KLANG+TON 6-7/1989
- KLANG+TON 4-5/1989
- KLANG+TON 12-1/1989
- KLANG+TON 10-11/1988
- KLANG+TON 8-9/1988

Hefte, die in dieser Liste nicht aufgeführt werden, sind leider vergriffen



- Spezial Nr. 1**  
6,60 €
- Spezial Nr. 2**  
6,60 €
- Spezial Nr. 3**  
6,60 €
- Spezial Nr. 4**  
6,60 €
- Spezial Nr. 5**  
6,60 €
- Spezial Nr. 6**  
6,60 €

Ausg.-Nr.	1988	1989	1990
12 - 1	-	2,80	2,80
2 - 3	-	-	2,80
4 - 5	-	2,80	2,80
6 - 7	-	2,80	2,80
8 - 9	2,80	2,80	-
10 - 11	2,80	-	-

(alle Preise in Euro)

Ausg.-Nr.	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006			
1	-	2,80	-	2,80	2,80	3,33	3,33	-	-	4,00	4,00	-	4,50	4,50	4,50	4,50			
2	-	2,80	2,80	2,80	2,80	-	3,33	-	-	4,00	4,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50			
3	2,80	2,80	2,80	-	2,80	3,33	3,33	-	-	-	4,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50			
4	2,80	2,80	-	-	2,80	3,33	3,33	-	-	4,00	4,00	4,50	4,50	4,50	4,50				
5	-	2,80	2,80	2,80	3,33	-	3,33	-	4,00	4,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50				
6	2,80	2,80	2,80	2,80	3,33	3,33	-	3,33	4,00	4,00	4,50	4,50	4,50	4,50	4,50				

Name und Vorname: \_\_\_\_\_  
 Straße: \_\_\_\_\_  
 PLZ und Wohnort: \_\_\_\_\_  
 E-Mail: \_\_\_\_\_ @ \_\_\_\_\_

Mit Angabe der E-Mail-Adresse bin ich mit der Zusendung von kostenlosem Info-Material einverstanden.

Datum und Unterschrift: \_\_\_\_\_

Bezahlung bequem und bargeldlos durch Bankeinzug  
 Bankleitzahl: \_\_\_\_\_ Kontonummer: \_\_\_\_\_  
 Geldinstitut: \_\_\_\_\_

Datum und Unterschrift: \_\_\_\_\_

Lieferung gegen Vorkasse zzgl. Porto und Verpackung  
 Porto: 1 Exemplar: 1,30 € - 2 Exemplare: 2,30 € - Ausland: 3,33 €



**Buchbestellung**  
 Grundlagen der Lautsprecher  
 256 Seiten · div. Abb.  
 kartoniert, Fadenheftung  
 19,90 €  
 ISBN 3-9801858-0-9

Bitte markieren Sie die gewünschten Ausgaben deutlich mit einem Kreuz und senden den Coupon an:

**KLANG+TON**  
**Gartroper Straße 42**  
**47138 Duisburg**



## Bezugsadressen

von in den Beiträgen dieser Ausgabe erwähnten Produkten

### Cheap Trick 225

Monacor International, Zum Falsch 36, 28307 Bremen  
 Telefon: 04 21/4 86 50, Fax: 04 21/48 84 15  
 E-Mail: info@monacor.de, Internet: www.monacor.com

### Bausatz: Capaciti Elektrostaten, Audio Elevation Subwoofer, HiFiAkademie Verstärker

Capaciti Ltd. & Co. KG, Brückstraße 21, 76327 Pfinztal-Berghausen  
 Telefon: 07 21/18 37 35-6, Fax: 07 21/18 37 35-7  
 E-Mail: info@capaciti.de, Internet: www.capaciti-diy.com

Audio Elevation ISBC GmbH, Pastor-Klein-Str. 17 D, 56073 Koblenz  
 Telefon: 02 61/29 17 97 31, Fax: 02 61/29 17 98 03  
 E-Mail: info@audioelevation.de, Internet: www.audioelevation.de

HiFiAkademie, Zähringerstr. 2, 69181 Leimen  
 Telefon: 0 62 24/14 50 05  
 E-Mail: hreith@hifiakademie.de, Internet: hifiakademie.de

### Bausatz: „Master Sound 5.1“

I.T. Electronic GmbH, Europaring 28, 50170 Kerpen  
 Telefon: 0 22 73/90 84 0, Fax: 0 22 73/90 84 35  
 E-Mail: info@intertechnik.de, Internet: www.intertechnik.de

### K+T-Projekt: Phonovorverstärker

AQVOX AUDIO DEVICES, Kegelhofstr. 29, 20251 Hamburg  
 Tel.: 08 00/5 76 47 77 oder 0 40/41 00 68 90, Fax: 0 40/46 77 97 14  
 E-Mail: info@aqvox.de, Internet: www.aqvox.de

### Bausatz: „Newtronics Temperance III“

Newtronics Hi-Fi-Elektronik-Handel GmbH, In der Steinwiese 78a, 57074 Siegen, Telefon: 0271 66 09 15 0, Fax: 0271 66 09 15 2  
 eMail: info@newtronics.de, Internet: www.newtronics.de

### Einzelchassistest

Quint Audio, Teutonenstrasse 4b, 89250 Senden  
 Telefon: 0 73 07/94 98 14, Fax: 0 73 07/94 98 20  
 E-Mail: sales@quint-audio.com, Internet: www.quint-audio.com (Aurasound)

## Impressum

- Herausgeber und Verlag  
 Michael E. Brieden Verlag GmbH  
 Gartroper Str. 42, D-47138 Duisburg  
 Tel. 02 03/42 92 - 0, Fax: 02 03/42 92 149  
 E-Mail: info@brieden.de
- Redaktion: **KLANG+TON**  
 Verlagsanschrift  
 E-Mail: klang+ton@brieden.de
- Chefredakteur: Christian Gather
- Test- und Redaktionsteam:  
 Holger Barske, Christian Gather,  
 Michael Nothnagel, Thomas Schmidt
- Testgeräteverwaltung: Michael Baldeau, Michael Rochow
- Anzeigenbearbeitung: Heike Pens
- Anzeigenleitung Nord / Gebiet Nielsen 1, 2, 5:  
 Udo Schulz  
 Steenkampweg 5  
 26160 Bad Zwischenahn  
 Tel. 0 44 03/9 19 10, Fax: 0 44 03/91 91-19  
 E-Mail: u.schulz@brieden.de
- Anzeigenleitung Süd / Gebiet Nielsen 3a, 3b, 4,  
 Österreich: Peter S. Röger  
 Tel.: 0 84 64 / 93 33, Fax: 0 84 64 / 86 34  
 E-Mail: Roeger@brieden.de



Expolinear, Badensche Straße 29, 10715 Berlin  
 Telefon: 0 30/8 73 94 54, Fax: 0 30/8 73 80 38  
 E-Mail: info@expolinear.de, Internet: www.expolinear.de

Mega Audio GmbH, Stromberger Str. 32, 55411 Bingen  
 Telefon: 0 67 21/94 33 16, Fax: 0 67 21/32046  
 E-Mail: info@megaaudio.de, Internet: www.megaaudio.de (Fostex)

Speaker Trade, Neuenhofer Straße 42-44, 42657 Solingen  
 Telefon: 02 12/3 82 26 0, Fax: 02 12/3 82 26 40  
 E-Mail: info@mivoc.com, Internet: www.mivoc.com (Mivoc)

LSV D. Achenbach, Mühlweg 11, 55278 Friesenheim  
 Telefon: 0 67 37/87 02, Fax: 0 67 37/76 00 90  
 E-Mail: info@lsv-achenbach.de, Internet: www.lsv-achenbach.de (PHL)

I.T. Electronic GmbH, Europaring 28, 50170 Kerpen  
 Telefon: 0 22 73/90 84 0, Fax: 0 22 73/90 84 35  
 E-Mail: info@intertechnik.de, Internet: www.intertechnik.de (Seas-Excel)

### K+T-Projekt: „Bapas“

Speaker Trade, Neuenhofer Straße 42-44, 42657 Solingen  
 Telefon: 02 12/3 82 26 0, Fax: 02 12/3 82 26 40  
 E-Mail: info@mivoc.com, Internet: www.mivoc.com

### Bausatz: „Vettern F.A.S.T.“

akustik art, Wilhelmplatz 5, 24106 Kiel  
 Telefon: 04 31/39 53 11, Fax: 04 31/39 35 72  
 E-Mail: info@akustik-art.de, Internet: www.akustik-art.de

### K+T-High-End-Projekt: „Minium“

hifisound Lautsprecher Vertrieb, Jüdefelderstraße 35/52, 48148 Münster  
 Telefon: 02 51/4 78 28, Fax: 02 51/4 39 56  
 E-Mail: saerbeck@hifisound.de, Internet: www.hifisound.de

Visaton, Ohligser Straße 29-31, 42781 Haan  
 Telefon: 0 21 29/5 52 - 0, Fax: 0 21 29/5 52 - 10  
 E-Mail: visaton@visaton.com, Internet: www.visaton.de

- Fotografie: Dirk Beumer, Birgit Seidel
- Artdirection, Grafik und Layout:  
 Markus Bethke, Michael Müller, Heike Jans,  
 Claudia Hurltienne, Karin Handschur
- Lektorat: Sarina Stützer
- Druck: Druckzentrum Hochmann,  
 Kantstr. 5-13, 44867 Bochum
- Vertrieb: ASV Vertriebs GmbH, 20097 Hamburg,
- Abonnenten-Service: Abo-Service **KLANG+TON**,  
 Postfach 100331, 20002 Hamburg, Fax: 0 40/34 72 95 17  
 Tel.: 0 40/4 68 60 52 04, E-Mail: abo@asv.de
- Bestell- und Versandservice:  
 A&O GmbH, Waldstr. 70, 63128 Dietzenbach,  
 Tel.: 0 60 74/82 18-0, Fax: 0 60 74/82 18 40.

• Alle Rechte der Veröffentlichung und Vervielfältigung vorbehalten. Einige Beiträge enthalten ohne besonderen Hinweis Produkte, die unter das Waren- oder Patentschutzgesetz fallen. Werden technisches Know-how oder Rechte Dritter gewerblich genutzt, ist die Genehmigung des jeweiligen Inhabers einzuholen. Keine Kaufberatung durch die Redaktion. Funktionsgarantie für technische Hinweise wird nicht übernommen. Ergebnisse in Vergleichstests sind testfeldbezogen. Manuskriptzusendungen auf eigenes Risiko, ohne Gewähr für Rücksendung oder Annahme. Abdruck von Leserbriefen sowie Kürzungen vorbehalten. Namentlich gekennzeichnete Beiträge vertreten nicht unbedingt die Redaktionsmeinung. Höhere Gewalt entbindet den Verlag von der Lieferungsfrist =AD Ersatzansprüche können in solchen Fällen nicht anerkannt werden. Alle Rechte vorbehalten.

## Inserentenverzeichnis

Abo-Prämie	41
Acoustic Systems Engineering	47
A.O.S. Audio Systeme	35
Blue Planet Acoustic	61
Expolinear	71
Hifi-Regler	73
Intertechnik	2
Monacor International	63
Mundorf	5
Open Air	3
Schuro	31
Speaker Heaven	77
Speaker Trade	6
Speaker Trade	7
Strassacker	15
Strassacker	17
Visaton	76



Unsere Antwort auf alle Fragen:

Josef Tenbusch ist bekannt als Autor vieler leicht verständlicher und doch tiefgründiger Abhandlungen zum Thema Lautsprecher. In diesem Buch fasst er sein gesamtes Wissen zusammen und berichtet in klar strukturierten Kapiteln über das interessanteste und umfassendste Wissensgebiet in der HiFi-Technik. Am Ende eines jeden Kapitels findet der Leser einen Multiple-Choice-Test, mit dem er seine erlernten Kenntnisse überprüfen kann. Das auf frische und unterhaltensame Weise erworbene Wissen liegt weit über dem Kenntnisstand allgemeiner Lehrgänge zur Akustik und empfiehlt sich auch dem engagierten HiFi-Fachhändler.

256 Seiten, div. Abb., kartoniert, Fadenheftung, **19,90 Euro**

ISBN 3-9801851-0-9

**Bestellcoupon auf Seite 80**

Die **K+T**-Redaktion behält sich kurzfristige Änderungen aus aktuellem Anlass vor.

Die nächste Ausgabe erscheint am **11. August 2006**

# Vorschau

## Das lesen Sie in **KLANG+TON 5/2006**

### **K+T-High-End-Projekt „Schmitti Memorial“**

Fast genau ein Jahr ist es her, dass Heinz Schmitt plötzlich und unerwartet verstorben ist. Er hat die **KLANG+TON** als Chefredakteur über fast sechs Jahre hinweg nicht nur begleitet, sondern vielmehr wesentlich geprägt. Zu seinen Ehren arbeiten wir an einem Gedenkprojekt, das ihn uns in Erinnerung halten soll. Geplant ist eine große, kräftige Standbox mit highendiger Bestückung, die die lauten Töne genauso zielsicher wie die leisen beherrscht. Wir behalten uns allerdings vor, das Projekt bei einem Misserfolg einzustampfen, denn eine halbherzige Box wollen wir unserem „Schmitti“ nicht zumuten.

### **K+T-Entwicklung: D'Appolito-Standbox mit Mitteltonkalotte**

Mitteltonkalotten finden in der Lautsprecherwelt kaum noch Anwendung, sie wurden vom klassischen Konusmitteltöner verdrängt. Wir halten das für unberechtigt, daher präsentieren wir in **K+T 5/2006** eine große Standbox, deren Mitteltonbereich von zwei sehr guten und dabei erstaunlich preiswerten Kalotten bestritten wird. Den Tieftonpart übernehmen zwei klassische Basslautsprecher, im Hochton bauen wir auf eine Folie. Trotz der umfangreichen Ausstattung wird der Bausatz erfreulich wenig Geld kosten und auch die Herzen der Konus-Freunde erweichen. Lassen Sie sich überraschen.

### **Voigt-Pipe mit Ciare-Breitbänder**

Auch Konzepte aus den Anfängen des Lautsprecherbaus können heutzutage noch verblüffend gute Ergebnisse erzielen. Ausgestattet mit dem Ciare HX160, einem Breitbänder mit allen Finessen, präsentieren wir in der kommenden Ausgabe eine Voigt-Pipe. Die manns-hohe Röhre kann auch Jahrzehnte nach ihrer Erfindung noch faszinieren und pure Breitband-Lust verbreiten. Alle Details gibt es in der **K+T 5/2006**.



Diese Zeitschriften erscheinen ebenfalls alle in der Michael E. Brieden Verlag GmbH



**HEIMKINO** — die Zeitschrift rund um das Kinoerlebnis zuhause  
Heft 7/2006 seit 9. Juni am Kiosk

**Themen:**

- ▶ 11 TV-Geräte (8 Plasma-TVs im Vergleichstest)
- ▶ 4 Festplattenrekorder im Vergleich
- ▶ 2 Projektoren im Einzeltest
- ▶ Kaleidescape: ultimativer Medienserver
- ▶ Vincent AV-Receiver
- ▶ Highend-Messebericht
- ▶ 27 DVDs im Qualitätstest



**HiFi Test-TV-Video** — das leicht verständliche Magazin der Unterhaltungselektronik.  
Heft 3/06 seit 28. April 2006 am Kiosk

**Themen:**

- ▶ 13 Flat-TVs für die Fußball-WM: 81-cm-LCD, 101-cm-LCD, 107-cm-Plasma, 142-cm-Rückprojektor
- ▶ Kaufberatung: alle HD-ready-Displays im Überblick
- ▶ 9 Camcorder: aktuelle DVD- und DV-Modelle im Test
- ▶ 13 MP3-Player im Vergleich: Flash, Wechselspeicher oder HD?
- ▶ Weltpremiere: Linn Majik HiFi-System
- ▶ außerdem: DVD-Anlagen, Soundprojektor



**CAR+HIFI** — das Magazin für den HiFi-Spaß im Auto. Heft 3/2006 seit 4. April 2006 am Kiosk

**Themen:**

- ▶ Messe-Special: Die Highlights der CAR+SOUND auf 32 Seiten
- ▶ 9 MP3-Radios: USB, Fronteingang, Klangfeatures zum Kampfpreis
- ▶ 10 Subwoofer: Welches Konzept drückt besser?
- ▶ 8 Endstufen: Kräftige Vierkanäle für kleines Geld
- ▶ Car Media: Neue Top-Navis und DVD-Autoradio mit 16:9-Bildschirm



**DVD-Welt** — Der ultimative DVD-Testkatalog von HEIMKINO Spezial 2006, jetzt am Kiosk

**Themen:**

- ▶ 333 DVDs im Qualitätstest
- ▶ Die Highlights des Jahres
- ▶ Alle DVDs ausführlich bewertet
- ▶ Die schönsten Sammlerboxen
- ▶ Specials: Geschenktipps, HD-Filme
- ▶ 38 Action-DVDs
- ▶ 30 Science-Fiction/Fantasy-DVDs
- ▶ 60 Komödien-DVDs



**LP**

4/2006 — Magazin für analoges HiFi & Vinyl-Kultur seit 19. Mai 2006 am Kiosk

**Themen:**

- ▶ Dreht: Plattenspieler von Transrotor
- ▶ Glüht: Röhrendenstufe von Wavac
- ▶ Schwingt: Lautsprecher von Jamo und Lumen White
- ▶ Szene & Events Workshops und Produktschows



**digital home** — Das Magazin für das digitale Zuhause. Heft 2/2006 für 1,50 Euro seit 19. Mai am Kiosk

**Themen:**

- ▶ Vor der WM noch zuschlagen: 7 LCD-Fernseher mit 94-cm-Großbild
- ▶ Superzoom: 6 Digitalkameras mit großem Zoombereich; SERVICE: Brennweite, Megapixel & Co.
- ▶ Design-Beamer: LG AN110 — Geniale Lösung zur Wandmontage
- ▶ All-In-One: Epson-Beamer mit integriertem DVD-Player



**www.lloxx.de**

Online-Magazin für Unterhaltungselektronik

**Themen:**

- ▶ Gewinnklick: 10 tolle Preise im Monat
- ▶ Techniktrend: aktuelle Geräte-News
- ▶ Tests als PDF zum Download
- ▶ LLOXXTESTS: Ihre Kaufberatung im Netz
- ▶ DVD-News: Neue Filme fürs Heimkino
- ▶ Tipps & Tricks: Installation und Service
- ▶ Außerdem: TV-Tipps, Kino-News, Musik, Termine



Tauchen Sie ein in die ergreifende Welt der analogen Musikwiedergabe.

MUSIK HÖREN  
ist einfach

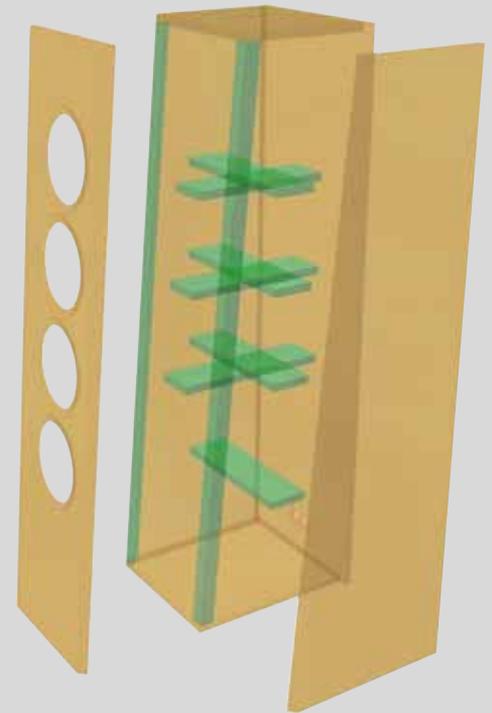
MUSIK FÜHLEN  
ist einfach analog

**Jetzt im guten Zeitschriftenhandel**

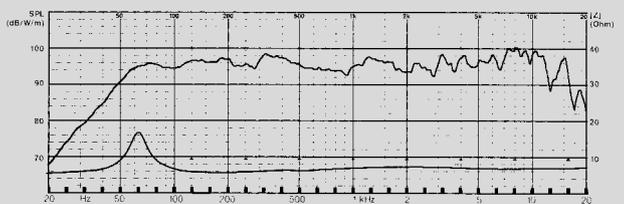
# QUADRO



Bausatz QUADRO (ohne Gehäuse)  
1647,31 Euro (Paar)



Frequenzkurve QUADRO



Bei der QUADRO bestand das primäre Entwicklungsziel darin, einen Lautsprecher mit einem sehr hohen Wirkungsgrad zu bauen, denn in letzter Zeit erfreuen sich wieder High-End-Röhrenverstärker großer Beliebtheit. Diese verfügen aber oft nur über eine sehr geringe Ausgangsleistung von wenigen Watt. Es gibt genügend Lautsprecher-Konstruktionen, die einen extrem hohen Schallpegel bei einem Watt angeben, der aber bei genauer Überprüfung nur bei mittleren und hohen Frequenzen vorhanden ist. Es ist eine große Herausforderung, den hohen Wirkungsgrad auch auf den Bereich der tiefen Frequenzen auszudehnen. Um das zu erreichen, muss viel Membranfläche eingeplant werden, die wiederum ein großes Boxenvolumen fordert, wenn man noch ordentlich Bass hören möchte.

Im recht voluminösen geschlossenen Gehäuse der QUADRO finden vier der exzellenten Breitbänder B 200 6 Ohm genügend Raum, um auch im Tieftonbereich noch gut Hub machen zu können. Sie sind dicht übereinander angeordnet, wodurch sich ein günstiges Abstrahlverhalten ergibt: großer Öffnungswinkel in der horizontalen Ebene und relativ starke Bündelung nach oben und unten. Damit diese Bündelung in der Vertikalen nicht zu extrem ist, werden im Bass noch alle Chassis parallel betrieben und mit steigender Frequenz ein B 200 6 Ohm nach dem anderen abgekoppelt, bis im ganz hohen Bereich das zweite Chassis von unten allein spielt. Durch die leicht geneigte Schallwand zielt dieser Breitbänder dann genau auf die Ohren, wenn man in einem Abstand von mindestens 3 Metern sitzt. Wer den Klang der SOLOS oder der SOLITUDE kennt, hat eine Vorstellung der Wiedergabeprecision der QUADRO. Diese Eigenschaft wird aber noch durch

die Tatsache gesteigert, dass der Raum von einer großen Membranfläche angeregt wird, aber eben weniger in Richtung Boden und Decke. Auffallend an der QUADRO ist vor allem die Klarheit und Analytik des Klangs, ohne jemals lästig zu werden. Einen so extremen Pegel im Tiefbass wie beispielsweise die SOLITUDE kann die QUADRO nicht erzeugen. Das kann aber vor allem in kleineren Räumen auch ein Vorteil sein, wenn die lang nachschwingenden Raumresonanzen gar nicht erst angeregt werden. Aber den körperlich spürbaren Kickbass, den man eher bei Musikerboxen erwartet, kann man bei kräftigen Verstärkern durchaus erfahren. Darüber hinaus zeigt die QUADRO ihre Stärken bei der unverfärbten Wiedergabe von Stimmen und auch bei Aufnahmen von großen Orchestern. Man kann also sagen: ein Allroundlautsprecher der High-End-Klasse.

### Auszug aus Klang & Ton

„Die Idee zu diesem Lautsprecher fußt auf dem sehr guten Breitbänder B 200, der sich dank seiner filigranen Papiermembran und des leichtgewichtigen Schwingsystems durch hohen Wirkungsgrad auszeichnet. (...) In der QUADRO stehen pro Seite vier Stück des Breitbänders zur Verfügung, von denen drei nur den Bass-, Grund- und unteren Mitteltönenbereich bearbeiten, während einer ungefiltert durchläuft. (...) Die VISATON ließ im unteren Bereich überraschenderweise nichts vermissen und konnte sich dank acht Zwanzigern und 350 Litern auch ohne Subwoofer gut behaupten. Die Snaredrums knallten uns mit einer fast hornartigen Vehemenz entgegen. Keine Frage, hier war die Haarin in ihrem Element.“

(...), in tumultartigen Orchestereinspielern behält die QUADRO stets die volle Übersicht. (...) Die VISATON QUADRO ist sowohl akustisch als auch optisch eine imposante Erscheinung, die dynamisches Material liebt und dem Besitzer die Gewissheit gibt, auf Kaufhausware verzichten zu können.

Die QUADRO ist als Bausatz (ohne Gehäuse) für € 1647,31 (empf. VK-Preis) bei allen VISATON-Fachhändlern oder im VISATON-Online-Shop unter [www.visaton.de](http://www.visaton.de) erhältlich.

### Technische Daten:

Nennbelastbarkeit	160 W
Musikbelastbarkeit	280 W
Nennimpedanz	6 Ohm
Übertragungsbereich (-10 dB)	45 – 18000 Hz
Mittl. Schalldruckpegel	96 dB (2,83 W/1 m)
Gehäuseprinzip	geschlossen
Gehäusemaße	
Nettovolumen	175 l
Höhe	1400 mm
Breite	400 mm
Tiefe	422 mm

Besuchen Sie unseren online-Shop:  
<http://www.visaton.de>

GERMANY  
**VISATON**®

VISATON GmbH & Co. KG • PF 10 16 52 • D-42760 Haan  
Telefon: 0 21 29 / 5 52 - 0 • Telefax: 0 21 29 / 5 52 - 10