

# Ganz schön exotisch

**Transmissionlineboxen sind normalerweise, wenn man sie überhaupt noch findet, gigantisch groß und sehr teuer. KLANG+TON hat sie auf regalverträgliche Maße gestutzt, und über Kosten, die durch einen hohen Bauaufwand entstehen muss sich der Hobby-Konstrukteur ohnehin kaum Gedanken machen. Also, dann frisch ans Werk.**

Als wir uns entschlossen, den CT 184 als Transmissionline zu bauen, stellten wir uns natürlich zuerst eine große Box mit einem großen Bass vor. Das wäre auch mit dem für einen "Cheap trick" zur Verfügung stehenden Budget ohne weiteres möglich gewesen. Doch dann überlegten wir recht schnell, wer als Zielpublikum für eine solche Kon-

struktion denn in Frage kommt. Der engagierte Hobby-Bastler, der schon vorwärts und rückwärts alle Boxentypen durch hat, kann es genauso wenig sein wie der stinkreiche Arzt oder Apotheker, in dessen fußballplatzgroßem Wohnzimmer bisher immer schon die Standorte für zwei Waschmaschinen auf Füllung warteten. Vielmehr vermuteten wir, dass junge (oder auch schon ältere) Leute mit schmalem Geldbeutel und wenig Platz, Ersttäter oder Kinderzimmerbewohner als Nachbauer in Frage kommen. Natürlich war es da nicht mehr weit her mit unserer Begeisterung für dieses Projekt – Transmissionline? Klein? Etwa auch noch als Regalbox? Aber klar doch! Warum soll nicht auch ein 13 cm messender Lautsprecher die Vorzüge der Laufzeitleitung nutzen?

Bei der Auswahl eines geeigneten Kandidaten mussten wir lange suchen, galt es doch einen zu finden: preiswert – nicht billig. Mit einer Eigenresonanz von 52 Hz, einem Qts von 0,44 und 90 cm<sup>2</sup> Membranfläche baut Peerless den CSC 145 G zu einem Preis von 89,- DM, und damit ist er für unsere Anwendung geeignet. Mit der Membranfläche von 90 cm<sup>2</sup> und dem Korbdurchmesser von 14,5 cm hatten wir unsere erste Vorgabe für die Transmissionline, nämlich eine Frontwandbreite von 15 cm und damit einen TML-Auslass mit 90 cm<sup>2</sup> / 15 cm = 6 cm Höhe. Die Lauflänge ergab nach Formel (3):

$$L = 340 \times 0,8 / (4 \times 52) = 1,30 \text{ m}$$

Um die Box in einem Regal unterbringen zu können, war eine Bautiefe von 25 cm unser



## CT 184



Ziel, wodurch sich bei der Notwendigkeit, den TML-Kanal vorn enden zu lassen, drei Nocken und bei 15 mm Wandstärke eine Höhe von 44 cm ergab.

Sofort machten wir uns an die Bauzeichnung. Durch unsere Vorgaben stellten sich die Innenbretter eigentlich von selbst an die richtigen Plätze. Die vordere Kammer ist einen Zentimeter tiefer ausgeführt, da in ihr der Bassmittel- und der Hochtöner noch Volumen verstellen, das für die Line nicht nutzbar ist.

Bei einem zufälligen Besuch im Baumarkt fiel uns eine 15 mm starke Fußbodenverlegetafel ins Auge, die unter der Bezeichnung "OSB" (Old Shipping Boat) oder Grobspanplatte zu einem Quadratmeterpreis von 13,- DM angeboten wurde. Diese Platte besteht aus vielen aufeinander geleimten Furnierstücken verschiedener Hölzer und ist daher ein hervorragendes Baumaterial für Lautsprecherboxen, auf Grund seiner Zusammensetzung resonanzarm, sowohl Schwingungen und Durchtrittsschall dämpfend. Auch eine ansprechende Oberfläche, die nicht erst durch Lack oder Furnier hergestellt werden muss, ist schon vorhanden. Auf Nachfrage stellte sich heraus, dass diese Platte auch im millimetergenauen Zuschnitt und sogar klarlackiert für 27,95 DM / m<sub>2</sub> verkauft wird. Sofort war klar, das war unser Baustoff. Nach unserer durchgerechneten Holzliste ließen wir uns die Grobspanplatte zuschneiden, wobei wir nicht vergaßen, eine Leimzugabe von 2 mm in Richtung der Klebefuge bei den Seiten zuzufügen. Eine solche Zugabe verhindert, dass beim Einsetzen der vorletzten Platte diese über die Seite herausragt, weil der Kleber für ein leichtes Aufquellen der vorher eingeleimten Platten gesorgt hat oder möglicherweise der millimetergenaue Zuschnitt nur plus/minus 1 mm bedeutete (was ich keinem Baumarkt-Zuschneider verübeln könnte, kann er doch auch bestenfalls so gut zuschneiden, wie es die selbstverständlich sehr stark beanspruchte Säge zulässt.)

Der Zuschnitt kostete uns für beide Boxen 35,46 DM (Die Preise sind natürlich nur Richtpreise, liegen ihnen doch Angebots- und Nachfrageeinwirkungen Bochumer Verhältnisse zu Grunde). Im Baumarkt kauften wir zum schnellen Zusammenbau auch noch Montage-Kleber in der Kartusche, der mittels Kartuschen-Pressen aus seinem Be-



hälter auf die Schnittkante des zu klebenden Brettes aufgebracht wird und dort (sogar besser) ohne Zuhilfenahme von Schrauben oder Zwingen seine Klebewirkung offenbart. Montage-Kleber gibt es von verschiedenen Herstellern, der Mann von "Togal" empfiehlt entweder "Bison Deco-Kleber" oder "Pattex-Montage-Kraft-Kleber", da er mit beiden gute Erfahrungen gemacht hat und danach keine Kopfschmerz-Tabletten brauchte.

Das Peerless-Chassis für den Tiefmitteltonbereich ist von Natur aus mit einem so linearen Frequenzgang gesegnet, dass es fast eine Schande es mit Filtern zu vergewaltigen. Wir haben uns daher für einen Tiefpass erster Ordnung entschieden, soll heißen, für eine einzige Spule mit dem Wert 1,2 mH. Auch der Audax-Hochtöner, den wir wegen des günstigen Preises von 59 Mark bei wirklich guter Qualität ausgewählt hatten, kommt mit wenig Bauteilen aus. Der eigentliche Hochpass besteht aus einem Kondensator 3,3 µF und einer kleinen Spule von 0,1 mH. Zwei Widerstände dienen der Pegelanpassung, da der Hochtöner sonst zu laut ist. Ganz bewusst wurde auf Maßnahmen zur Impedanz- und Frequenzgangkorrektur verzichtet, damit der kleine Lautsprecher noch genügend lebendige Frische behält und nicht bis zur Langeweile auf lineares Verhalten gequält wird. Noch ein kurzer Tipp: Die Frequenzweiche sollte, da sie ohnehin im Gehäuse kaum Platz findet, außerhalb montiert werden. Wir empfehlen, sie auf die Rückwand zu



schrauben, wo sie nur einen kurzen Weg zum Bi-Wiring-Terminal hat.

Daher zeigt der Frequenzgang auch ein paar kleine Welligkeiten, die im tieferen Frequenzbereich transmissionlinientypisch sind, und in den Mitten klingen Kompaktboxen ohnehin angenehmer, wenn sie dort leicht durchhängen. Der unter Freifeldbedingungen gemessene Frequenzgang zeigt einen recht frühen Bassabfall, der aber im Regal oder direkt vor einer Wand weitgehend ausgeglichen wird. Lautsprecher, die unter diesen Messbedingungen einen bis in den Bassbereich hinein linearen Frequenzgang aufweisen, klingen in Wohnräumen wandnah aufgestellt, immer zu dick und basslastig. Auch die anderen Messwerte sind nicht aufregend. Der Wasserfall zeigt allerdings ein besonders gutes Ausschwingverhalten.

Klanglich gehört Trick 184 zur frischen, lebendigen Sorte, mit angenehmen Stimmen und und schönem Detailreichtum. Tiefbassgewitter zu erzeugen, ist er allerdings nicht imstande. Zusammen mit einem Subwoofer kann die kompakte Box es aber mit so manch größerer aufnehmen. Bleibt uns nur noch, Ihnen viel Spaß beim Bau zu wünschen.

**Udo Wohlgenuth/Heinz Schmitt**

**SPEAKER HEAVEN**  
 HiFi Kits & Parts  
 Tonhallenstraße 49  
 47051 Duisburg  
 Telefon 02 03 / 2 47 11  
 Fax 02 03 / 2 45 54

Ab sofort verfügbar  
 Network 3 + 4

**Frühjahrsputz bei speaker heaven!**

Wir trennen uns von einigen Vorführlautsprechern zu ungläubigen Preisen.

**Dynaudio Aries** Kirschbaumfurnier UVP 3100,- nur **1590,-/Paar**

**Visaton Casablanca** Buchefurnier UVP 4100,- nur **1490,-/Paar**

**K&T Phigiston System** kpl. Kirschbaum UVP 5900,- nur **2990,-/Paar**

**Sombetzki Elektrostaten** Erefurnier UVP 3500,- nur **1250,-/Paar**

**Viper** Kirschbaum UVP 5850,- nur **3590,-/Paar**

**IT EX 1** Vogelaugenahorn UVP 3280,- nur **1690,-/Paar**

**K&T EOS** Erle Wurzelfurnier UVP 4470,- nur **3490,-/Paar**

**Scan Speak RSM 25** DD-lock schwarz UVP 3350,- nur **2450,-/Paar**

**K&T Ganymed** DD-lock weiß UVP 3100,- nur **999,-/Paar**

**K&T C1 Ganymed** Standard Kirschbaum UVP 2290,- nur **1290,-/Paar**

Alle Vorführlautsprecher mit voller Garantie. Zwischenverkauf vorbehalten.

**Scan Speak A 4 Monitor** Zitat Elektor 12/99 "Etwas besseres ist uns im Elektor Labor zum Thema kompakte 2-Weg Box noch nicht zu Ohren gekommen." 2-Weg LS der Superlative mit neuem 15W8530 + 2904/98000 in 9 Liter. Kit nur **999,-/Stück**

Wir führen: Berendsen, Myryad, Parasound, Bravox, Kimber, ADR, Dynaudio, Vector, Speaker Heaven, Audax, Scan Speak, K&T, Davis, IT, Seas, Vifa, Focal, Peerless, Cambridge Audio, sowie Bauteile, Parts  
 Alle Lautsprecherpreise sind Paarpreise, Chassispreise sind Stückpreise. UVP-unverbindliche Preisempfehlung des Herstellers. Liefermöglichkeiten und Irrtümer vorbehalten.

# STECKBRIEF

Chassishersteller: Peerless / Audax  
 Vertrieb: Intertechnik (Peerless),  
 Auris-Audio (Audax)  
 Konstruktion: **KLANG+TON** Schmitt,  
 Wohlgemuth

## Technische Daten

Funktionsprinzip: Transmissionline  
 Bestückung:  
 Tieftöner: Peerless CSC 145G  
 Hochtoner: Audax TO 25  
 Nennimpedanz: 8 Ohm  
 Kennschalldruckpegel 2,83V/1m:  
 siehe Frequenzgang (kalibriert gemessen)  
 Parameter des Tieftöners:  $f_s = 51 \text{ Hz}$   
 $R_e = 6,1 \text{ Ohm}$   
 $Q_{ms} = 2,28$   
 $Q_{es} = 0,54$   
 $Q_{ts} = 0,44$   
 $V_{as} = 11 \text{ Liter}$   
 $M_{ms} = 10 \text{ Gramm}$   
 $SPL = 86,5 \text{ dB}$   
 (1W; 1m)  
 $S_d = 91 \text{ cm}^2$

## KOSTEN PRO BOX:

Tieftöner: ca. 89 DM  
 Hochtoner: ca. 59 DM  
 Holzzuschnitt: ca. 18 DM  
 Dämpfungstoff, Terminal: ca. 16 DM  
 Frequenzweiche: ca. 18 DM  
 Gesamtkosten: ab ca. 200 DM

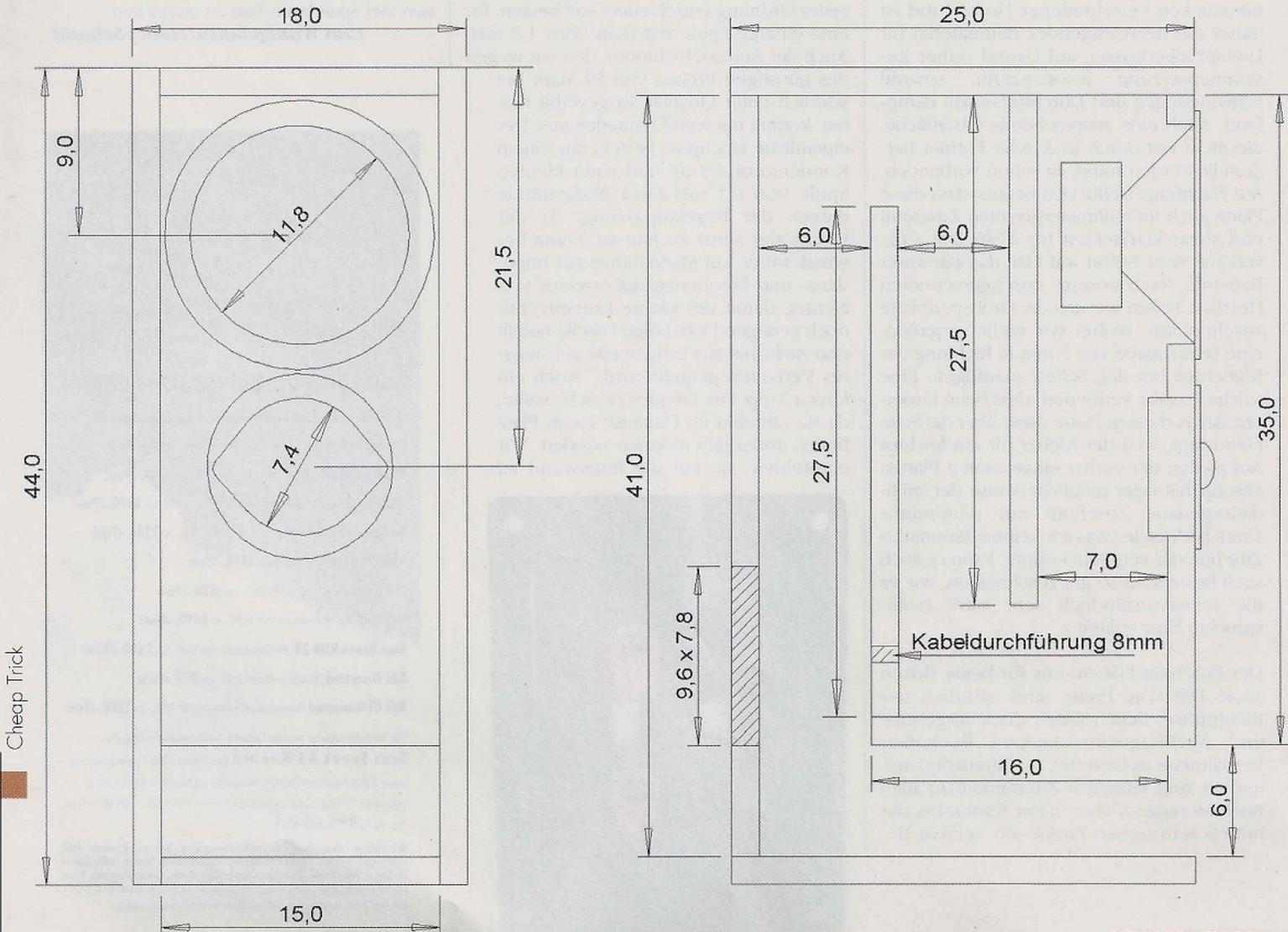
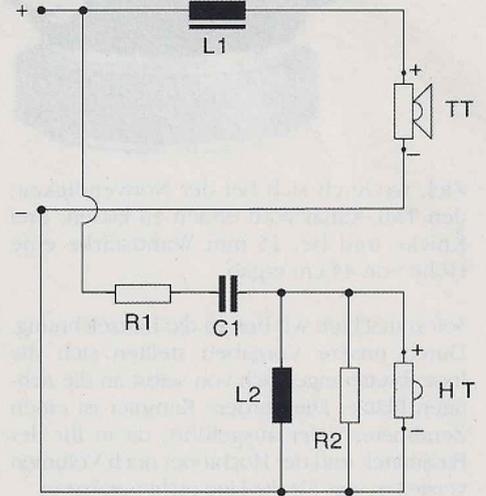
## Teile pro Box in 15 mm Grobspanplatte:

Seitenteile: 2 Stück 250 x 442  
 Rückwand: 1 Stück 410 x 150  
 Schallwand: 1 Stück 350 x 150  
 Deckel/Boden: 2 Stück 250 x 150  
 TL innen: 2 Stück 278 x 150  
 TL unten: 1 Stück 160 x 150

## Bauteilewerte der Frequenzweiche:

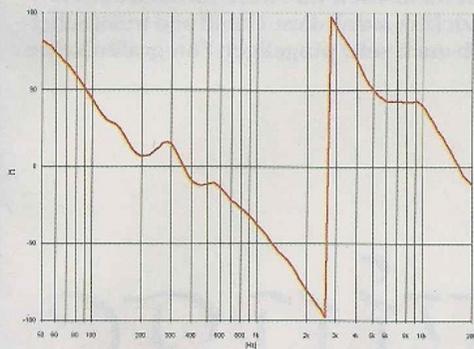
L1: 1,2 mH; Pilzkern;  $R_0,3 \text{ } \Omega$   
 L2: 0,10 mH; Luft;  $R_0,3 \text{ } \Omega$   
 C1: 3,3  $\mu\text{F}$ ; MKT; 100VAC  
 R1: 3,3  $\Omega$ ; 5 W  
 R2: 10  $\Omega$ ; 5 W

Cheap Trick 184

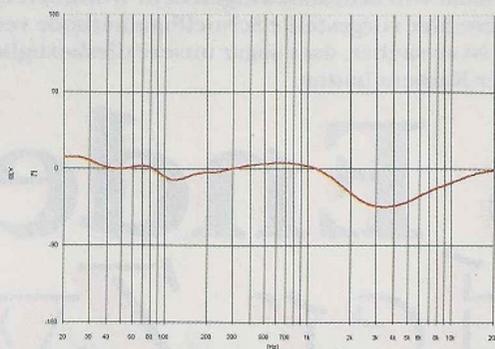


Cheap Trick

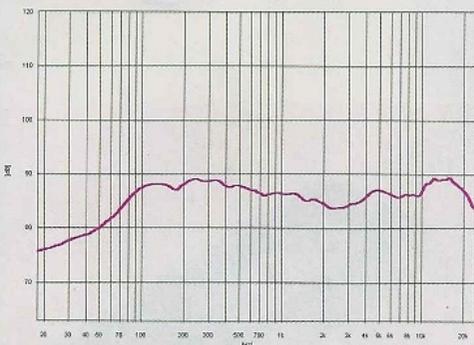
akustische Phase



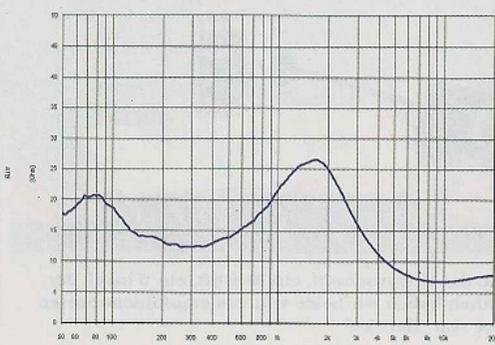
elektrische Phase



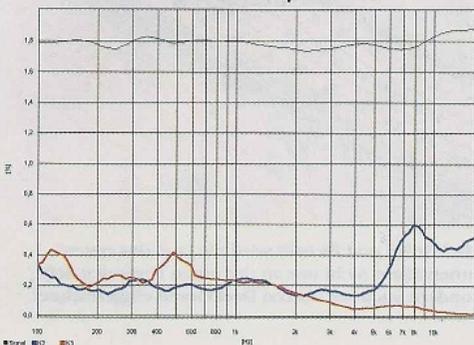
Frequenzgang



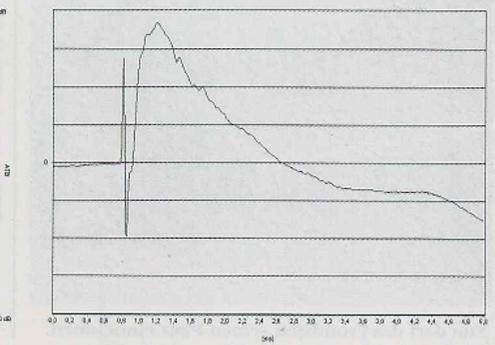
Impedanzverlauf



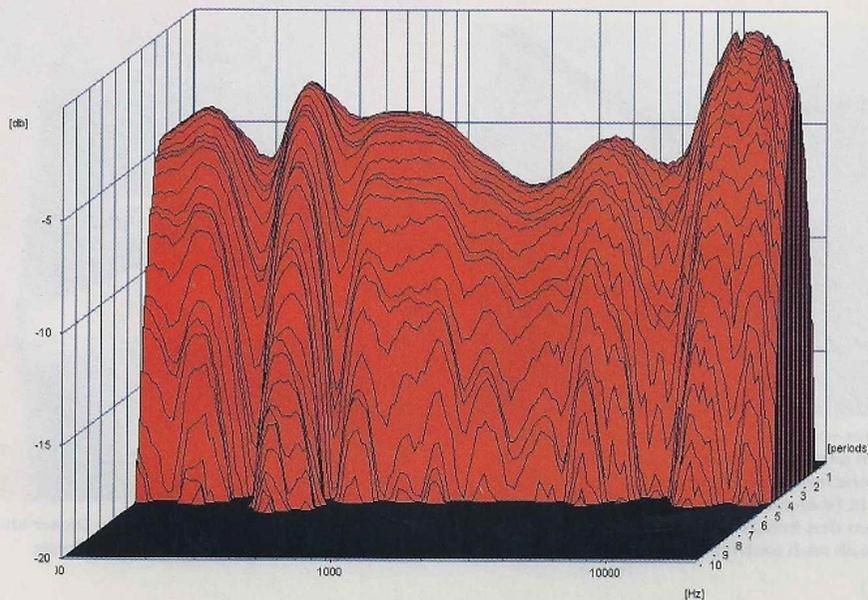
Klirrfaktor K2/K3 für 85 dB/1m



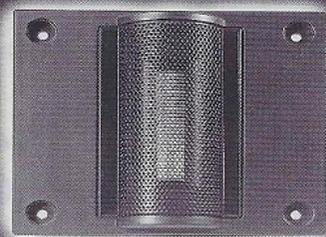
Sprungantwort



Zerfallsspektrum (Wasserfall)



ACOUSTIC TECNOLOGY  
Expolinear® RIBBON LINE  
ISOPHASE LINE / ATD



ISOPHASE RT-8 E

- RT 1 (ACOUSTIC.TEC) ▶ 92 dB ▶ ab 4700 Hz
- RT 1c (ACOUSTIC.TEC.) ▶ 91 dB ▶ ab 3000 Hz
- RT 2c (ACOUSTIC.TEC.) ▶ 93 dB ▶ ab 1600 Hz
- RT-8 rund (ISOPHASE) ▶ 91 dB ▶ ab 4500 Hz
- RT-8 rund GK (ISOPHASE) ▶ 89 dB ▶ ab 4500 Hz
- RT-8 eckig (ISOPHASE) ▶ 87 dB ▶ ab 4700 Hz
- RT-8 P (ISOPHASE) ▶ 91 dB ▶ ab 3500 Hz
- RS 8 P (ISOPHASE) ▶ 93 dB ▶ ab 1800 Hz
- ARL-81 (EXPOLINEAR) ▶ 90 dB ▶ ab 2800 Hz
- NDRL-81/82 (EXPOLINEAR) ▶ 90 dB und 92 dB
- RT 1 circular (ATD) ▶ 90 dB ▶ ab 4200 Hz
- Hypergraph (ATD) ▶ verschied. Tieftöner

Deutschlandvertrieb:

**Expolinear®** - Elektroakustik  
Badensche Str. 29 (Fabrikgeb.) 10715 BERLIN  
FON (030) 873 94 54 Fax(030) 873 80 38  
WEB <http://www.expolinear.de>

Händleranfragen frei • Lieferungen zu unseren  
Geschäftsbedingungen • Technische Änderungen  
vorbehalten • Info geg. DM 5,- in Briefmarken

LOWTHER

Klassische Breitbandtreiber  
DX-Serie AT Opera

Jetzt ist eine  
Bestückung  
sämtlicher  
Lowther  
Horngehä-  
use mit den  
neuen DX-  
Treibern möglich,  
die – in unserer Fach-  
werkstatt einzeln opti-  
miert – eine nicht für  
möglich gehaltene  
Wiedergabeverbesse-  
rung bewirken.



- DX 2 AT opera ..... 810,- DM
- DX 3 AT opera ... 1.160,- DM
- DX 4 AT opera ... 1.800,- DM

Bei Kauf eines DX-Treibers erhalten  
Sie einen Fidelio- oder Academy-  
Gehäusebausatz (MDF) geschenkt!

Aktive Subwoofer-  
Exponential-Eckhörner

*Fordern Sie  
unseren aktuellen  
Katalog an!*

Unsere aktiven Subwoofer-Exponentialhörner  
ATS & ATK garantieren eine extrem wirkungs-  
starke, dynamische und abgrundtief hinab-  
reichende Basswiedergabe, wie sie nur Expo-  
nentialhörnern vorbehalten ist. Die eingebaute  
Subwoofer-Elektronik mit zusätzlichem  
Hochpegel Eingang erlaubt eine optimale An-  
passung an jede Stereo- oder Surroundanlage.

- Holzbausatz MDF  
ab DM 580,-
- 15" Profi-Treiber  
DM 460,-
- Subwoofer Elek-  
tronik DM 360,-

Autorisierter Lowther-Distributor  
mit eigener Fachwerkstatt

[www.operaaudio.de](http://www.operaaudio.de)

**opera audio**

Beiertheimer Allee 30  
D-76137 Karlsruhe  
Tel./Fax: 0721-9665402  
(Mo-Do 8-18 Uhr)

living stereo with tubes and horns