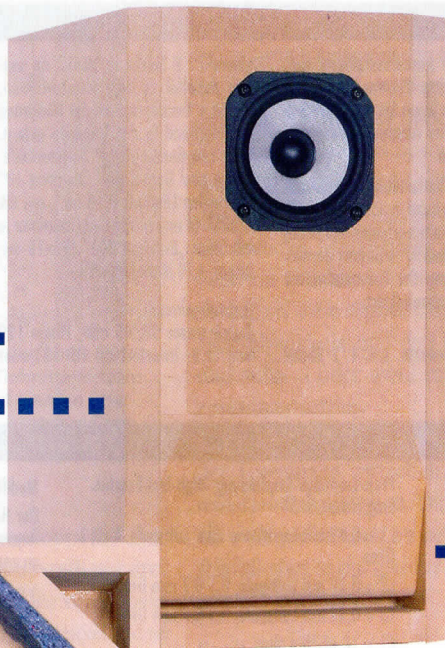
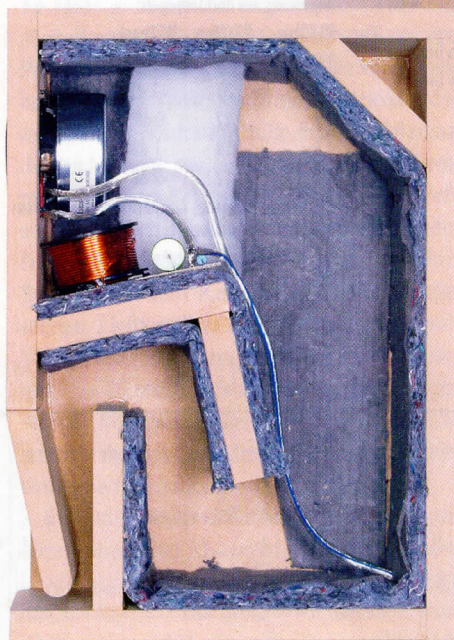


# Jetzt...



## Neuer Treiber für Pico Lino 2

Wie klein kann eine Transmissionline sein? Spätestens seit Boses „Wave Radio“ wissen wir, dass das Orgelpfeifenprinzip nicht zwangsläufig zu Lautsprecher-Boliden führt. Im Gegensatz zum vermutlich teuersten Küchenradio der Welt gelingt der Miniatur-Transmissionline Pico Lino aber ein audiophiles Klangerlebnis. Mit neuem Treiber jetzt sogar noch etwas besser.

# ...noch besser

rückseitige Schallabstrahlung der Membran. Die geringfügig veränderten Thiele-Small-Parameter führen zu keiner auch nur erwähnenswerten Veränderung des akustischen Verhaltens, das ließ sich mittels Simulation schnell klären. Im Mitteltonbereich gelingt dem ungeschirmten Mini-Breitbänder aber eine nochmals gesteigerte Frequenzganglinearität. Die war schon beim 9 BGS119/8 famos, und jetzt ist dank des wesentlich filigraneren Magnetsystems auch der letzte Rest von Welligkeit um 1.000 bis 3.000 Hertz verschwunden. Kompliment!

Ganz nebenbei ist der Neue auch noch preiswerter (42 statt 49 Euro). Da fällt der Verzicht auf die magnetische Schirmung leicht. Die ist ohnehin nur erforderlich, wenn die Lautsprecher in unmittelbarer Nähe einer Bildröhre stehen, und Röhrenmonitore sowie –Fernseher sind ja nun längst vom Aussterben bedroht.

### Transmissionline

Das Gehäuseprinzip für die Pico Lino, die Transmissionline, ist im Prinzip eine Umwegleitung, die die Phasenlage des von der Membranrückseite abgestrahlten Schalls so weit dreht, dass durch Überlagerung mit dem von der Vorderseite abgestrahlten Schall das bestmögliche Ergebnis resultiert. Eine ausführliche Auseinandersetzung mit diesem Gehäuseprinzip finden Sie u.a. in HOBBY HiFi 4/2006.

Für den Vifa-Breitbänder stellte sich eine verblüffend kurze Transmissionline als beste

Lösung heraus; gerade mal 65 Zentimeter legt der Schall innerhalb des Gehäuses zurück – genug, um im Bereich um 50 Hertz die größte Wirkung zu entfalten. Je enger die Schallführung zuläuft, desto kürzer darf sie ausfallen, ohne dass Abstriche an der Tiefbassausbeute zu machen wären.

Das Resultat der Gehäusekonstruktion überzeugt und verblüfft: 50 Hertz erreicht die kleine Transmissionline. Das ist so tief, wie man es eigentlich erst von ausgewachsenen HiFi-Konstrukten erwarten kann. Eine günstige Nebenwirkung resultiert aus der ungewöhnlich kurzen Schallführung: Die für Transmissionlines charakteristischen, aber eigentlich unerwünschten Resonanzen setzen erst ab 400 Hertz ein. In diesem Bereich unterdrückt eine sorgfältige Bedämpfung die Störungen bereits weitgehend.

### Korrekturnetzwerk

Bereits ohne ein den Frequenzgang korrigierendes elektrisches Netzwerk spielt

### WEGWEISER

Pico Lino 2 mit 9 BGS119/8	HH 5/2007
Messergebnisse.....	45
Datenblatt Breitbänder.....	46
Gehäusebauplan.....	47
Schaltplan Korrekturnetzwerk.....	47
Stückliste .....	47
Hersteller-/Vertriebsadressen .....	81

**K**urz vor Weihnachten platzte die Bombe: Der Mini-Breitbänder unserer Miniatur-Transmissionline Pico Lino war von heute auf morgen nicht mehr lieferbar. Was tun?

Gerd Lommersum, Chef des Vifa-Importeurs ASE, hatte die Lösung bereits parat: In die Fußstapfen des magnetisch geschirmten Breitbänders sollte das ungeschirmte Pendant treten. Dass ihm die Schuhgröße des Vorgängers keineswegs zu groß war, konnte er im Lautsprecherlabor der Redaktion kurz darauf bereits eindrucksvoll unter Beweis stellen.

Zwar resultiert aus dem Verzicht auf Kompensationsmagnet und Abschirmkappe ein etwas weniger kräftiger Antrieb und in der Folge eine höhere Güte, aber dafür stört jetzt kein klobiges Magnetpaket mehr die

der kleine Vifa-Breitbänder im Pico-Lino-Gehäuse verblüffend ausgewogen. Das konnten wir schon beim 9 BGS119/8 feststellen, und der 9 BG119/8 klingt sogar noch eine Idee natürlicher. Eine leichte Mittenbetonung, speziell bei Stimmen, lässt sich mittels eines Sperrkreises ausmerzen. Zwei Versionen, die in Abhängigkeit von der Raumakustik und persönlichen Vorlieben gewählt werden können, stehen dabei zur Wahl. Der Unterschied zwischen beiden ist allerdings so gering, dass in den meisten Situationen beide Varianten überzeugen werden.

Ein aus 0,33 Millihenry, 15 Mikrofarad und 3,3 Ohm gebildeter Sperrkreis wirkt relativ breitbandig, zwischen 500 und 6.000 Hertz. Einen schmaleren Frequenzbereich zwischen 700 und 2.500 Hertz dämpft ein Dreigespann aus 0,18 Millihenry, 47 Mikrofarad und 4,7 Ohm. Die beiden Alternativen unterscheiden sich im Präsenzbereich zwischen 2.000 und 5.000 Hertz: Die zweite Version liefert in diesem Bereich etwa zwei dB mehr Schalldruckpegel. Das Klangbild wirkt damit heller und etwas lebendiger. In stärker bedämpften Räumen, etwa dem typischen Wohnzimmer mit Teppichboden, Polstermöbeln und einigem weiteren Mobiliar wird diese Spielart eher überzeugen.

## Klangbeschreibung

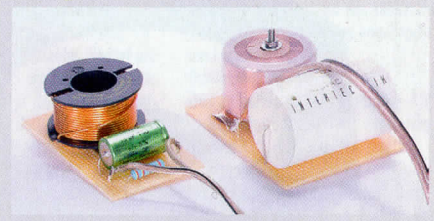
Die mit dem neuen Treiber bestückte Pico Lino 2 war beim ersten Hinhören von ihrer Vorgängerin nicht zu unterscheiden. Beide tönten richtig erwachsen, boten einen schön trockenen und konturenscharfen Bass mit beachtlichem Tiefgang und bauten darüber ein stimmiges und sehr natürliches Klangbild auf. Stimmen wirkten absolut realistisch, und die Höhen begeisterten mit Klarheit und feiner Durchzeichnung.

Erst nach und nach kristallisierten sich minimale Unterschiede heraus. So wirkte der Scala-Mädchenchor mit der neuen Pico Lino 2 noch etwas breiter aufgestellt, und Sandrine Piau stand, während sie die Arie „Ach, ich fühl’s“ aus der Zauberflöte intonierte, klarer abgegrenzt vor dem Freiburger Barockorchester.

## Fazit

Es sind keine Welten, die den ungeschirmten und den geschirmten Vifa-Breitbänder trennen. Aber wer sorgfältig und genau hinhört, erkennt den Fortschritt. Das plötzliche und unerwartete Auslaufen des 9 BGS119/8 stellte sich damit als gar nicht so übel heraus: Mit dem 9 BG119/8 ist die Pico Lino 2 jetzt noch etwas besser – und obendrein auch noch preiswerter.

## Duell der Bauteile-Qualitäten



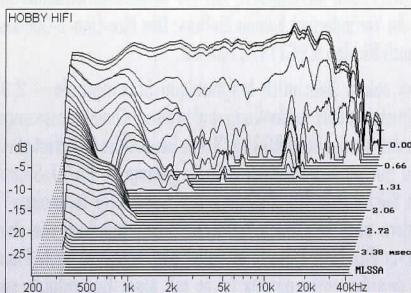
Zum spannenden Duell entwickelte sich der Vergleich zweier mit unterschiedlichen Bauteile-Qualitäten aufgebauten Sperrkreise (s. Foto): Luftspule mit 1,4 Millimetern Drahtstärke und glatter Elko auf der einen, Folienspule und Audyn-Cap Plus – beides von Intertechnik – auf der anderen Seite.

Mit knapp über zehn Euro ist die einfache Lösung erheblich günstiger zu haben als die High-End-Version, die immerhin mit 55 Euro zu Buche schlägt. Mit beiden Versionen ergaben sich völlig identische Messkurven – ob da ein Unterschied zu hören sein würde?

Erst nach einer durchrauschten Nacht – alle Komponenten wurden mittels Rauschgenerator zwölf Stunden lang eingespielt – waren Unterschiede mehr zu hören als zu erahnen, und auch jetzt bedurfte es noch intensiver Hördurchgänge, bis ein Urteil möglich war: Die teuren Bauteile liegen in diesem Fall nur einen Hauch vor den preiswerten Komponenten – aber sie liegen vorn! Die Investition zahlt sich durch einen klareren, griffigeren Mittenbereich sowie eine etwas weiter vorne beginnende räumliche Abbildung aus. Elko und einfache Luftspule kommen räumlich nicht so zur Sache, sie schieben das musikalische Geschehen etwas weiter weg und wollen sich nicht ganz so präzise festlegen.

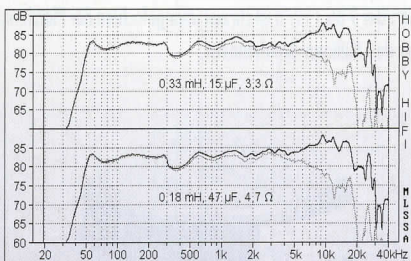
Fazit: Wer seine Pico Lino preiswert bauen möchte, kann dies ganz ohne Reue tun. Wer aber 100 Euro zusätzlich in ein Pico-Lino-Paar investieren möchte, wird für sein Investment angemessenen belohnt.

## Messergebnisse



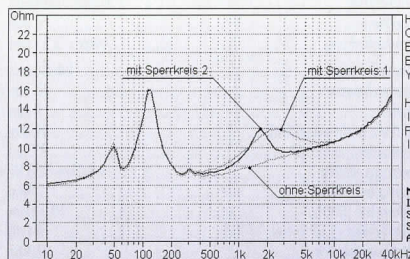
### Wasserfallspektrum 0°

Schnelles und gleichmäßiges Ausschwingen, im Grundtonbereich etwas verzögert.

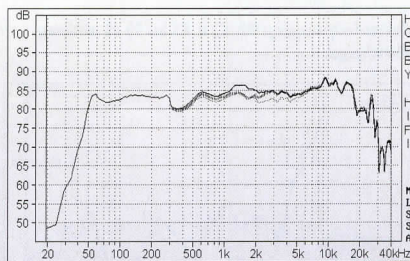


### Schalldruck-Frequenzgang axial ( ) und unter 30 Grad (...) mit Sperrkreis 1 (...) und 2 (//)

Mit Sperrkreis 1 zeigt sich der Präsenzbereich (2-5 kHz) etwas zurückhaltender als mit Sperrkreis 2. Sperrkreis 1 ist für schwächer bedämpfte Räume ideal, Sperrkreis 2 für stärker bedämpfte Räume.

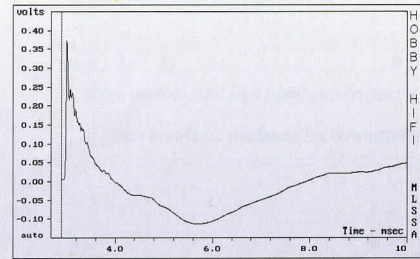


Impedanz-Frequenzgang ohne und mit beiden Sperrkreisen. Mit 8 Ohm Nennimpedanz äußerst verstärkerfreundlich. Die unterschiedlich breitbandige Wirkung der beiden Saugkreis-Alternativen ist gut zu erkennen.



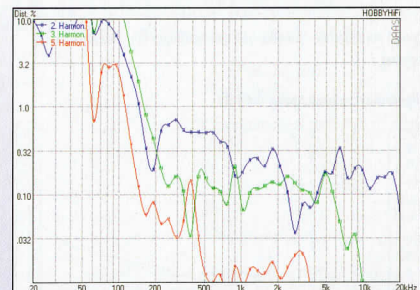
### Schalldruck-Frequenzgang axial ohne/mit Sperrkreis 1/Sperrkreis 2

Der für tendenziell hallige Räume empfohlene Sperrkreis senkt den Schalldruck relativ breitbandig zwischen 500 Hz und 6 kHz. Der für stärker bedämpfte Räume optimale Sperrkreis wirkt schmalbandiger, zwischen 700 und 2.500 Hz.



### Sprungantwort 0°

Optimales Zeitverhalten nahe dem theoretischen Ideal.



### Klirrfaktor-Frequenzgänge K2, K3 u. K5 bei 90 dB mittlerem Schalldruckpegel

Oberhalb von 200 Hz sehr geringe Verzerrungen. Im Tieftonbereich führt die für 90 dB erforderliche große Membranauslenkung zu erhöhtem Klirr.



**Thiele-Small-Parameter:**

- Re = 6,2 Ohm
- Le = 0,14 mH
- Fs = 87 Hz
- Qms = 2,3
- Qes = 1,0
- Qts = 0,71
- Sd = 36,3 qcm
- Vas = 2,7 l
- Cms = 1,5 mm/N
- Mms = 2,3 g
- Rms = 0,55 kg/s
- B\*1 = 2,8 N/A

**Vifa 9 BG119/8**

**Preis: 42 Euro**

**Vertrieb: ASE, Balingen-Erzingen**

Der 9 BG 119/8 des dänischen Lautsprecherchassis-Herstellers Vifa ist bis auf die fehlende magnetische Schirmung mit dem 9 BGS 119/8 (s. HH 5/2007) identisch. Mit dem Verschwinden der Röhrenmonitore und dem Vormarsch der Flachbildschirme erschien es dem Tympany-Konzern anscheinend nicht mehr sinnvoll, diesen Breitbänder mit minimiertem magnetischen Streufeld anzubieten.

Die moderne Korbkonstruktion bietet großzügige Öffnungen hinter der Zentrierspinne, durch die die von der Zentrierung bewegte Luft ungebremst ausweichen kann. Auf Leichtmetallguss als Korbmateriale verzichtet der Hersteller und setzt stattdessen auf Glasfaser-verstärkten Kunststoff.

Eine Spezialität vieler Vifa-Chassis, die NRSC-Membran, kommt auch hier zum Einsatz. Mit dem Kürzel bezeichnet Vifa die spezielle Membranform mit fünf abgeschnittenen Kreissegmenten entlang des Membrumfangs, die rückseitig unter dem Rand der Gummisicke erkennbar sind. Diese spezielle Geometrie soll Membranresonanzen unterbinden, was hier ganz offensichtlich auch bestens gelungen ist: Der kleine Glasfaser-Konus liefert einen geradezu brillanten Frequenzgang ab, der an Linearität zurzeit von keinem anderen Breitbänder erreicht wird. Sogar seinen magnetisch geschirmten Vorgänger sticht er in dieser Disziplin aus, was auch durchaus plausibel ist: Dessen voluminöse Abschirmkappe auf dem Magnetsystem behinderte die rückseitige Schallabstrahlung nicht unerheblich.

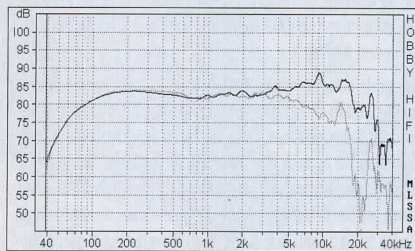
Der Verzicht auf den Kompensationsmagneten schlägt sich in einem etwas weniger kräftigen Antrieb nieder: Unsere Parametermessung ergibt eine Wandlerkonstante von 2,8 N/A gegenüber 3,0 N/A beim 9 BGS119/8. Entsprechend höher fällt die elektrische Güte aus (1,0 gegenüber 0,9), was sich aber auf die Gesamtgüte nicht stark auswirkt, denn der mechanische Gütewert blieb unverändert. Auf die Gehäusedimensionierung hat die Veränderung keinen Einfluss: Das Pico-Lino-2-Gehäuse ist auch für den 9 BG119/8 optimal.

Dank seiner beachtlich langhubigen Schwingspule – 2,35 Millimeter lineare Auslenkung sind in dieser Chassisklasse ungewöhnlich – zeigt der 9 BG 119/8 eine beachtliche Pegelfestigkeit. Nicht nur als Mittelhochtöner in so genannten F.A.S.T.-System (das Kürzel steht für „Fullrange And Subwoofer Technology“), sondern auch in kleinen Vollbereichs-Lautsprechern wie eben unserer Pico Lino 2 macht er daher eine ausgezeichnete Figur. Für den Bassreflexeinsatz ist er mit einer Gesamtgüte von 0,71 allerdings ungeeignet. Umso besser macht er sich in einer Miniatur-Transmissionline wie der Pico Lino 2, in der er bemerkenswerte 50 Hertz Grenzfrequenz erzielt.

**Fazit:** Der 9 BG 119/8 ist zurzeit unangefochten der Platzhirsch unter den Miniatur-Breitbändern.

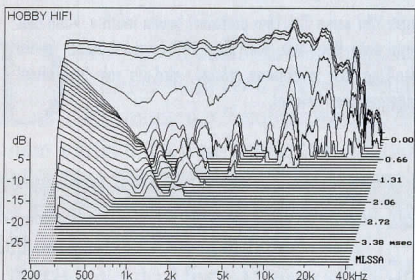


**Schalldruck-Frequenzgang auf unendlicher Schallwand axial und unter 30°**



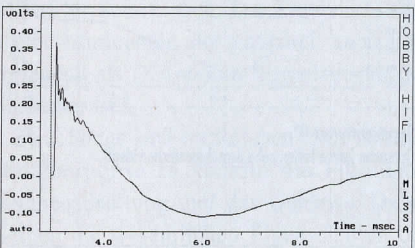
Nach glatter Kurvenverlauf als beim bereits exzellenten geschirmten 9 BGS 119/8.

**Wasserfallpektrum auf unendlicher Schallwand axial**



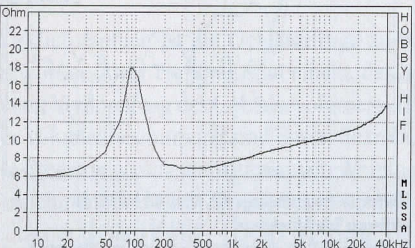
Kaum wahrnehmbare Störung in den Mitten, insgesamt perfekt.

**Sprungantwort auf unendlicher Schallwand axial**



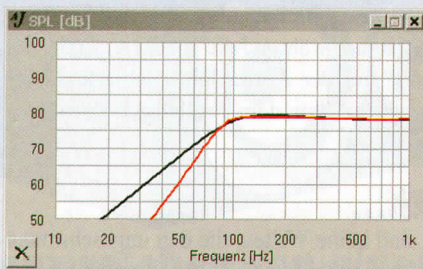
Absolut vorbildlicher, schneller und gleichmäßiger Ein- und Ausschwingvorgang.

**Impedanz-Frequenzgang Freiluft**



Wirksame Impedanzkontrolle, daher nur geringer induktiver Impedanzanstieg. Keine erkennbaren Störungen.

**Technische Daten**



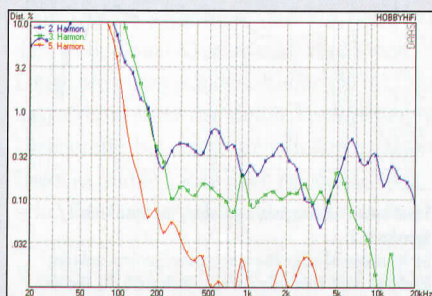
**Tiefen-Simulation im geschlossenen Gehäuse (schwarz) und im geschl. Geh. mit Hochpassfilter (GHP; rot).** Angenommen wurde jeweils ein Vorwiderstand von 0,5 Ohm.

Gehäuseempfehlung	geschlossen	GHP
Gehäusevolumen/l	10	3
Untere Grenzfrequenz (-3 dB)/Hz	90	87
Hochpass-Kondensator (µF)	-	270

**Schwingspulen-daten:**

- Durchmesser: ..... 20 mm
- Wickelhöhe: ..... 8,7 mm
- Trägermaterial: ..... Aluminium
- Spulenmaterial: ..... Kupfer-Runddraht
- Luftspalttiefe: ..... 4 mm
- lineare Auslenkung: ..... Xmax = 2,35 mm
- Außendurchmesser: ..... 84x84 mm
- Einbaudurchmesser: ..... 77 mm
- Frästiefe: ..... 3 mm
- Einbautiefe (nicht eingefräst): ..... 49 mm
- Nennimpedanz nach DIN: ..... 8 Ohm
- Impedanzminimum: ..... 6,9 Ohm/380 Hz
- Impedanz bei 1 kHz: ..... 7,5 Ohm
- Impedanz bei 10 kHz: ..... 10,8 Ohm
- Empfindlichkeit (2,83 V, 1 m, 1 kHz): ..... 84 dB
- Übertragungsbereich: ..... fu – 28 kHz
- Membranmaterial: ..... NRSC-Glasfaser
- Sickenmaterial: ..... Gummi
- Dustcap-Material: ..... Polypropylen
- Korbmaterial: ..... Glasfaser-Kunststoff (GFK)
- Belüftungsmaßnahmen: . hinterlüftete Zentrierung, Polkernbohrung 6 mm

**Klirrfaktor-Frequenzgänge K2, K3 u. K5 bei 90 dB mittlerem Schalldruckpegel**



Schon ab 150 Hz niedrige Verzerrungen.

## Technische Daten

Name:  
Clevere Concepte CC75: Pico Lino 2  
Entwickler:  
Dipl.-Ing. Bernd Timmermanns  
(Ing.-Büro Timmermanns, Kleve)  
Maße: BxHxT = 182x335x240 mm  
Tiefton-Nettovolumen: 8 l  
Gehäuse-Funktionsprinzip:  
Transmissionline-Gehäuse  
Gehäuseparameter:  
Halsquerschnitt: 225 qcm  
Mündungsquerschnitt: 10 qcm  
Länge: 0,65 m  
Nennimpedanz nach DIN: 8 Ohm  
Impedanzminimum:  
7,5 Ohm/300 Hz  
Empfindlichkeit (2,83 V, 1 m):  
83 dB  
Übertragungsbereich (-3 dB):  
50 Hz - 28 kHz

## Kosten

Preise pro Lautsprecherbox:  
Breitbänder: ..... 42 Euro  
Frequenzweichen-  
Bauteile: ..... ab 7 Euro  
Holz-Zuschnitte MDF roh: .... 6 Euro  
Sonstiges: ..... 5 Euro  
Summe: ..... ab 60 Euro

## Gehäuse

Holz:  
MDF 19 mm  
2 Seitenwände ..... 335x240 mm  
1 Rückwand ..... 319x150 mm  
1 Front ..... 210x150 mm  
2 Boden, Deckel ..... 224x150 mm  
3 Teiler ..... 106x150 mm  
1 Teiler ..... 98x150 mm  
1 Teiler ..... 90x150 mm

Aufbauhinweise:  
Die Bedämpfung wird am ein-  
fachsten vor dem endgültigen Zu-

sammenbau des Gehäuses eingebracht.  
Durch den relativ kleinen Ausschnitt des  
Lautsprecherchassis ist der Gehäuse-  
Innenraum schwierig zu erreichen. Das  
gleiche gilt für die Frequenzweiche.  
Alternativ kann die Rückwand demontier-  
bar ausgeführt werden, entweder  
eingefalzt oder auf einen umlaufenden  
Leistenrahmen geschraubt. So sind  
auch nachträgliche Änderungen leicht  
durchführbar.

Bedämpfung:  
Der Gehäuseinnenraum mit Ausnahme  
des letzten Abschnitts der Transmis-

sionline vor dem Schallaustritt wird  
mit selbstklebendem „Damping 10“  
(Intertechnik) ausgekleidet. Bedarf pro  
Gehäuse: ca. 0,25 qm bzw. 1/2 Matte.  
Unmittelbar hinter dem Lautsprecher-  
chassis wird 1/4 Beutel Polyesterwatte  
„Sonofil“ (Intertechnik) bzw. 30 g  
Polyesterwatte angeordnet, z.B. ca. 8  
cm breite, zu einer Rolle geformte Strei-  
fen. Die Fotos unseres Schnittmodells  
zeigen die detaillierte Anordnung der  
Bedämpfung. Preiswertere, allerdings  
nicht so wirksame Alternative: 1/4  
Beutel „Sonofil“ wird entlang der Rück-

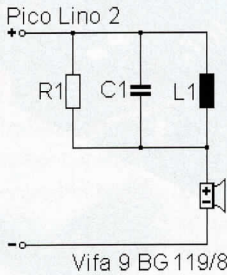
wand, des Bodens und des senkrecht  
stehenden Gehäuseeteilers ungebracht,  
am besten getackert.

Dämmung:  
Das selbstklebende „Damping 10“  
wirkt auch dämmend auf die Gehäus-  
ewände.

Dichtmaterial:  
Selbstklebende Schaumstoff-Dicht-  
streifen für luftdichten Einbau der  
Lautsprecherchassis und ggf. des  
Anschluss terminals.

Schrauben:  
4 Zylinderkopfschrauben 4x20 mm

## Frequenzweiche



Breitbänder: Vifa 9 BGS 119/8  
(Vertrieb: ASE, Balingen)

Die Frequenzweiche wird unterhalb  
des Lautsprecherchassis auf dem  
nach hinten laufenden Gehäuseeteiler  
befestigt.

Preis-Leistungs-Empfehlung 1:  
Diese Bauteilequalitäten ermöglichen  
den preiswertesten Aufbau.

L1 = 0,33 mH Luftspule, 1,0 mm  
Draht

C1 = 15 µF Elko glatt

R1 = 3,3 Ohm Zement, 5 W

Preis-Leistungs-Empfehlung 2:

Diese Bauteilequalitäten bieten ein  
optimales Preis-Leistungs-Verhältnis.

L1 = 0,33 mH Luftspule, 1,4 mm  
Draht

C1 = 15 µF MKP Folie

R1 = 3,3 Ohm MOX, 4 W

High-End-Empfehlung:

Diese Bauteilequalitäten sichern den  
bestmöglichen Klang.

L1 = 0,33 mH Folienspule

C1 = 15 µF MKP „Audyn Cap Plus“

R1 = 3,3 Ohm MOX, 4 W

Modifikationsempfehlungen

Eine etwas größere Präsenz-Betonung,  
empfehlenswert vor allem bei relativ  
stark bedämpften Räumen, ergibt sich  
durch folgende Dimensionierung des  
Sperrkreises:

L1 = 0,18 mH, C1 = 47 µF,

R1 = 4,7 Ohm, Bauteilequalitäten  
entsprechend oben ausgesprochener  
Empfehlungen, C1 ggf. aus 33 µF Elko

+ 15 µF MKP Folie kombiniert

Anschlüsse: Beliebige Anschlussfeld,  
Polklemmen oder Bananenbuchsen  
Innenverkabelung: Lautsprecher-Litze  
2x1,5 qmm

