Universelles Dreiwegekonzept mit Visaton-Treibern

Das Multitalent

Die Idee zu diesem Projekt fußt auf zwei Dingen: Zum einen wäre da unser Cheap Trick 270, eine talentierte geschlossene Zweiwegebox mit Visaton-Bestückung und – ein Besuch in Berlin

Im Zusammenhang mit dem Lautsprecher Teufel-Selbstbauwettbewerb fand ein Besuch in Berlin statt. Unter anderem bekamen wir dort auch den neuen Teufel-Flagshisp-Store zu sehen und damit die gesamte Produktpalette. Und da stand er dann wieder: Der Lautsprecher, den „man auch mal machen müsste". Bei Teufel war er in eine THX-Heimkinoinstallation integriert, man findet Vergleichbares aber auch als Near- bis Midfield-Monitore im Studioumfeld. Wovon ich rede: einer liegenden Dreiwegebox mit nebeneinander angeordneten Tieftönern, dazwischen (übereinander) der Mittel- und der Hochtöner. Diese Anordnung erschlägt eine ganze Menge Fliegen mit einer Klappe: Zum einen ergibt sich wegen des geringen möglichen Treiberabstandes ein gutes Rundstrahlverhalten, was einen Betrieb auch bei geringen Hörentfernungen ermöglicht. Das Ganze schreit zudem nach „Heimkino", weil die Box per Definition einen ausgezeichneten Centerlautsprecher darstellt. Wenn man bedenkt, dass wir mit Cheap Trick 270 praktisch schon einen schön flach bauenden Rear-Effektlautsprecher haben, dann lassen sich beide Überlegungen kombinieren zu – Cheap Trick 274.

Konzept und Treiber

Geschlossen? Warum nicht. Wir bauen auf CT270 auf, und da funktioniert's auch sehr gut. Hier nehmen wir zwei Bässe, brauchen also das doppelte Volumen. Der W 170 S ist auch hier eine gesetzte Größe und mit knapp 40 Euro noch ziemlich bezahlbar. Noch etwas günstiger, nämlich für knapp 30 Euro, gibt's unseren Mitteltöner, der eigentlich auch ein Tiefmitteltöner ist und schon vielfach von uns eingesetzt wurde: Der W 100 S. Hier in seiner Vier-Ohm-Variante, um impdedanzmäßig auf dem Niveau der beiden parallelen Acht-Ohm-Bässe zu bleiben. Beim Hochtöner machen wir ebenfalls keinerlei Experimente und bleiben der günstigen (20 Euro) SC 10 N treu. Nach wie vor nicht der allerbeste Hochtöner der Welt, aber ein äußerst faires Angebot mit gutmütigen Eigenschaften. Was wir schon bei Cheap Trick 270 getan haben, setzen wir hier konsequent fort: Der Hochtöner wird bündig in die Front eingefräst, die Körbe von Tief- und Mitteltöner nicht, die ragen so weit wie möglich an die Hochtonmembran heran – auch das tut dem Abstrahlverhalten gut.

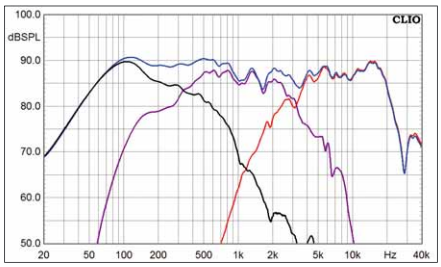
Das Resultat ist übrigens keinesfalls auf liegenden Betrieb beschränkt: Die Box funktioniert hochkant ebenso gut. Vermutlich ist das im Heimkinoeinsatz auch die sinnvollere Variante: Zwei CT274 stehend, vielleicht jeweils mit einem passenden Subwoofer als Unterbau, fungieren als Hauptlautsprecher. In der Mitte versieht ein liegendes Exemplar seinen Dienst als Center, hinten komplettieren zwei CT270 das 5.1-Ensemble. Wir haben's noch nicht probiert, aber das funktioniert garantiert ausgezeichnet, auch in nicht allzu großen Räumen.

Gehäuse

Wir gönnen den beiden Bässen zusammen rund 24 Liter, die arbeiten auf ein gemeinsames Volumen. Versteifungen oder Streben gibt's nicht, das muss bei dieser Größe noch nicht zwingend sein, auch wenn man nur aus 16 Millimeter starkem MDF baut. Der Mitteltöner braucht in jedem Falle ein eigenes abgeschottetes Volumen, was wir mit drei Brettern realisiert haben: Sie bilden mit Deckel, Front und Rückwand ein trapezförmiges geschlossenes Gehäuse mit knapp vier Litern Volumen. In Anbetracht der Tatsache, dass der W 100 S erst weit oberhalb seiner Einbauresonanz ran muss scheint das ein wenig luxuriös, schaden tut's allerdings auf keinen Fall.

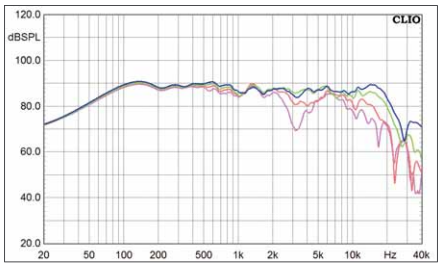
Frequenzweiche

Der Blick aufs Weichenschaltbild offenbart maximale Ökonomie: Drei Wege, nur Zwölf-Dezibel-Trennungen, nur ein Widerstand zur Pegelanpassung – das macht neun Bauteile. Ein Blick auf die Einzelmessungen der Zweige offenbart die Lage der Trennfrequenzen:



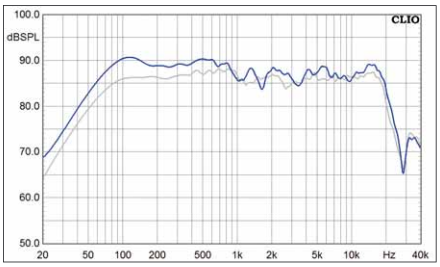
L1 und C1 nehmen die Bässe bei etwa 350 Hertz aus dem Rennen, C2 und L2 besorgen die passende Einkopplung des Mitteltöners. Der darf bei etwa 3,5 Kilohertz wieder Feierabend machen (dafür sorgen L3 und C3) und das ist auch gut so: Der W 100 S ist nicht unbedingt ein Musterknabe in Sachen Linearität und Klirrarmut und hätte gerne auch noch etwas früher Schluss machen dürfen, aber das ist mit dem Hochtöner nicht machbar. Der Hochtöner wird mit R1 etwas eingebremst, C4 und L4 besorgen seine Einkopplung. Bis auf den phasengedrehten Anschluss von Mittel- und Hochtöner ist das eine absolut lehrbuchmäßige Filterung.

Das Resultat kann sich absolut sehen lassen, bei der folgenden Messung stand die Box hochkant, der Mitteltöner zeigte nach innen:



Alles schön linear, auf Achse gibt's einen minimalen Pegelanstieg im Hochton. Etwas aus der Achse ist der bereits weg.

Auch interessantist der Vergleich mit Cheap Trick 270:



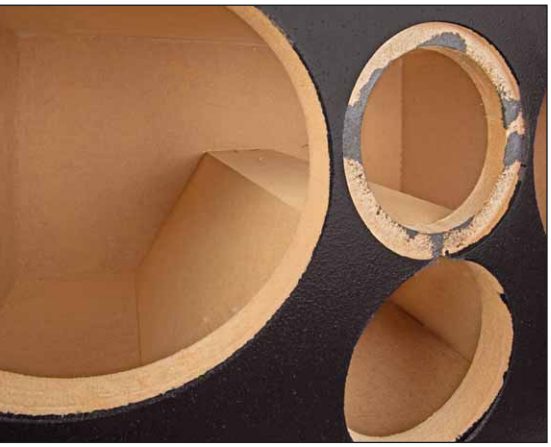
Die Ähnlichkeit der Amplitudenfrequenzgänge ist augenfällig. Klar, CT274 ist deutlich lauter, der Bassverlauf ist aber bei beiden identisch. Der minimale Höhenanstieg auf Achse ist ebenfalls vorhanden, die dem Mitteltöner von CT274 geschuldeten Unregelmäßigkeiten sollten das Bild nicht trüben. Wie man sieht: das passt, die Familienähnlichkeit ist gegeben.

Messungen

Ab jetzt haben wir die Box liegend gemessen, was leichte Unterschiede im Abstrahlverhalten zur Folge hat, aber nichts Dramatisches. Im Bass geht's realistisch bis 60 Hertz, dem geschlossenen Konzept ist aber ein sanfter Abfall nach unten zu verdanken, so dass koordinierte Schallabstrahlung auch noch deutlich darunter erfolgt. Die kleine Überhöhung bei 100 Hertz nehmen wir dankend in Kauf, die suggeriert Volumen. Im Mitteltonbereich geht der Pegel leicht zurück, mehr ist mit dem W 100 S einfach nicht drin. Im Hochton zeigt sich das schon von der „Senkrechtmessung" bekannte Verhalten: Auf Achse etwas zu viel des Guten, leicht außerhalb passt's perfekt. So wol-

So schafft man geringe Abstände: Tief- und Mitteltöner sind so nahe an den Hochtöner gerückt wie möglich

len wir das. Den Wirkungsgrad können wir mit etwa 88 Dezibel beziffern, das ist ordentlich laut für so eine Box. Der Impedanzschrieb offenbart das zu erwartende Vier-Ohm-Verhalten. Das Klirrverhalten sieht sehr gut aus, lediglich der Mitteltöner leistet sich ein paar Verzerrungen mehr. Knapp zwei Prozent bei rund 1,5 Kilohertz sind so wenig nicht, allerdings sind 95 Dezibel auch schon ziemlich laut. Auch im Wasserfalldiagramm ist diese Problemstelle zu erahnen, sonst herrscht weitgehend Sonnenschein.



Hier ist gut zu sehen, dass der Abstand zwischen Hoch- und Mittetöner nicht mehr weiter zu minimeiren ist

Das Mitteltongehäuse ist trapezförmig ausgelegt und besteht aus drei zusätzlichen Brettern mit Gehrungsschnitten

Cheap Trick 274

Technische Daten

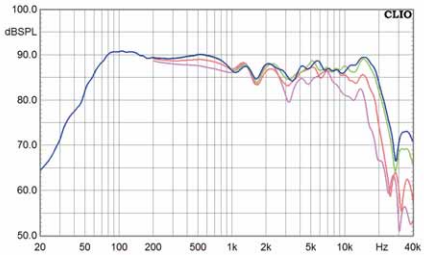
Chassishersteller	Visaton
Konstruktion	Holger Barske, Thomas Schmidt
Funktionsprinzip	geschlossen
Nennimpedanz (Z)	4 Ohm
Bestückung:	Visaton W 170 S 8 Ohm (2 x) W 100 S 4 Ohm, SC 10 N
Kennschalldruck (2,83 V/ m)	88 dB
Abmessungen	492 x 292 x 272 mm
Kosten pro Box:	ca. 150 Euro plus Gehäuse

Hörtest

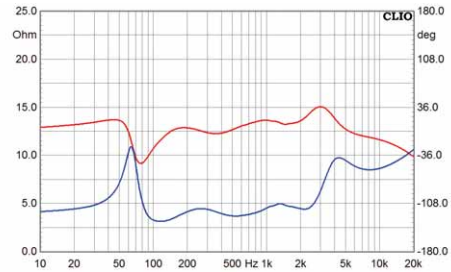
Nö. Er macht keine Probleme, der Mitteltöner. Er reiht sich prima ein und tut seinen Teil zum beeindruckend dynamischen Auftritt dieses Lautsprechers dazu. CT274 spielt die unsterbliche Live-Version von Deep Purples „Child in Time“ mit beeindruckender Größe und Gelassenheit und lässt sich auch von unvorsichtigem Gebrauch des Pegelstellers nicht einschüchtern. Da sieht man mal wieder, dass nicht jedes theoretische Problem auch in der Praxis durchschlagen muss. Der Bass von CT274 swingt schön trocken und sonor, wie es mit einem ventilierten Gehäuse kaum machbar ist. Das deutete CT270 schon an, das Doppelbasssystem hier kann‘s aber noch etwas überzeugender. Der Basspegel passt ausgezeichnet, die „Schnelle“ der geschlossenen Abstimmung suggeriert weniger Pegel, als der Messschrieb anzeigt. Das passt von vorne bis hinten ausgezeichnet und ja, die passende unbedingt heimkinotaugliche Bassergänzung muss zwangsläufig noch folgen.

Holger Barske

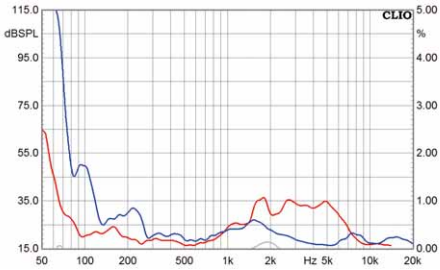
Frequenzgang für 0/15/30



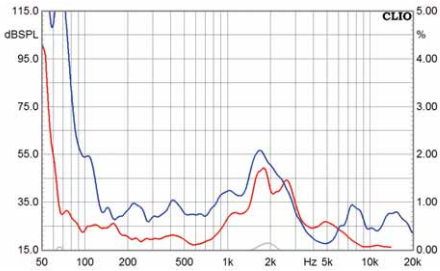
Impedanz und elektrische Phase



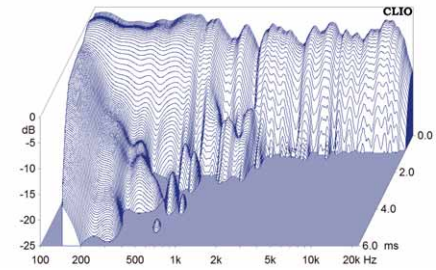
Klirrfaktor K2/K3 für 85 dB/1 m

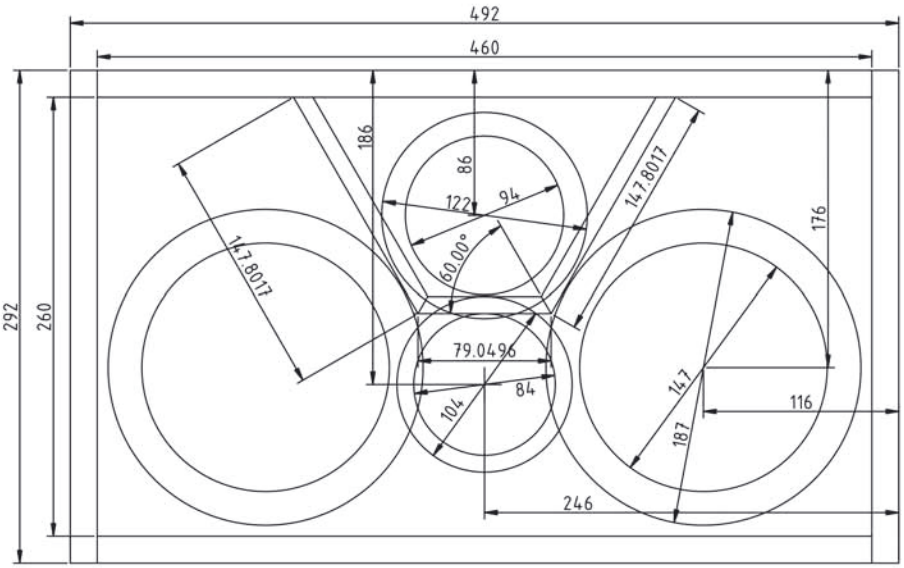


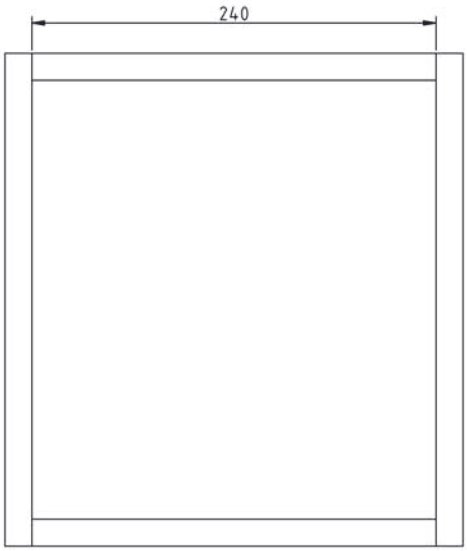
Klirrfaktor K2/K3 für 95 dB/1 m



Zerfallspektrum (Wasserfall)







Aufbauanleitung

Wir habe das Gehäuse so konzipiert, dass Front und Rückwand überstehen; der Aufbau beginnt sinnvollerweise auf der fertig gefrästen Front. Zuerst werden der Deckel und eine Seitenwand verklebt. Während das trocknet, kann man schon mal die drei Bretter für das Mitteltongehäuse miteinander verleimen, hier hilft Klebeband beim Zusammenbau. Bevor man beide miteinander „verheiratet", sollte man ein Loch zur Kabeldurchführung des Mitteltöners mittig ins Trapez bohren, hinterher wird's eng. Wenn der trapezförmige Tunnel sitzt, können die zweite Seitenwand und der Boden ergänzt werden, zum Schluss wird die Chose mit der Rückwand verschlossen. An Dämmmaterial brauchen wir eine Matte Sonofil fürs Mitteltongehäuse und derer vier, die locker im Bassabteil verteilt werden.

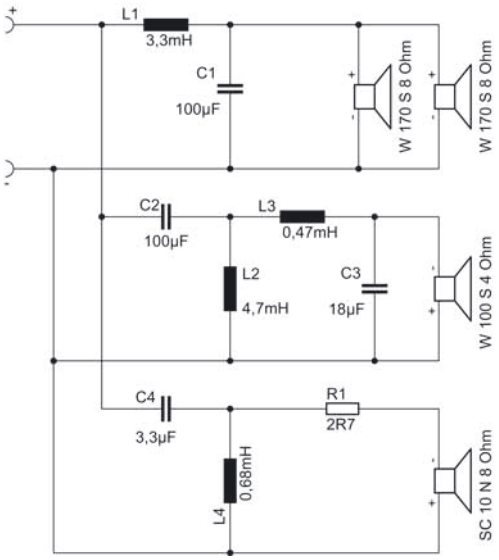
Bei der Oberfläche haben wir den überaus praktischen aus der Profi-PA-Ecke stammenden Strukturlack „Warnex" genommen. Das Zeug wird mächtig hart, ist einfach aufzutragen und schwarz, was bei einem potenziellen Heimkinoeinsatz kein Fehler ist.

Zubehör pro Box

- Terminal nach Wunsch
- 5 Matten Sonofill
- Schrauben
- Kabel

Weichenbestückung

L1=	3,3 mH Kernspule 1,0 mm Draht, ca. 0,3 Ohm
L2=	4,7 mH Kernspule 0,71 mm Draht, ca. 0,66 Ohm
L3=	0,47 mH Luftspule 1,0 mm Draht, ca. 0,3 Ohm
L4=	0,68 mH Luftspule 0,71 mm Draht, ca. 0,8 Ohm
C1=	100 µF Elko glatt
C2=	100 µF Elko glatt
C3=	18 µF MKP
C4=	3,3 µF MKP
R1=	2,7 Ohm MOX 10 W



Holzliste

MDF 16 Millimeter

2 x 492 x 292 mm, Front / Rückwand
2 x 292 x 240 mm, Seitenwände
2 x 492 x 240 mm, Boden / Deckel

MDF 10 Millimeter

2 x 240 x 148 mm, MT-Gehäuse
1 x 240 x 80 mm, MT-Gehäuse