

Aktiver PC-Lautsprecher mit bassfähigem Breitbänder



Cheap Trick 227

Bas(s)telstunde

Passend zum 25-jährigen Jubiläum des ersten PC für den Haushalt präsentieren wir mit Cheap Trick 227 einen preisgünstigen Begleiter, der (nicht nur) dem Rechenkünstler vollformatigen Klang für kleines Geld beschert.

Anfang August des Jahres 1981 präsentierte der mit Großrechnern bekannt gewordene Hersteller mit den drei berühmten blauen Großbuchstaben seinen ersten „Personal Computer“, also Rechner für den Heimgebrauch. Zu dieser Zeit boten auch andere renommierte Firmen bereits erste Produkte für Privatkunden an. Doch erst das mit der simplen Nummer „5150“ versehene Stück Technik legte den Grundstein für den PC, wie wir ihn heute kennen. Experten sahen damals keinerlei Nutzen für dieses Gerät, inzwischen steht laut Statistik in jedem zweiten Deutschen Haushalt ein PC – so kann man sich irren.

Was die Tonausgabe betrifft, ist der Markt erst in den letzten Jahren richtig in Schwung gekommen. Gab der beige Apparat früher nur ein gelegentliches Piepsen von sich, so gibt es heute ganze Multikanal-Surroundsysteme zu kaufen, die das Spielerlebnis in eine neue Dimension rücken. Paradoxerweise sitzt das Geld gerade bei der jungen Generation, die die Spiele- und damit auch die PC-Zubehörindustrie wesentlich finanziert, nicht so locker, dass sich jeder alles leisten kann, was er gerne hätte. Dementsprechend human müssen die Preise für Lautsprecher und Co. ausfallen, und das drückt letztendlich auf die Qualität. Im Endeffekt muss jeder gucken wo er bleibt, und ein Paar Lautsprecher für 300 Euro produzieren und für 99 anbieten ist wirtschaftlich eher als problematisch anzusehen. Auch wir wollen bei dieser Entwicklung nicht abseits stehen und entwickelten diesen Cheap Trick, der sich selbstverständlich nicht nur für die Jugend und den Computer, sondern für alle sinnvollen Einsatzzwecke, wie zum Beispiel den mobilen Betrieb, das Küchenradio, die kleine Anlage im Arbeitszimmer oder Ähnliches eignet.

Bestückung

Im kleinen Gehäuse von CT 227 arbeitet ein außergewöhnlich konstruierter 3-Zoll-Breitbänder des Herstellers Aurasound. Blechkorb, Aluminiummembran und Neodymantrieb bekommt man auch an anderer Stelle, aber die im Verhältnis zur Größe des Chassis geradezu monströse Sicke verblüfft. Damit sieht der Kleine mit dem kryptischen Namen NS3-193-8A aus wie ein zu heiß gewaschener Car-HiFi-Subwoofer. Der Hersteller hat die Sicke jedoch nicht ohne Grund so wuchtig gestaltet. Er gab dem NS3 eine Unterhangschwingspule und einen sehr langen Magnet-



Da man am Computer relativ nah an den Lautsprechern sitzt, ist eine Neigung nach hinten sinnvoll. Beim CT227 erledigt das die überstehende Schallwand, was komplizierte Winkelschnitte vermeidet

spalt mit auf den Weg. Angegeben ist ein linearer Gesamthub von herausragenden 10 Millimetern, bis zur Zerstörung sind es weitere 10. Damit muss sich der Kleine hinter kaum einem Tiefmitteltöner der 12- und 15-cm-Klasse verstecken. Die Thiele-Small-Parameter, für viele Breitbänder ein Stolperstein, sind bei diesem Chassis ebenfalls vollkommen praxistauglich. Mit der Gesamtgüte von 0,42 und der Resonanzfrequenz von 62 Hz lassen sich in bis zu fünf Litern auf hervorragende 40 Hz untere Grenzfrequenz trimmen.

Über eines sollte man sich jedoch von Beginn an klar sein. Besonders laut werden wird dieses Chassis trotz viel Hub nicht. Die kleine Membranfläche und der geringe Wirkungsgrad zeigen die Grenzen der Physik recht deutlich auf. Auch die für die niedrige Resonanzfrequenz notwendige, weiche Aufhängung setzt der Magnetkraft nur wenig entgegen und tut somit ihr Übriges, um die mechanische Belastbarkeit zu begrenzen. Bei den Klirrmessungen zeigte der NS3, dass 95 dB unter 200 Hz schon zu viel sind. Für gehobene Zimmerlautstärke ist das aber mehr als genug, und das ist schließlich ja auch das Ziel dieses Projekts. Als Ausgleich erhält man einen kompakten Lautsprecher mit ausgedehntem Frequenzgang, der sich auch ohne Subwoofer beinahe unfassbar gut schlägt.

Die aufgerufenen 30 Euro pro Exemplar sind für die gebotene Technik und Qualität also keinesfalls zu viel. Weitere Details zum NS3 sind Seite 48 der **K+T** 4/2006 zu entnehmen, auf der das Chassis ausführlich getestet wurde.

Gehäuse

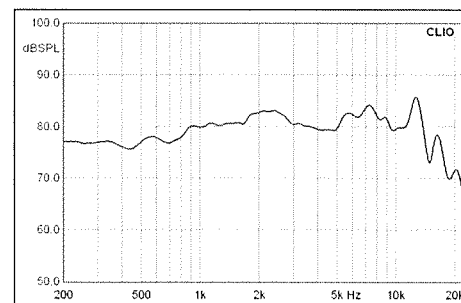
Nun galt es also, dem Aurasound ein passendes Gehäuse auf den Leib zu schneiden. Als optimaler Kompromiss zwischen Basstiefe und Größe stellten sich schnell 3,5 Liter heraus. Da hauptsächlich der Betrieb neben einem Computer vorgesehen ist, war auch die Formgebung relativ klar – schmal sollte die Box werden, Höhe und Tiefe waren dank großer Monitore und tiefer Schreibtische recht variabel.

Mit einem einfachen Kniff bekam die Box auch direkt die Ausrichtung aufs Ohr mit auf den Weg. Die Schallwand endet nicht am unteren Rand des Gehäuses, sondern steht um 4 cm über. Das neigt die Box automatisch nach hinten, ohne dass ein einziger Winkelschnitt benötigt wird. Gleichzeitig ebnet diese Bauweise den Weg für einen weiteren Trick, der dem Bass auf die Sprünge hilft. Der Reflexkanal mündet direkt unter der Front nach unten, so dass ein Bodeneffekt (auch wenn es sich in diesem Falle eher um einen Tischeffekt handelt) entsteht. Das Prinzip ist dem des Downfire-Subwoofers ähnlich. Die Öffnung „verschleudert“ ihre Energie nicht in alle Richtungen, sondern bündelt sie durch die angrenzende, reflektierende Fläche. Und wenn man dem kleinen Breitbänder im Bass etwas unter die Arme greifen kann, wird er es sicherlich danken.

Ansonsten weist das Gehäuse keinerlei Besonderheiten auf. Wie schon erwähnt sind keine Gehrungsschnitte erforderlich, alles wird auf Stoß verleimt. Und mit zwei Löchern (für Chassis und Anschlussterminal) ist CT 227 auch schon fertig.

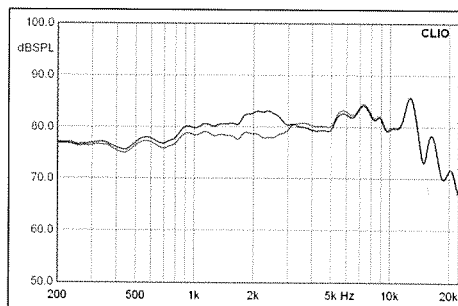
Frequenzweiche

Die Ausgangssituation des NS3 in seinem zukünftigen Heim war sehr viel versprechend.

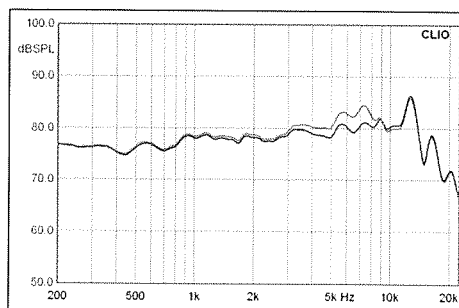


Abgesehen vom sehr niedrigen Wirkungsgrad zeigt der NS3 eine breitbandige Überhöhung zwischen 800 und 3000 Hz, die es zu beseitigen gilt. Dafür ziehen wir einen Rei-

hensperckreis aus 0,33 mH, 2,2 Ohm und einer Parallelschaltung aus 10 μ F Elko und 2,2 μ F MKP zurate, der den Buckel breitbandig absenkt (rot).



Diese Korrektur bringt den ebenfalls etwas zu vorlauten Bereich um 7 kHz noch deutlicher zur Geltung. Auch hier kommt ein Reihensperckreis zum Einsatz. Er setzt sich aus 0,1 mH, 22 Ohm und 3,9 μ F zusammen.



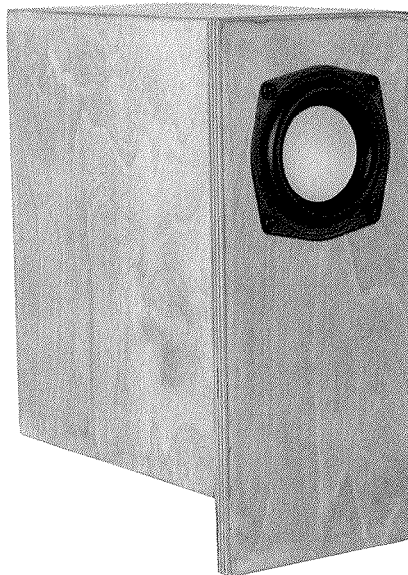
Die Spitze bei 13 kHz darf stehen bleiben, denn ihre Korrektur ist genau so aufwendig wie unnötig. In diesem Bereich werden Überhöhungen nicht mehr als Verfärbung wahrgenommen, die Spitze führt schlimmstenfalls zu einem frischen Hochtobereich. Auch im Hörtest stellte sich deren Korrektur als nicht erforderlich heraus, so dass sie bleiben durfte.

Messwerte

Mit den aufgeführten Korrekturen besitzt der Frequenzgang von CT 227 eine leicht ansteigende Tendenz, die durchaus beabsichtigt ist. In Erwartung mit dem Gewinn an Bass und Grundton durch die Tischaufstellung wird der untere Bereich etwas geliftet, so dass sich eine leichte „Badewanne“ ergibt. Diese sorgt für ein Klangbild mit „Schmackes“, das auch bei niedrigeren Lautstärken schon zu überzeugen weiß. An Fundament sollte es der Box sowieso nicht mangeln, die Messung weist eine -3 dB-Frequenz von 50 Hz aus.

Der Wasserfall zeigt einige kleinere Irritationen zwischen 500 und 2000 Hz, die aber recht schnell auch wieder verschwinden und auch

Cheap Trick 227



Technische Daten

Chassis Hersteller:	Aurasound
Vertrieb:	Quint Audio, Senden
Konstruktion:	Christian Gather

Chassisparameter K+T-Messung

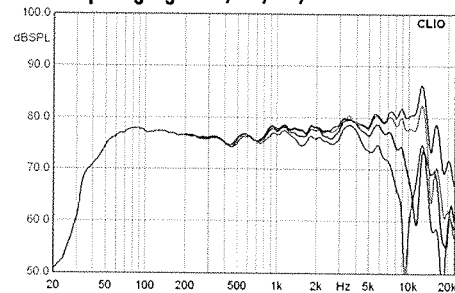
Funktionsprinzip:	1-Weg, Bassreflex
Bestückung:	1 x Aurasound NS3-193-8A
Nennimpedanz:	8 Ohm
Kennschalldruckpegel 2,83 V/1 m:	78 dB
Abmessungen (BxHxT):	12,4 x 27,4 x 25,5 cm

Kosten pro Box:	50 Euro + Gehäuse
-----------------	-------------------

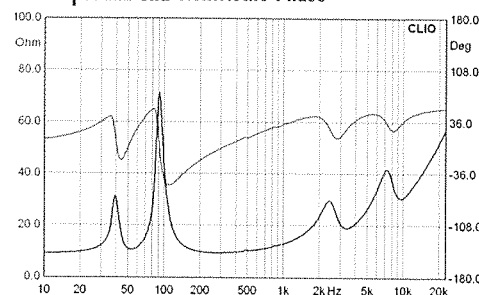
klanglich nicht auffielen. Die Klirrmessung präsentiert weitestgehend das Bild der Einzelchassis-Messung. Nicht rekordverdächtig, aber ausreichend niedriger K2 und K3 ohne Ausreißer nach oben. Bei 95 dB mittlerem Messpegel geht der NS3 unter 300 Hz in die Kompression, was der sinkende Pegel und der sprunghaft ansteigende Klirr bestätigen. Hier ist die mechanische Belastbarkeitsgrenze des Chassis erreicht. Allerdings sind 95 dB auf einem Meter Abstand im Freifeld mit nur einer Box schon eine ganze Menge für gut 30 Quadratzentimeter Membran.

Die Impedanz der Box liegt an keiner Stelle unter 8 Ohm, so dass sie als vollkommen verstärkerunkritisch einzustufen ist. Hier lassen sich auch sehr schön die Eigenschaften der Box ablesen. Der Doppelhöcker bei 40 und 90 Hz deutet auf eine Reflexkonstruktion mit einer Abstimmungsfrequenz von gut 50 Hz (tiefster Punkt dazwischen) hin. Dann beginnt der Anstieg der Impedanz durch die Induktivität

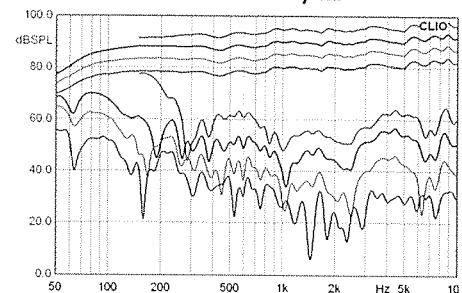
Frequenzgang für 0/15/30/45°



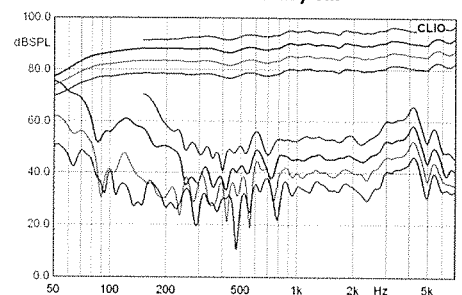
Impedanz und elektrische Phase



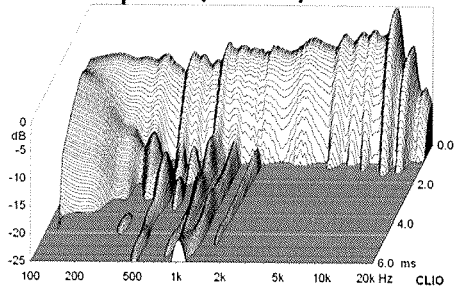
Klirrfaktor K2 für 80-95 dB/1m



Klirrfaktor K3 für 80-95 dB/1m



Zerfallspektrum (Wasserfall)



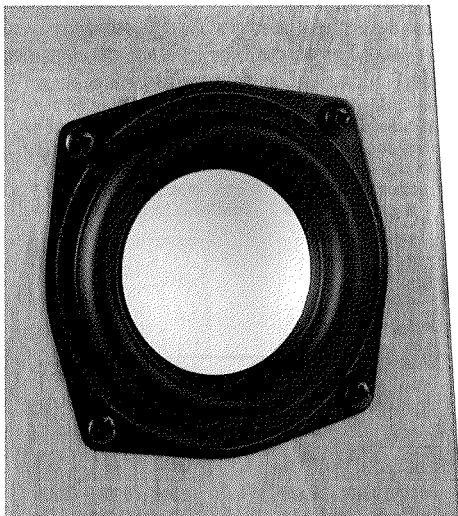
der Schwingspule. Die beiden Spitzen bei 2,4 und 7,2 kHz entstehen durch die beiden Sperrkreise.

Verstärkung

Da Computer im Allgemeinen keinen eingebauten Verstärker mitbringen, muss man mit externen Lösungen ran. Auch dieser Markt hat sich in den letzten Jahren weiterentwickelt, wenn auch nicht im Tempo der Lautsprechersysteme. Eine der einfachsten und preiswertesten Möglichkeiten ist der AMP 2.2 von Visaton, ein kompakter Stereoverstärker im anschraubbaren Gehäuse. Er benötigt eine Versorgung mit 12 V, die im einfachsten Fall über ein Steckernetzteil, für versiertere Bastler aber auch der 12-V-Leitung des PC-Netzteils zu entnehmen ist. Anonsten ist der AMP 2.2 narrensicher: Eingang, Ausgang, Lautstärkereger – fertig! An Leistung stellt der Visaton zwei Mal knappe 2 Watt an 8 Ohm zur Verfügung. Das klingt nach sehr wenig, jedoch liegen die berühmten 500 Watt PMPO-Computertröten realistisch gemessen auch in diesem Bereich. Für größere „Beschallungsaufgaben“ darf man ruhig zu mehr Leistung greifen, für den Schreibtisch ist der kleine Visaton aber ideal und praktisch unsichtbar.

Klang

Sehr gespannt waren wir auf den Klang unseres Kleinen. Schließlich liegen Theorie und Praxis dann doch öfter weiter auseinander als gewünscht. Ob dem kleinen NS3 wirklich Bass zu entlocken war, blieb also noch zu beweisen.



Der kleine Aurasound-Breitbänder ist mit seinem langhubigen Antrieb und der riesigen Sicke zu erstaunlichen Auslenkungen fähig

Diesen Beweis trat er jedoch gerne an, und das in beeindruckender Manier. Einen so festen, kräftigen und druckvollen Bass hatte wohl keiner von uns erwartet. Bis zu deutlich gehobener Zimmerlautstärke konnte der Aurasound klanglich voll überzeugen und stellte Bassdrums, Kontrabässe und Synthie-Bass absolut glaubhaft in den Raum. Der war breitbändertypisch übrigens sehr gut ausgeprägt, gerade im Nahfeld auf dem Schreibtisch bauen sich verblüffend realistische Kulissen auf.

Auch tonal wusste dieser Cheap Trick zu überzeugen. Nicht mit so viel Feingefühl wie zum Beispiel ein Omnes Audio gesegnet, legte er mehr Wert auf das Grobe, ohne ungehobelt zu wirken. Der Eigenklang des Metalls war schon zu spüren. Dies äußerte sich jedoch nicht in unangenehm harten Tönen, sondern eher in einem eigenen Sound, den der NS3 der Musik verlieh. Diese Eigenschaft fällt jedoch nur im direkten Vergleich mit einem Papiermembran-Konkurrenten auf und sollte auch nicht als Nachteil angesehen werden. Viel mehr ist es eine Eigenart, die diesem Chassis innewohnt und der Box einen eigenen Charakter verleiht.

Mit steigender Lautstärke stiegen auch unsere Mundwinkel, bis wir einen Punkt erreichten, an der die große Fußtrommel den Rest der Band deutlich zusammenstauchte. Wir waren an der Grenze des Chassis angelangt. Diese liegt auf jeden Fall ausreichend hoch, um einen Tisch oder einen kleineren Raum zu füllen. Zaubern kann auch dieser Breitbänder jedoch nicht, so dass man früher oder später kapitulieren muss, um das Chassis nicht zu gefährden. Trotzdem machte der kleine unglaublich viel Spaß und überraschte immer wieder aufs Neue mit seinem Fundament. Meine Schreibtisch-Beschallung steht leider schon, und für CT 227 haben sich schon zwei Kollegen angemeldet. Ich habe keine Zweifel daran, dass diese Zahl noch wachsen wird.

Fazit

Ob für den Computer, die Reise oder die Küche, dieser Cheap Trick bietet ein nie dagewesenes Verhältnis aus vollwertigem Klang und Größe. Endlich muss man an keinem Ort mehr auf Bass verzichten, sondern kann sich an einer kompakten, echten Vollbereichsbox erfreuen, die auch noch einfach nachzubauen ist und die Brieftasche schont.

Christian Gather

'Traumkombination'

K+T 4/2006

nicht glauben
- hören

10-12.11.06
HiFi-Music-World
Gelsenkirchen
Raum S102

Elektrostaten
www.capaciti-diy.com

Elektronik
www.HiFiAkademie.de



Wenn Selbstbau dann auch konsequent!

HARWOOD ACOUSTICS

UR 2.0 ALU Bändchen-HT *119,-St EUR
2,5-40 kHz/96 dB/80 W/6 Ω

UR 3.0 ALU Bändchen-HT *179,-St EUR
2-40 kHz/99 dB/100 W/6 Ω

RT 2.0 H/S Magnetostat *49,-St EUR
2-20 kHz/93 dB/100 W/8 Ω

NEU! D2908 MG Grafit
Grafit beschichtete Seldenmembrane!
...läßt bis 20 kHz keine Wünsche offen!
2-20 kHz/880 Hz/93dB/4 Ω *49,-St EUR

Chassis mit XP-Membrane
13 WXP nur *39,-St EUR
42-5000 Hz, 4 Ω, 90 dB, 60 Watt
17 WXP nur *69,-St EUR
38-3000 Hz, 4 Ω, 87 dB, 80 Watt

MONITOR 17 High End Version
KBS-Standard nur 199,-St EUR
KBS-High End nur 249,-St EUR
„Räumlichkeit und Auflösungsvermögen liegen auf höchstem Niveau!“ 249,-St EUR

E.J.JORDAN

JX R6HD mag. gesch. 200-25000Hz, 105Hz, 87dB nur *135,-St EUR
.....ein neuer Stern am Breitbandhimmel

JX 92 S mag. gesch. 45-20000Hz, 45Hz, 88dB nur *195,-St EUR
.....ein Ausnahmeflautsprecher! JX R6HD

eShop mit 5-10% *Online-Rabatt

www.hifisound.de

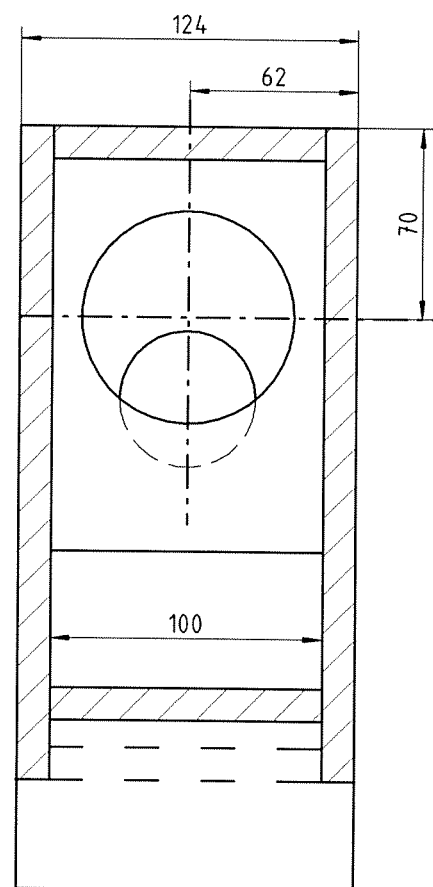
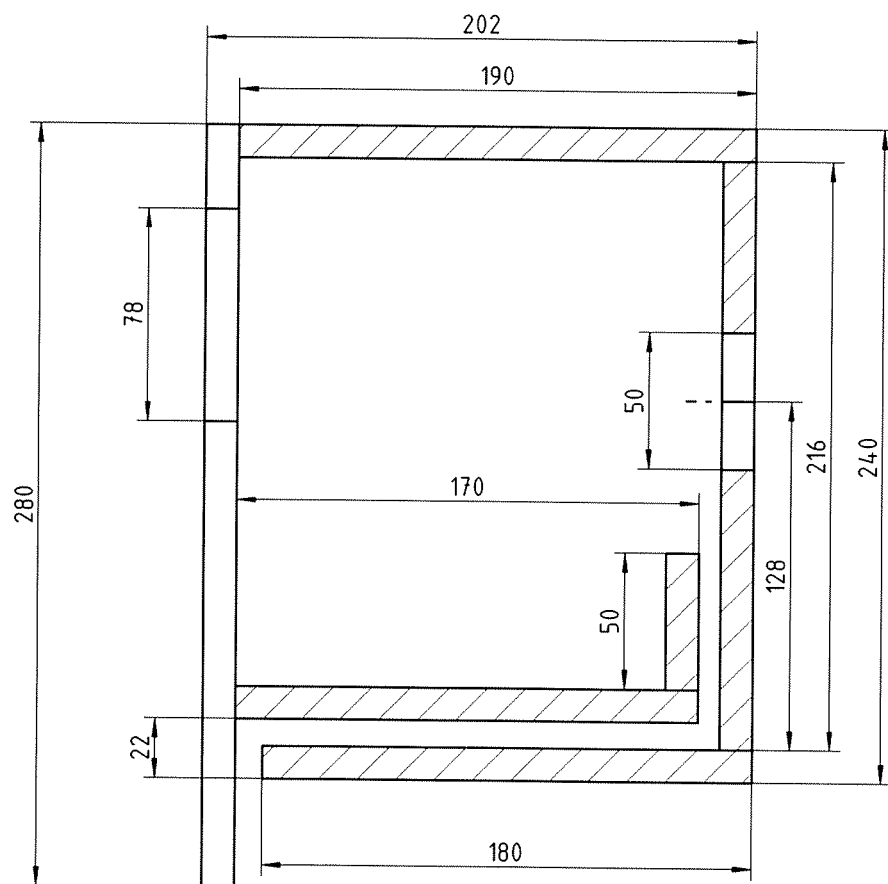
hifisound

Jüdefelderstr. 35 · 48143 Münster

Tel 0251-47828 · Fax 0251-43956

eMail: info@hifisound.de

Bauplan Cheap Trick 227



Holzliste

Holzstückliste pro Box (12-mm-Multiplex):

- 1 x 28,0 x 12,4 cm (Front)
- 1 x 21,6 x 10,0 cm (Rückseite)
- 1 x 19,0 x 10,0 cm (Deckel)
- 1 x 18,0 x 10,0 cm (Boden)
- 2 x 24,0 x 19,0 cm (Seiten)
- 1 x 17,0 x 10,0 cm (Reflexkanal unten)
- 1 x 5,0 x 10,0 cm (Reflexkanal hinten)

Weichenbestückung

- L1 = 0,33 mH Luft; 1,0mm Draht
- L2 = 0,1 mH Ferrit; 1,0mm Draht
- C1 = 10 µF Elko glatt
- C2 = 2,2 µF MKP Q4
- C3 = 3,9 µF MKP Q4
- R1 = 2,2 Ohm MOX; 10 Watt
- R2 = 22 Ohm MOX; 10 Watt

Aufbau

Der Aufbau der Box erfolgt auf einer Seitenwand. Das gleichzeitige Aufkleben von Deckel und Rückwand sichert rechte Winkel, dann kommen der Boden und die vorher bereits zusammengeklebten Reflexbretter dran. Zum Abschluss folgt die Front. Anschließend werden die Ausschnitte für den Treiber und das Anschlussterminal gesägt.

Die beiden Sperrkreise sollten an einer Seitenwand oder dem Boden des Gehäuses befestigt werden. Als Dämpfung wird eine Matte Sonofil auf der Hälfte geteilt und, einmal gefaltet, in das Gehäuse eingebracht. Das war's schon!

Zubehör

Terminal: TS6/56 DB

Dämmmaterial: 1/2 Matte Sonofil

Lieferant: Intertechnik, Kerpen

Die Bassreflexöffnung mündet hinter der Front im Boden und erzeugt eine Art „Bodeneffekt“, die den Bass verstärkt

