Studio2BR-KE

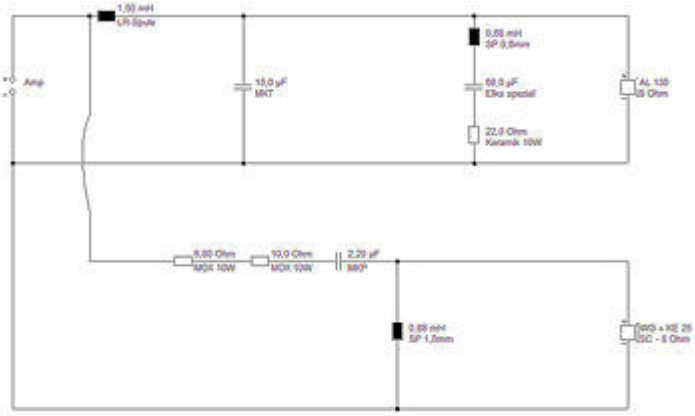
Optimierung der Studio2 BR durch KE25SC

Wie schon als Optimierungsmöglichkeit bei der Studio2BR (Foto links) angekündigt, wollte ich das maximal Mögliche aus der Studio2BR herausholen und die G50FFL gegen die KE25SC austauschen, was aber eine starke Veränderung der Weiche zur Folge gehabt hätte. Motiviert wurde ich dazu von einem Visaton-Forumsmitglied, der schon sehr viel Praxis im Boxenbau gesammelt und mir sogar seine Weiche für diesen Fall geschickt hatte. Ich hatte inzwischen allerdings beschlossen, meine eigenen Ideen durchzuführen. Es kam aber die Frage auf, ob ich mir das antue oder lieber auf eine fertige Box ausweiche. Mit den jetzigen Chassis bietet sich Visatons „Bijou" förmlich an, auch wenn sie noch etwas Verbesserungspotential hat.

Ende September 2016 plötzlich kam das zweite Paar der Studio2BR ins Spiel, das ich eigentlich erst im Winter geplant hatte. Es musste aber jetzt sein! Der Plan: Zwei AL130 und alle Weichenbauteile neu kaufen, sowie die zwei G25FFL von mir dafür nutzen. Ich nutze als „Ersatz" dafür zwei KE25SC von Visaton. Mitte September 2016 wurde es also wahr:
Mit dem Visaton Hochtöner „KE25SC" wurde die Studio2BR-KE (Foto rechts) **gebaut!**

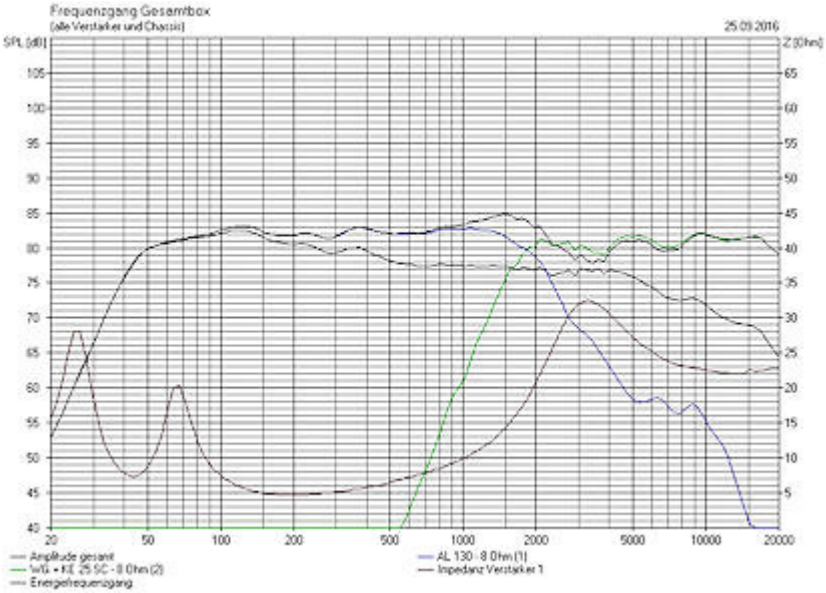
(Junge Junge, beim KE25SC hat man für einen Hochtöner richtig etwas in der Hand!)

Gesagt – getan! Es gab zwar noch ein paar „Feinheiten" bei den Weichen, da ich die Weichen wegen des anderen Hochtöners neu erstellen musste, aber in nur einem Tag waren die neuen Weichen so weit gelungen, dass die Messung mit ARTA und mein Gehör befriedigende Ergebnisse gezeigt hatten!

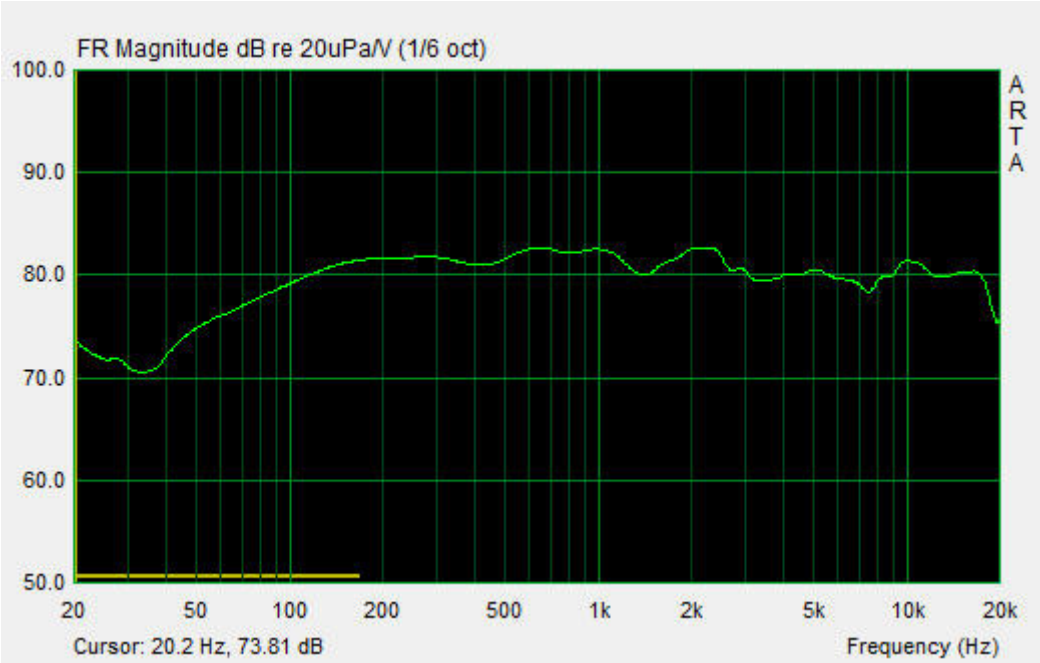


Dass man über die Weiche streiten kann, ist keine Frage. So ist die 1,5mH Spule wegen des Ferritkerns und wegen der schwächer bedämpften Resonanz des Tieftöners bei 7 kHz nicht optimal. Ansonsten habe ich keine größeren Bauchschmerzen, obwohl / weil die Weiche extrem einfach aussieht! Allerdings habe ich später eine verbesserte Version entworfen, die ich noch testen werde.

Die folgende Simulation mit zugehöriger Weiche entstand auf Grund der Messung und sieht nicht schön aus. Der Buckel bei 1,5 kHz ist in der Messung eher ein Tal! Was ist nun richtig – die Simulation oder die Messung?



Die Messung sieht etwas besser aus, wobei der zu den Höhen leicht abfallende Frequenzgang meiner Hörvorliebe entspricht:



Ganz leicht vermisse ich einen kräftigeren Bass und gebe 2 dB an meinem Verstärker für Bass hinzu. Das hat aber nichts mit diesem Hochtöner zu tun. Die Verwendung der originalen Studio2 ohne „BR" mit einem passenden Subwoofer kann durchaus eine gute Idee sein!

Anfang 2017 sind die Boxen als etwas überdimensionierte Schreibtischboxen in mein Arbeitszimmer gewandert und was soll ich sagen?
Mit der Unterstützung einer Wand (oder eines Schreibtischs) ist der Bass genau richtig!

Wem das noch nicht reicht und wer trotzdem passiv bleiben möchte, kann das Gehäuse auf 16 Liter vergrößern. (Nicht von mir getestet.)
Für „Schreibtischtäter" wäre der Bassaustritt vorne unten eine mögliche Lösung, wenn auch hier keine Garantie für deutlich gesteigerten Bass gegeben werden kann.. Inspiration kann man sich

bei der „El Nino", der „Monacor X-Ray" oder der „Visaton Studio 1" holen. Dann darf direkt links und rechts neben der Box etwas stehen, ohne dass ein Bassreflexkanal verdeckt wird und die ungeliebten Mitteltöne aus dem Inneren der Box sind vermutlich noch gut genug „bedämpft". In meiner Studio2BR habe ich Teile davon verwandt. Es kommen dort noch viel ungeliebte Frequenzen heraus, aber am Hörplatz merkt man wegen des 90 Grad-Winkels zum Bassreflexaustritt nichts mehr davon .

Auch wenn ich die Studio2 nie gehört habe und mir jetzt der direkte Vergleich zur Studio2BR fehlt, kann ich nur sagen:

Die Studio2, die Studio2BR und die Studio2BR-KE sind ein voller Erfolg!
Und nach knapp einem Jahr Nutzung steht fest: Diesen Regallautsprecher kann ich wirklich empfehlen!

Optimierung der Studio2 BR-KE durch einen Mini-DSP (Teil 1)

DSP: Digitaler SignalProzessor. Dieser soll meine passiven Weichen in Lautsprechern ersetzen. Dazu wird die passive Weiche ausgebaut und der miniDSP, sowie für jedes Chassis ein Mini-Verstärker, eingebaut oder zumindest angebaut.

Zu Weihnachten 2016 hatte ich mir einen miniDSP gewünscht und auch bekommen. Den wollte ich testen. Welche Boxen sind am Besten bei mir dokumentiert? Die Studio2BR! Und da ich sie zu Studio2BR-KE (mit KE25SC) umgebaut hatte, wurde dieses Konstrukt nun für meine Tests genutzt!

Ich beginne diese Seite nach nur wenigen Stunden (Minuten) Einarbeitungszeit und es wird viele Dinge geben, die man besser machen kann, aber vielleicht kann man aus meinen Fehlern lernen?!

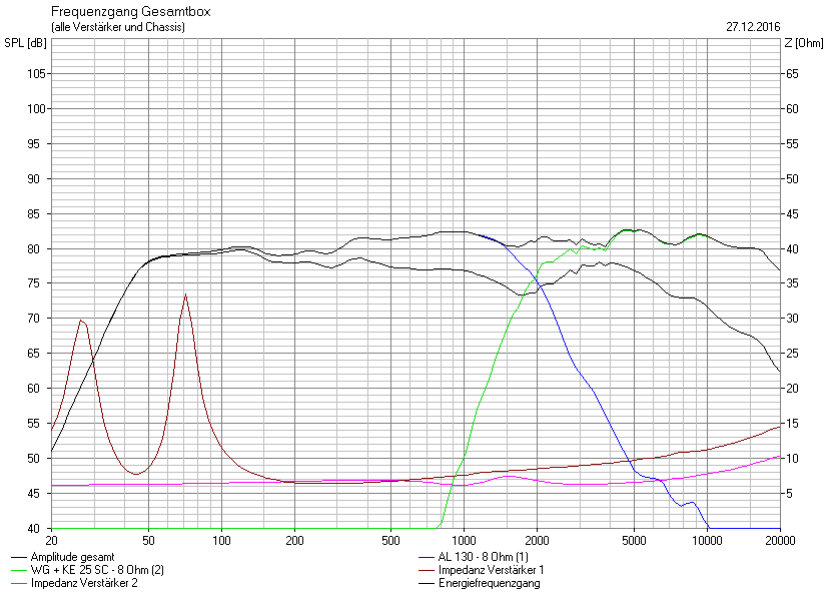
Den miniDSP gibt es in vielen Varianten und auch die passende Software ist vielseitig. Ich habe mich für die wahrscheinlich gängigste Hardware (miniDSP 2×4) und die vermutlich am Häufigsten genutzte Software (2way advanced) entschieden. Ein Softwarepaket war beim Hardwarekauf enthalten. Wer mehr will, muss 10 Euro pro Software rechnen. Aus meiner Sicht ist das aber locker gerechtfertigt. Kostenlos gibt es immerhin noch eine Software zur Berechnung der Raumakustik.

Wenn dieser „Test" gute Ergebnisse bringt, werde ich mittels zweier miniDSPs meinen 4-Wege-Lautsprecher „Native Speaker" damit bestücken! Probleme gibt es lediglich bei der Auswahl von geeigneten, bezahlbaren Verstärkern. Für dieses Projekt mit 2 x 2 Chassis habe ich mir zwei Stereo-Verstärker „SMSL SA-50" bestellt, die bereits bei Hobby HiFi als halbwegs passabel getestet wurden. Ob ich diese dann auch für die Native Speaker verwenden werde, muss sich noch zeigen. Wenn das dann läuft, werden die Werte der noch zu messenden Raumakustik einfließen. So der jetzige Plan.

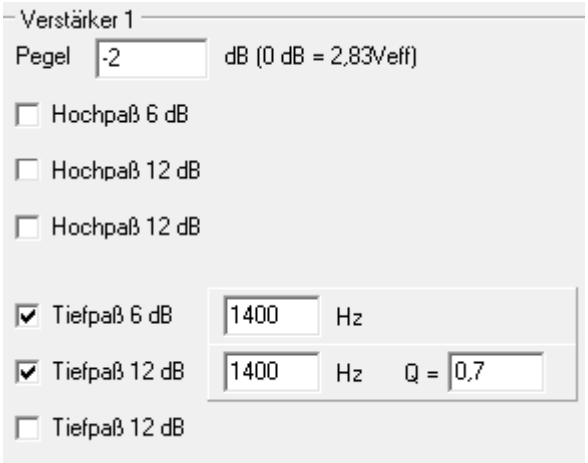
Auf geht's!

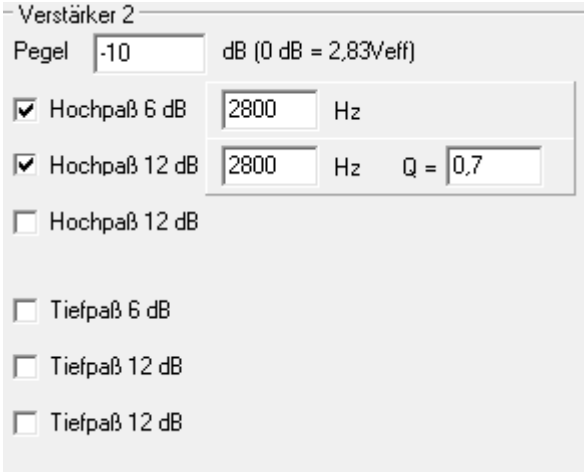
Zuerst wurden die vorhandenen Leitungen zu den Chassis und zum Terminal getrennt. Dann habe ich zwei neue Bananenbuchsen zusätzlich zu den zwei bestehenden in das Anschlussfeld geschraubt. An diese vier Buchsen wurden nun der Hoch- und der Tieftöner direkt und ohne Weiche angelötet. Die zweite Box bleibt zu Vergleichszwecken unverändert.

Da mir sämtliche DSP-Praxis fehlt, habe ich erst einmal BoxSim befragt und eine Simulation mit zwei Verstärkern ohne irgendwelche Spulen und Kondensatoren begonnen. Modifiziert wurde der Frequenzgang durch Hoch- und Tiefpass und Absenkung von Pegeln, wobei Boxsim meines Wissens nur rudimentäre Funktionen dafür bietet:

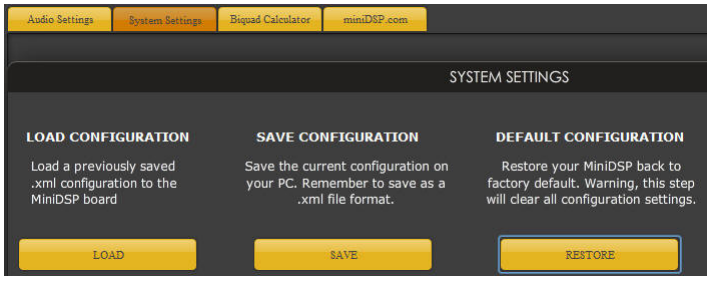


Hier die bisher gemachten „Anfängereinstellungen", die das obige Bild zur Folge hatten:

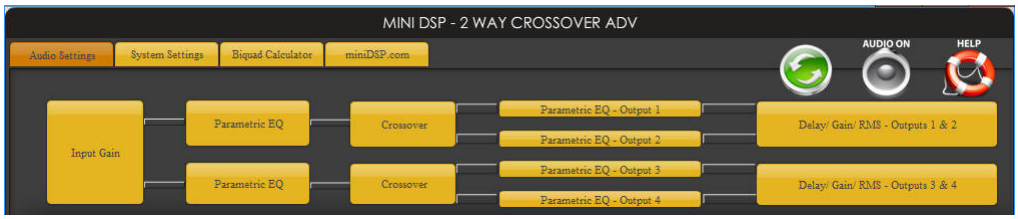




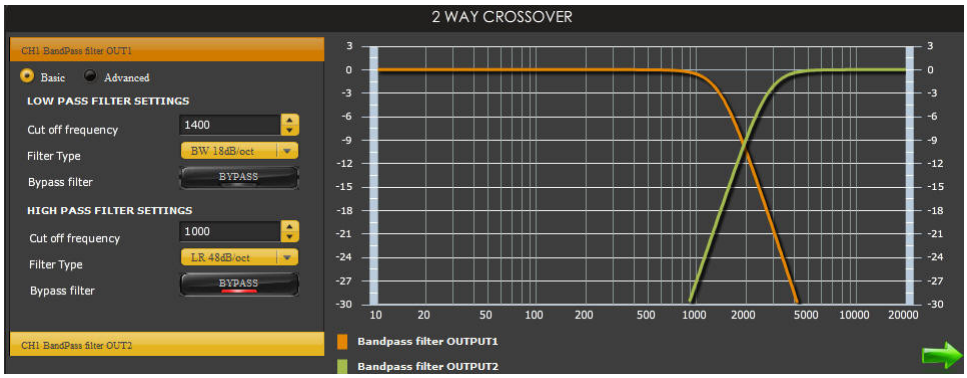
Auf Grund dieser Daten habe ich die folgenden Parameter im miniDSP eingetragen. Bei Erstnutzung soll der angeschlossene miniDSP einen Reset bekommen:

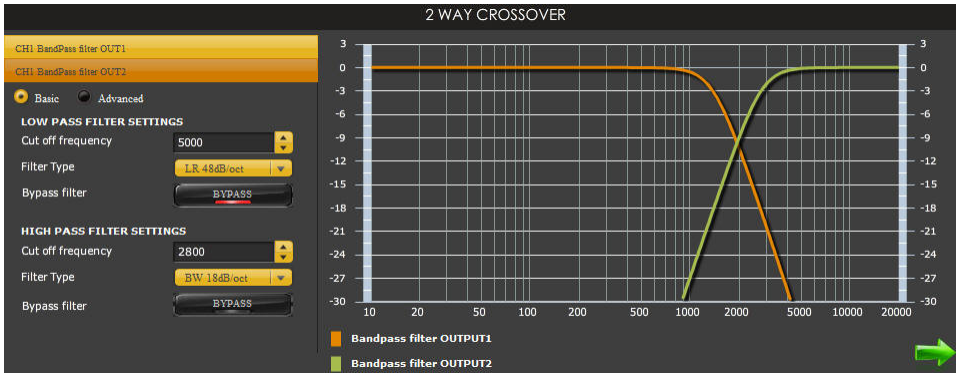


Im folgenden Bild kann man im unteren Bereich alle gelben Felder auswählen, um dort Einstellungen vorzunehmen.

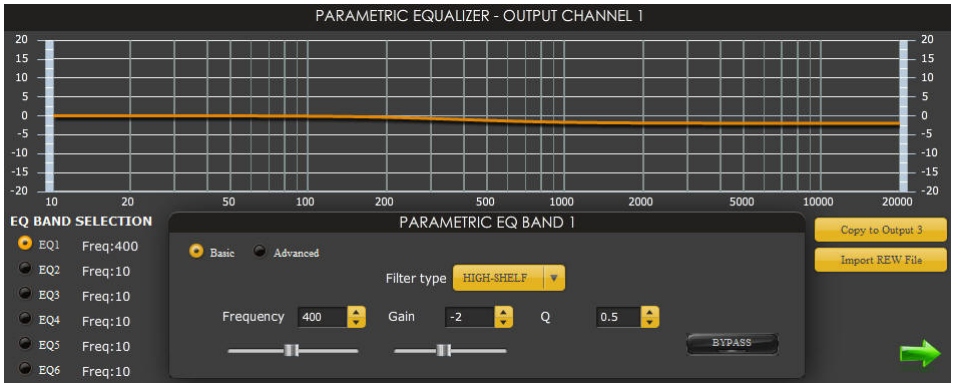


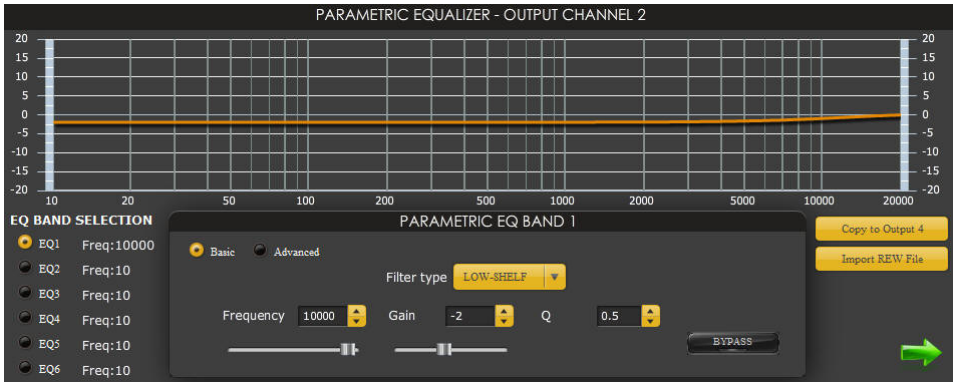
Ich zeige hier nur die Stellen, die ich verändert habe. Das sind „Crossover" (Weiche) und die „Parametric EQ …" dahinter. Ich hatte nur einen Kanal zur Verfügung und somit habe ich nur den Pfad von „Output 1 & 2" bearbeitet.





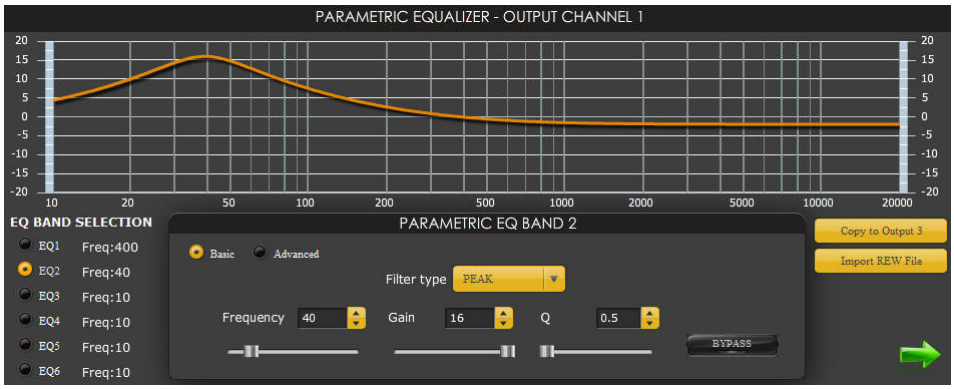
Der obige Übergang der beiden Chassis sieht falsch aus, wurde aber so von der Simulation übernommen und muss noch durch die Messung überprüft werden.





Damit sind die Werte von BoxSim übernommen. Bis hierher war es nur eine Trockenübung! Erst mit dem grünen Synchronisieren-Button in der Ecke oben rechts werden die gemachten Eingaben zum miniDSP übertragen!

Um zu testen, ob die Einstellerei überhaupt funktioniert, habe ich noch ordentlich Bass aktiviert und danach wieder synchronisiert:



Und siehe da: Die Box macht richtigen Bass! Warum nicht gleich so! 🙁
Vier statt 16 dB waren für mein Gehör allerdings richtiger. Messen kann ich das in diesem Frequenzbereich leider nicht mehr und werde dort deshalb nach Gehör vorgehen, wie es eigentlich in der allerletzten Abstimmung der übrigen Frequenzbereiche auch sein sollte, wenn man sich seines Gehörs sicher ist!

Das alles waren nur erste Tests mit dem miniDSP. Wer kein Messequipment und nicht das absolute Gehör hat, kann die Nutzung von DSPs vergessen! Ich gehe demnächst auf einer weiteren Seite auf meine Messungen mit meiner großen ARTA-Messbox ein, wobei trotzdem gelten kann: Wer viel misst, misst Mist!

Eines steht aber jetzt schon fest: **Der miniDSP ist genial und wirklich die 100 Euro wert!** Ob es dann in Summe mit guten Verstärkern die Lautsprecherbox wert ist, das muss mal wieder jeder für sich entscheiden!

Optimierung der Studio2 BR-KE durch einen Mini-DSP (Teil 2)

Nach ein paar Tagen waren die zwei Mini-Verstärker angekommen und wurden vier Stunden in Ruhe gelassen, da sie vom Transport noch Eiszapfen hatten! 😀

Optisch waren sie ok. Wenn man kritisch ist, so könnte man die etwas wackelige Stromversorgungsbuchse monieren. Die Leistung von 2x 50 Watt halte ich für etwas geschönt, habe sie aber nicht nachgemessen, da sie für mich momentan noch nicht relevant ist. Wenn ich aber die Native Speaker damit betreiben will, werde ich die Leistung noch genauer prüfen. Allerdings habe ich dort 8 Ohm und da werden sie möglicherweise nur ca. 2x 30 Watt liefern können. (Später hat sich gezeigt, dass die angegebenen 50 Watt bei 4 Ohm durchaus stimmen können.)

Getestet habe ich nur ganz kurz, indem ich den miniDSP mit einem Tief- und Hochpass bei 70 Hertz mit 6 dB versehen habe. Dann habe ich einen Kanal vom Raspberry mit Kodi-Player auf den miniDSP geklemmt, die beiden miniDSP-Ausgänge mit dem SA-50 verbunden und an dessen Ausgänge meine Native Speaker angeschlossen. Ein Kanal musste die passive Weiche mit Hochton-, Mittelton- und Tieftonchassis füttern und der andere Kanal durfte am „Subwoofer" zeigen, was er konnte. Da ich vergessen hatte, dass der Subwoofer ca. 4 dB schwächer, als der Rest war, war dieser etwas schlapp. Daher vielleicht auch der Eindruck der nicht erreichten 50 Watt.

Zum Thema Netzteil gibt es diverse Fundstellen im Internet! Einige haben sich ein Meanwell-Netzteil mit 6 bzw. 8 Ampere gekauft und betreiben den Verstärker damit bei einer Versorgungsspannung von 26 statt 24 Volt. Beides zusammen soll einen hörbaren Klanggewinn geben, auch im Hochton, der bei Hobby HiFi bei Fehlanpassung negativ erwähnt wurde. Ich werde es aber vorerst (aus Preis-/Leistungsgründen) bei den Originalnetzteilen bewenden lassen und mehr testen. Der nächste Test war mit dem AL130, der mit 60 Watt angegeben ist und dort sprang mir die Membran fast ins Gesicht! Also hat der kleine Verstärker doch recht gut Power!

Testen – damit sind wir endlich beim Thema!

Was kommt jetzt für ein Signal heraus und wie weit lässt es sich noch optimieren? Das Ziel ist ein geradlinigerer Frequenzgang, als bei der passiven Weiche. Die akustische Phase werde ich vermutlich nicht messen können, aber ich glaube auch nicht, dass ich sie hören kann.

Bisher konnte ich meine passiven Lautsprecher immer mit der ARTA-Box und der Zweikanal-Messung messen. Bei einer aktiven Box ist Umdenken gefragt! Wenn man es richtig gut machen will, müsste man den Verstärker der aktiven Box durchmessen und mit ihm die ZweikanalMessung durchführen. Da ich aber den Aufwand scheue, den Abgleich dieses Verstärkers und später dann

wieder den Abgleich für den jetzigen Verstärker durchzuführen, habe ich vor, auf eine Halb-Zweikanal-Messung auszuweichen. Die relativen Werte sind dann immer noch gut festzustellen, lediglich die absoluten Pegel sind geraten und Nicht-Linearitäten des Verstärkers können auch nicht kompensiert werden. Für meine momentanen Zwecke wird es aber ausreichen.

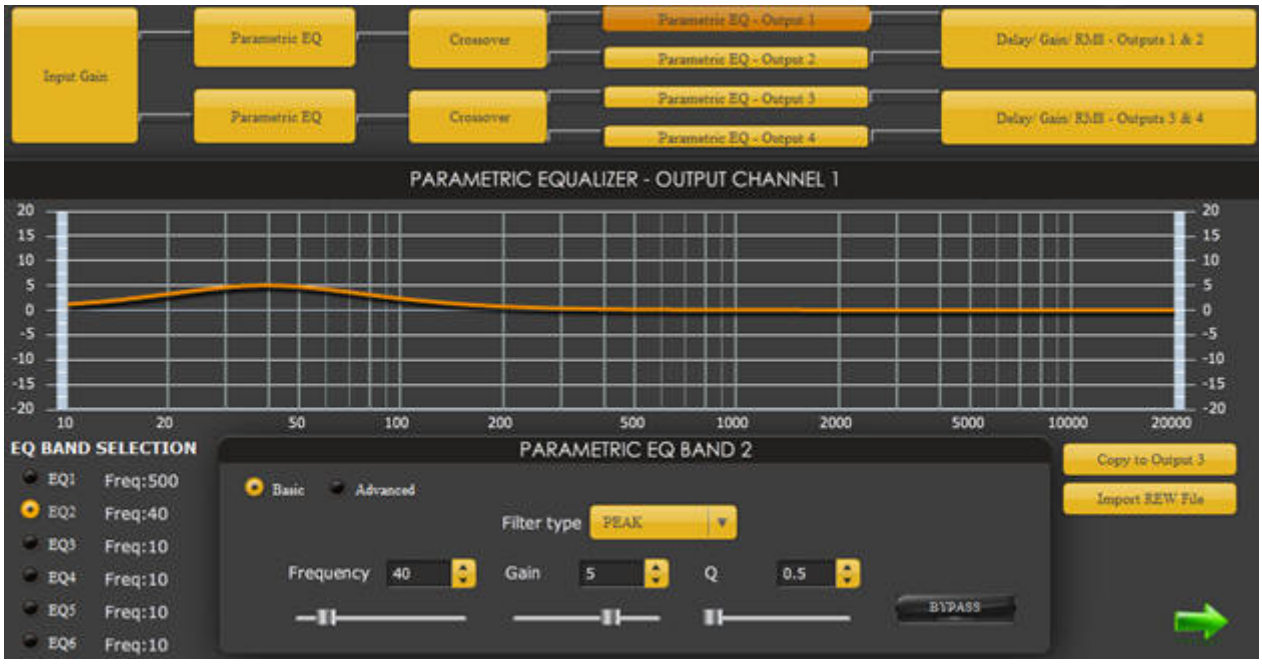
Meine Mess-Schaltung (semi dual channel)

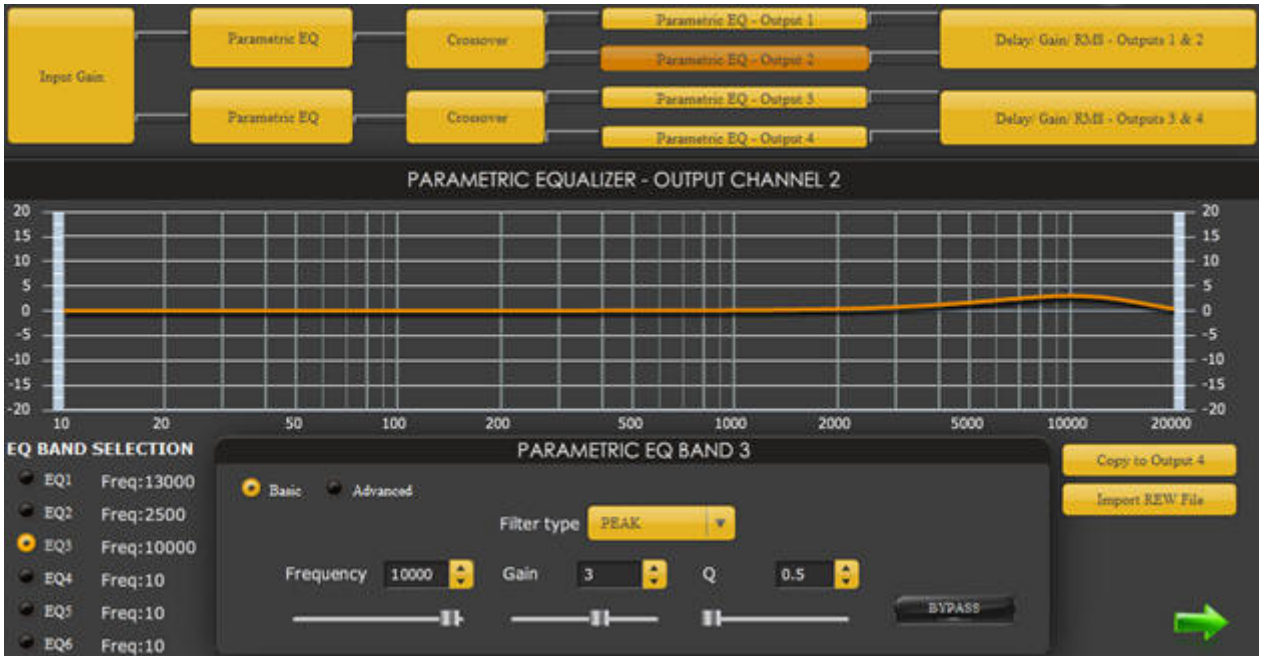
Voraussetzung ist die Konfiguration des miniDSPs meiner vorhergehenden Seite.
Ich bemerke gerade, dass jetzt ein ganz dicker Brocken mit ARTA-Messungen kommt, den ich nicht auch noch hier abladen möchte. Wen es interessiert, der findet die ARTA-Messungen zum DSP und zu den Verstärkern auf einer weiteren ARTA-Seite von mir.

Hier nun die DSP-Einstellungen vom **04.01.2017**, die meine aktive Studio2BR-KE fast gleich zur passiven Studio2BR-KE haben klingen lassen, wobei die ARTA-Messungen nur der Zwischenschritt zur endgültigen Lösung war. Letztere hat mein altes Gehör zu verantworten, wobei ich mir sicher bin, dass die passive Studio2BR-KE auch nicht ganz neutral abgestimmt sein kann, auch wenn ich einmal etwas in dieser Art gemessen hatte!

Es folgen hier nur Bilder von Einstellungen, die aktiv sind. Ich hatte viel experimentiert und somit gibt es viele Einstellungen, die mittels „Bypass" deaktiviert wurden!

Input Gain
Parametric EQ
Crossover
Parametric EQ - Output 1
Parametric EQ - Output 2
Parametric EQ - Output 3
Parametric EQ - Output 4
Delay/ Gain/ RMS - Outputs 1 & 2
Delay/ Gain/ RMS - Outputs 3 & 4
2 WAY CROSSOVER
Basic
Advanced
LOW PASS FILTER SETTINGS
Cut off frequency
5000
Filter Type
LR 48dB/oct
Bypass filter
BYPASS
HIGH PASS FILTER SETTINGS
Cut off frequency
2000
Filter Type
BW 18dB/oct
Bypass filter
BYPASS
Bandpass filter OUTPUT1
Bandpass filter OUTPUT2


Input Gain
Parametric EQ
Crossover
Parametric EQ - Output 1
Parametric EQ - Output 2
Parametric EQ - Output 3
Parametric EQ - Output 4
Delay/ Gain/ RMS - Outputs 1 & 2
Delay/ Gain/ RMS - Outputs 3 & 4
PARAMETRIC EQUALIZER - OUTPUT CHANNEL 1
EQ BAND SELECTION
EQ1 Freq:500
EQ2 Freq:40
EQ3 Freq:10
EQ4 Freq:10
EQ5 Freq:10
EQ6 Freq:10
PARAMETRIC EQ BAND 2
Basic
Advanced
Filter type
PEAK
Frequency
40
Gain
5
Q
0.5
BYPASS
Copy to Output 3
Import REW File


Input Gain
Parametric EQ
Crossover
Parametric EQ - Output 1
Parametric EQ - Output 2
Parametric EQ - Output 3
Parametric EQ - Output 4
Delay/ Gain/ RMS - Outputs 1 & 2
Delay/ Gain/ RMS - Outputs 3 & 4
PARAMETRIC EQUALIZER - OUTPUT CHANNEL 2
EQ BAND SELECTION
EQ1 Freq:13000
EQ2 Freq:2500
EQ3 Freq:10000
EQ4 Freq:10
EQ5 Freq:10
EQ6 Freq:10
PARAMETRIC EQ BAND 3
Basic
Advanced
Filter type
PEAK
Frequency
10000
Gain
3
Q
0.5
BYPASS
Copy to Output 4
Import REW File

Eine Messung des Frequenzgangs mit ARTA schenke ich mir hier. Das wäre vermutlich demotivierend! Bei meinen ARTA-Messungen habe ich wieder feststellen müssen, wie genau man ständig arbeiten muss. Wenn beispielsweise das Messmikrofon nur 5 Grad vom Ideal abweicht, sieht man das in der Messung! Ein Mikrofon mit Pointer wäre bei häufiger Verwendung sicherlich sinnvoll!

Für heute bin ich glücklich! Die aktive Box klingt fast identisch zur passiven Box. Ob sich die Aktivierung der Box gelohnt hat? JAAA! Es war ein großer Lernerfolg und es hat großen Spaß gemacht zu sehen, wie einfach es ist, Änderungen am Frequenzgang herbeizuführen! Wenn es allerdings um den „perfekten Klang" geht, sind meine Ohren dafür nicht geschult genug und dafür ist es dann zu teuer!

Einen Tag später waren beide Studio2BR-KE aktiviert und standen an dem vorgesehenen Ort. Dadurch gab es noch zwei Korrekturen bei den Equalizern, die nun innerhalb von weniger als einer Minute durchgeführt werden konnten: Wegen Auslöschung von tiefen Frequenzen an meinem Hörplatz wurde der Bass nun bei 50 statt 40 Hertz mit 6 statt mit 5 dB angehoben. Trotz schallschluckender Steinwolle waren mir außerdem die Höhen zu kräftig und so wurde die Frequenzüberhöhung bei 10000 Hertz von 3 auf 2 dB reduziert. (Die brauchte ich, um in einem Lied die High Hats besser hören zu können.) Und noch eine Änderung beim Ausgangspegel: Insgesamt wurden die Höhen noch von -8,6 auf -10 dB reduziert. So klingen meine jahrelang erprobten Teststücke wie gewohnt! Nun bin ich rundum zufrieden, auch wenn mir die fehlende elektrische Gehäusemasse (siehe die oben genannte ARTA-Seite) und der relativ häufige Ein-/Ausschaltknacks nicht so recht gefallen wollen.

Zukünftig würde ich vermutlich lieber wieder passive Weichen bauen, sofern es Sinn macht!

Nachtrag 07.01.2017: Nachdem ich nun länger und bei guter Zimmerlaustärke damit Musik gehört habe, ziehe ich in Betracht, dass es auch gute Lautsprecher ohne meine geliebten Mitteltonkalotten geben kann!

Nachtrag 07.03.2017: Um meinen bisher genutzten Verstärker nicht sinnlos herumstehen zu lassen, habe ich aus den aktiven Boxen wieder passive gemacht. Damit immer noch genügend Bass am Schreibtisch ankommt, wurde der Mini-DSP für diesen Verstärker entsprechend anders

konfiguriert (+6 dB bei 45 Hz mit nur zwei genutzten Ausgängen) und schon hatte ich bei den passiven Boxen genug Bass! Einen brauchbaren Equalizer, der diese Frequenz anheben kann, bekommt man für das Geld nicht! So sind nun die zwei 50-Watt-Mini-Verstärker wieder frei und warten auf ihren nächsten Einsatz. Dass ich mir dann noch einen Mini-DSP dazu kaufen werde, ist jetzt schon klar! Das Teil ist wirklich einfach zu bedienen! Das Geld muss man allerdings übrig haben.

Nachtrag 11.03.2017: Um besser an meine Fensterbank mit den Chilipflanzen heranzukommen, habe ich die Lautsprecher von den Halterungen an der Wand weggenommen und auf den 1,6 Meter breiten und 80 cm tiefen Schreibtisch gestellt. Die Wandhalterungen wurden abgeschraubt. Es gibt kein Zurück mehr!

Nachdem ich auf meinem Schreibtisch Ordnung geschaffen hatte, wurden die Studio2BR-KE (links und nicht die rechts sichtbaren Yamaha-Monitore) auf dem Schreibtisch in Betrieb genommen. Sie sind zwar nicht ganz auf Ohrhöhe und auf dem Schreibtisch stehen auch noch andere Dinge, aber der Klang war ok. Zumindest im ersten Moment. Aber dann habe ich schnell gemerkt, dass es mir **zu basslastig** war! Also habe ich den Mini-DSP aus der Klangkette entfernt, der 45 Hertz um 6 dB angehoben hatte, was bei dem Platz an der Wand ganz ok war. Aber hier war es ganz eindeutig zu viel! Selbst ohne die Bassanhebung gibt es noch einen Bereich im Bass, der für mich unangenehm klingt, was natürlich auf mein kleines Zimmer zurückzuführen ist und nicht auf die Lautsprecher! Trotzdem habe ich Dinge in der Musik gehört, die mir eventuell wegen der Nähe der Boxen so noch nie aufgefallen waren. Auf die Schnelle könnte ich durch Herumprobieren mit dem Mini-DSP die entsprechende Frequenz ausblenden, aber das ist mir auf Dauer zu unbefriedigend.

Nachtrag Mai 2017: Da ich keinen Vorteil sehe, diese Boxen aktiv zu betreiben, habe ich es wieder abgebaut und betreibe die Boxen erneut an der analogen Weiche. Resultat: Ich bin vollkommen zufrieden!

Somit habe ich ein neues Projekt für Herbst oder nächstes Jahr:

Der Mini-DSP mit Raumkorrektur!