Forever (Version 1)

Um den „richtigen“ Hochtöner für die noch folgende Standbox „All Right“ herauszufinden, wurde die „Forever“ gebaut. Dort wurde das Zusammenspiel vom Hochtöner „Monacor DT-350“ und dem Mitteltöner „Visaton TI100“ getestet. Um letzteren vom Bass zu entlasten und den Bass mit einem brauchbarem Pegel zu bekommen, wurden noch zwei Mini-Subwoofer zugefügt, wobei dieser Typ durch viele Details glänzt.

Der ehemalige Name dieser Box „Clean 22“ sollte bedeuten, dass es sich um eine saubere Box mit einem sauberen Klang durch Titan-Membranen handelt. Schließlich weiß doch jeder, dass 22 die Ordnungszahl von Titan ist!

Durch das Hinzufügen von Subwooferchassis ohne Metallmembran wurde die Box in „Forever“ umbenannt.
Sie soll für die „Ewigkeit“ sein, wobei es natürlich nicht die perfekte Übersetzung von forever ist. Fest steht: Eine nachbaubare, qualitativ bessere, feiner auflösende Box, gibt es bei mir Stand 2019 nicht!

Eigentlich wollte ich die TI-100-Chassis verkaufen, habe dann aber entdeckt, dass sie trotz ihres Entwicklungsalters immer noch eine führende Position bei den Mitteltönern haben, wenn auch andere fast gleichauf sind. Besonders bei den Details sollten sie laut Hörberichten und laut RMS-Wert herausragend sein, besonders als Mitteltöner. Da ich aber mit dem TI-100 in einer passiven Weiche nie glücklich war, kam nur ein aktives Konzept in Frage. Aktiv und Mitteltöner, sprich 3-Wege? Das war mir anfangs zu aufwändig und zu teuer. Im August 2019 bin ich über ein Subwooferchassis gestolpert, der den gleichen guten RMS-Wert hat, wie der TI100! Die beiden will ich nun zusammenbringen, auch wenn dieser kein Titan, sondern nur eine Papiermembran hat.

Dann kam noch eine echte Herausforderung, den passenden Hochtöner zu finden! Mit Titanmembran war da nicht viel, aber Metallmembran, das sollte gehen!

Ich hatte meine zwei MHT12 schon verkauft und wollte mir aus Preis- und Klanggründen auch keine mehr kaufen. Auf der Suche nach einem hochwertigen, aber noch preiswerten Hochtöner fiel ich zuerst über den ScanSpeak R2604/832000, den ich vor vielen Jahren als Vifa XT-300 kennengelernt hatte und den ich auch nicht besonders gut in einer passiven Weiche nutzen konnte. Ein Zeichen?

Bei dieser Chassis-Bauform „Ringradiator“ mag ich aber die spitze hervorstehende „Nase“ nicht, schließlich habe ich auch keine spitze Nase! Und von Metalkalotte ist auch keine Spur! So habe ich lange nach einem anderen Chassis gesucht. Irgendwann bin ich dann über den Monacor DT-350NF gefallen, der mir optisch ein bisschen besser gefiel und wegen der Metallmembran (leider kein Titan) und den 8 Ohm irgendwie besser zum TI-100 passte. Einen Schönheitspreis gibt es für ihn sicherlich nicht, aber vielleicht kann ich mich trotzdem an den Anblick gewöhnen!

Hier ein improvisierter Blick auf die mögliche Lautsprecherfront ohne Subwoofer. Links mit dem Monacor-Chassis und rechts mit der Nase des ScanSpeak:

Beide „Nasen sind nicht unbedingt hübsch! ?
Wenn man allerdings mit schwarzen Fronten arbeitet, fällt es kaum noch auf!

Mit dem neuerdings geplanten Subwoofer werden nun weniger als 40 Hertz bei -3dB möglich sein, bei einer Gehäusegröße von ca. 10 Litern! Was für ein Teil! Laut muss er nicht können – nur schön!

Juni 2019:
Der DT-350NF wurde von Monacor durch den DT-352NF ersetzt. Ob er durch den Nachfolger DT-352 problemlos ersetzt werden kann, darüber streiten sich die Spezialisten. Da der „Neue“ nicht sooo viel besser klingen wird (Tests in der Zeitschrift Hobby HiFi klingen so), behalte ich den von mir bereits gekauften DT-350 bei. Wer die Box nachbauen möchte, nimmt den DT-352. Wer in der Lage ist, eine Klanganomalie wegen des minimal geänderten DT-352 zu hören, der ist sicherlich auch in der Lage, die Weiche anzupassen.

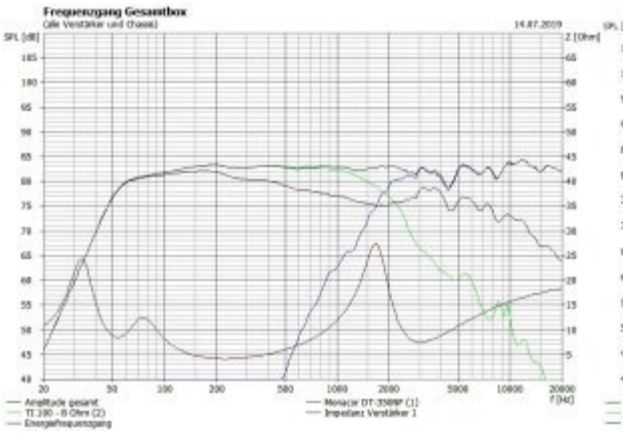
Da mich das Thema Hochtöner nicht ganz losgelassen hat, habe ich noch ein weiteres Mal intensiv nach dem passenden **Hochtöner** für deutlich unter 100 Euro gesucht, bin aber bei diesen Modellen hängen geblieben:

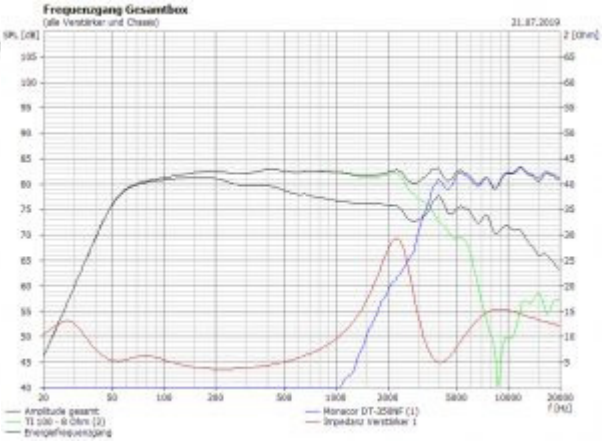
Monacor DT-352 (bzw. DT-350) und verschiedenen **SB Acoustic**-Modelle, die mit SB26 beginnen.
Wavecor ist mit der sogenannten „Müller-Kalotte“ (nicht von mir! ?) auch noch gedanklich dabei, wenn auch recht teuer. Wavecor und SB-Acoustics haben ihre Wurzeln in Skandinavien, da einige der Entwickler von ScanSpeak und Co dorthin abgewandert sind. ScanSpeak hat auch sehr gute Kalotten, bei denen ich aber nicht fündig wurde. Geschmackssache!

Es wäre einfacher, für meine Box „All Right“ alles von Visaton zu nehmen, also den KE25SC als Hochtöner (ca. 120 Euro), aber ich warte den Test mit dieser Box ab. Wenn ich den TI-100 mit dem DT-350 passiv zusammenbringen kann, wird es eher diese Kombination werden, da der Monacor deutlich preiswerter ist und auch etwas „besser“ zu sein scheint. Zur Not könnte das Monacorchassis auch noch bei meinem Schwager einen Platz in seiner Standbox finden. Er steht auf Hochtöner mit Schutzgitter!

Der Tieftöner der „All Right“ ist zu diesem Zeitpunkt noch geheim, sorry!

Im **Juli** wurden zwei Simulationen mit einem im Internet gefundenen Datensatz zum DT-350 erstellt, deren Frequenzgang allerdings etwas zappelig aussieht. Der Subwoofer fehlt hier noch:





Den TI-100 kann man beim Schaltungsentwurf wirklich nicht als pflegeleicht bezeichnen! So wird auf jeden Fall die Resonanz bei ca. 8 kHz bedämpft und der Buckel kurz vor dem Übergang zum Hochtöner bekam auch noch einen „Dämpfer“, wobei mir klar ist, dass ein Zuviel an Weichenbauteilen nicht erstrebenswert ist. Die Absenkung der Resonanz habe ich mir im zweiten Bild bei Visaton abgeguckt. Auf den Schaltungstrick wäre ich nicht so schnell gekommen!

Im August wird es auf einer Folgeseite einen simulierten Frequenzgang der drei Chassis und auch noch eine Gehäuseskizze geben. Im September könnte dann ein provisorisches Testgehäuse für erste Ergebnisse sorgen!

Forever (Version 1)

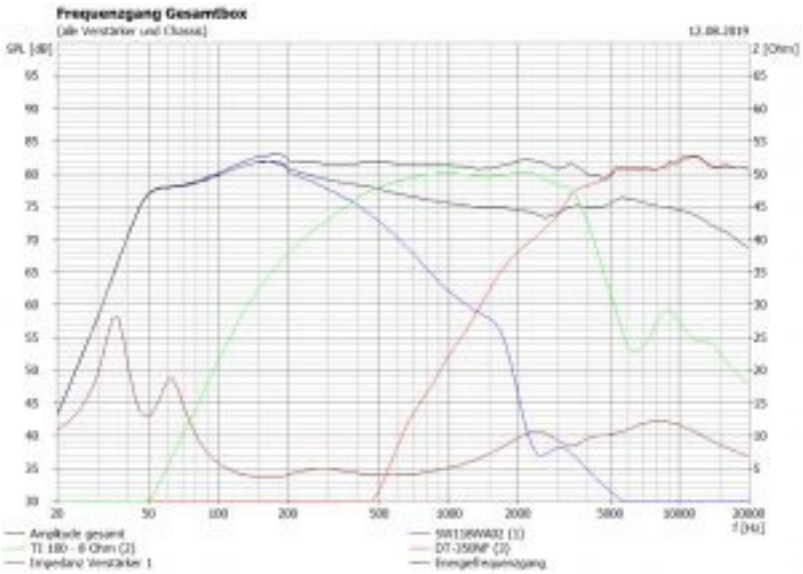
Eine Weiche für den TI-100 plus den DT-350 zu entwickeln, hat mich stark gefordert! Drei verschiedene „Tricks“ wurden erstmals von mir angewandt, um zu einem möglichst guten Ergebnis zu kommen! Am Ende habe ich noch versucht, den DT-350 gegen den KE25SC und den TI-100 gegen den B100 zu tauschen. Die jeweiligen Ergebnisse waren aber nicht so viel besser, dass ich vom Plan abgerückt bin, den TI-100 und den DT-350NF zu nutzen! Dabei wurde mir eines klar:

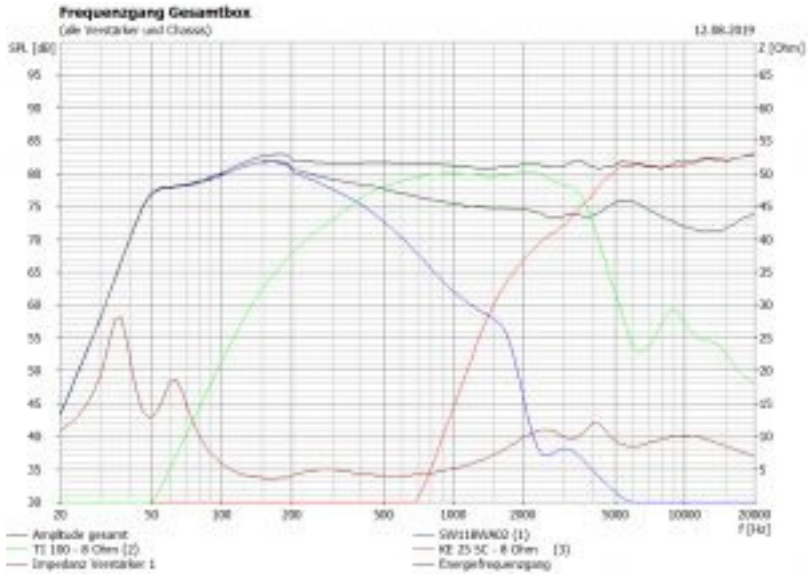
Der B100 von Visaton ist ein starker Konkurrent des TI-100 aus gleichem Hause, wenn es um Mitteltonqualitäten geht!
September 2019: Zwei Exemplare des B100 wurden bestellt und werden ebenfalls getestet!

Wer also den glänzenden TI-100 nicht mag, sollte sich den preiswerteren B100 ansehen! Dabei würde ich den nicht ganz glatten Frequenzgang des B100 vernachlässigen. Auf jeden Fall übertrifft der B100 den sehr guten RMS-Wert des TI100, der für Detailreichtum besonders verantwortlich ist.

Ansonsten habe ich noch Simulationstests mit zwei statt mit einem Subwooferchassis gemacht, wobei es nur wenig gebracht hatte. Trotzdem behalte ich den Gedanken bei, dass der gedrosselte TI-100 schwerer in den Griff zu bekommen ist, als wenn er unter Volldampf betrieben wird. Und der genannte Bass von ca. 45 Hertz bei 7 Litern ist in der Simulation bei Weitem nicht erreichbar. Mit Schummeln (niedriger Pegel von 81 dB) sind 50 Hertz drin.

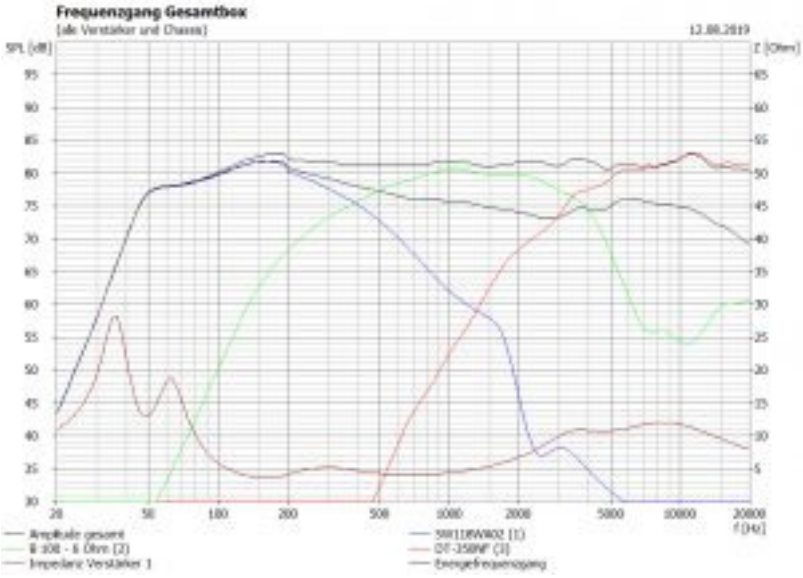
Hier die Frequenzgänge, wobei sie natürlich nicht die ganze Wahrheit sind. Ich lege auch Wert auf einen passablen Phasengang im Übergangsbereich und eine möglichst gleichmäßige und flache Bündelung. Das ist mir bei anderen Projekten allerdings deutlich besser gelungen!

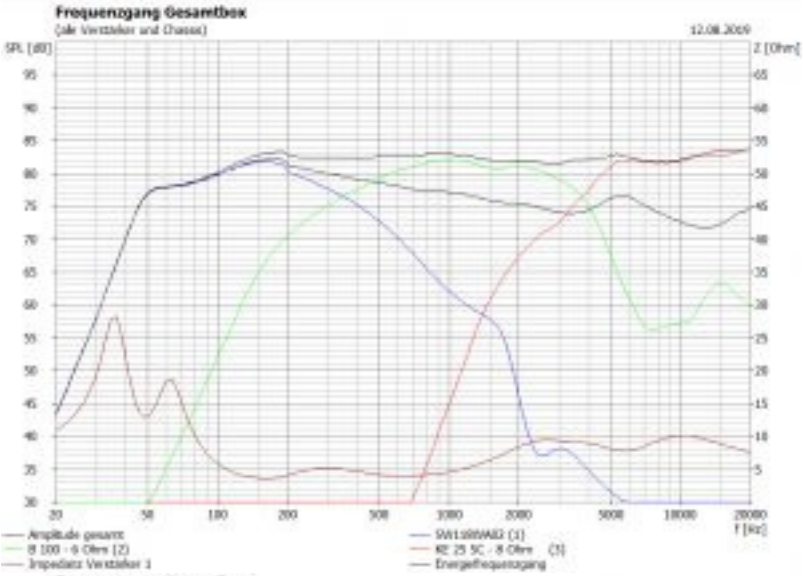


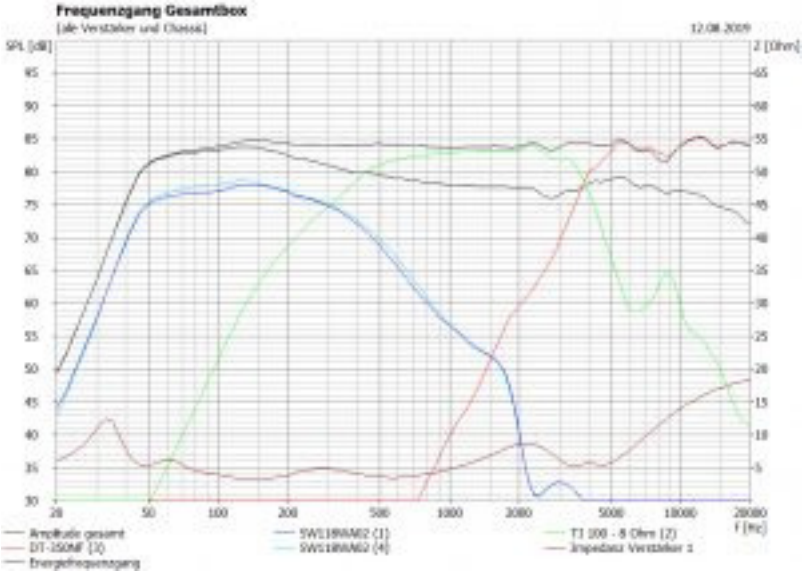


Oben zuerst sind der TI-100 und der DT-350NF zu sehen. Das wird gebaut! – Danach folgt das Gedankenspiel mit TI100 und KE25SC.

Unten zuerst eine Idee mit dem B100 und dem DT-350NF und danach der B100 mit dem KE25SC.







Zum Schluss noch der TI-100 mit dem DT-350NF und zwei statt einem SW118WA02 (links).

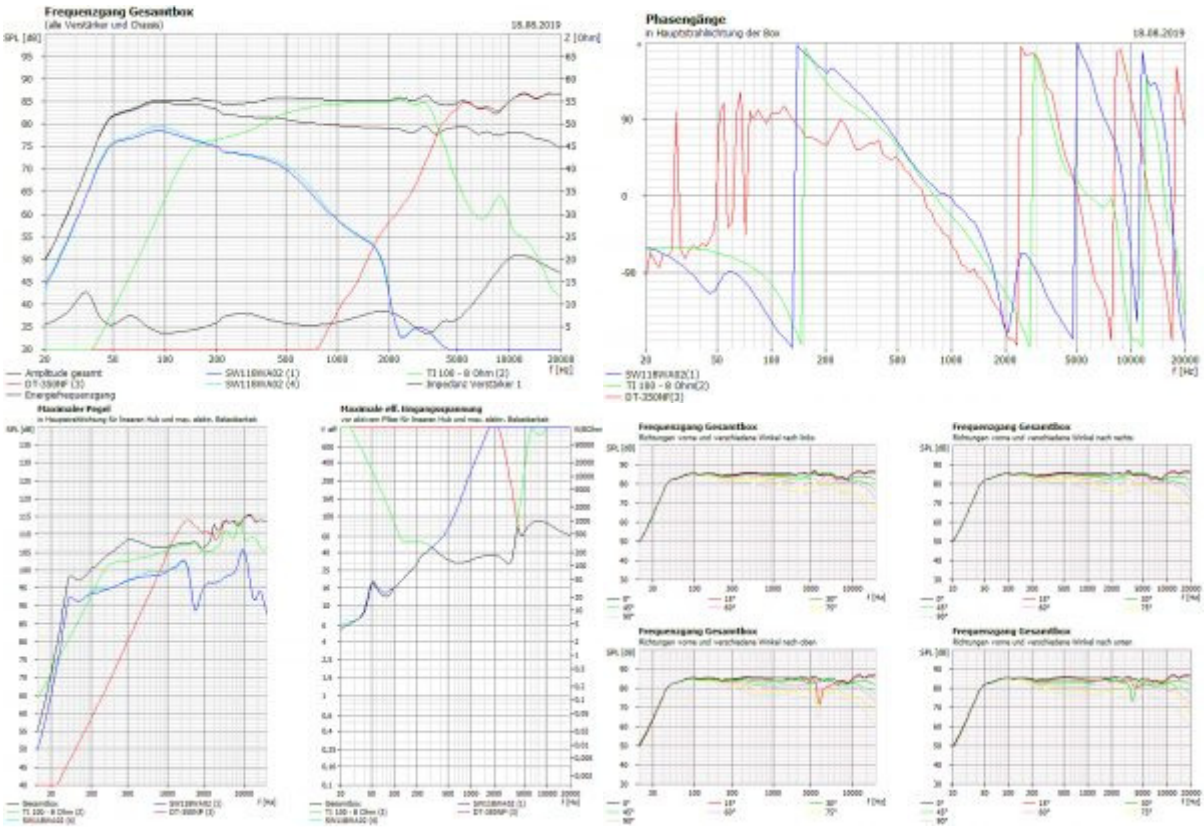
Wie man sieht, gibt es bei keinem Diagramm perfekte Kurven. Wie im „normalen“ Leben, muss sich jeder auch im Lautsprecherbau für den für ihn besten Kompromiss entscheiden!

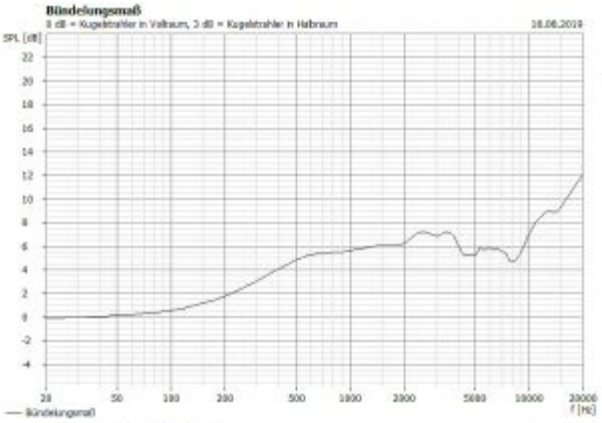
Für mich könnte eine super schlanke Standbox mit hörbar detailreichen Klang dabei herauskommen. Solch ein kleines Teil bekomme ich sogar mit gesundheitlichen Einschränkungen aufgebaut! ?

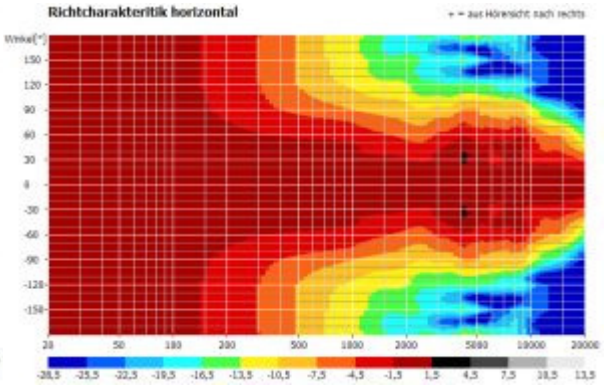
Ich habe mich so sehr auf die Mini-Subwoofer gefreut und auf einen hoffentlich guten Klang daraus bis unter 50 Hertz, so dass ich gleich als erstes die Version mit zwei Subwoofern pro Box teste! Das entspricht später auch den Chassis in der „All Right“. Über die Anordnung der beiden Subwoofer kann man noch nachdenken.

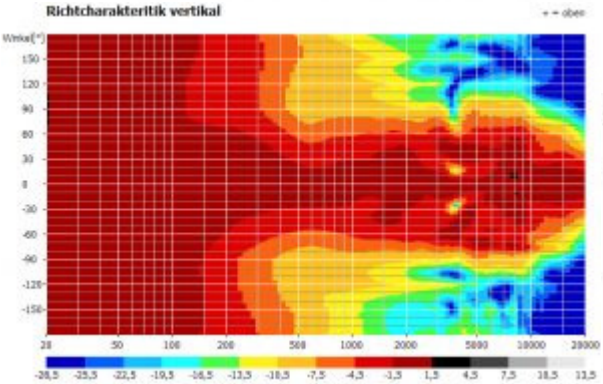
Mitte August habe ich angefangen, das provisorische Testgehäuse zu bauen. Da noch nicht sicher ist, was aus dieser Box werden wird, habe ich nur insgesamt zwei Subwoofer und nur ein Gehäuse. Für Tests mit ARTA und erste Mono-Hörtests im Vergleich zur „Little Grandson“ und der „Studio2BR-KE“ reicht eine Box. Später entscheidet es sich, ob es bei zwei Subwoofern pro Seite bleibt oder ob ein Subwoofer ausreichend laut ist.

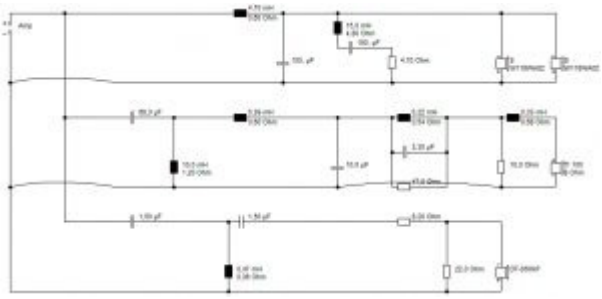
Hier einige Diagramme aus BoxSim und die Weichenschaltung:











Und dann? Warten? Warten ist nicht meins!

Ich habe den Mini-DSP und zwei 50-Watt-Stereo-Verstärker aus der Bastelkiste geholt und mir den DSP an zwei Abenden passend nach Gehör eingestellt, wobei ich die Kurven von BoxSim durchaus nutzen konnte. Lediglich die Absenkung von über 12 db für den Mitteltöner und über 16 dB für denHochtöner waren etwas unerwartet. Die Bässe sind allerdings noch in einem undefinierten Status: gut 7 Liter, aber statt in Bassreflex laufen sie momentan in einem geschlossenen Gehäuse! Die zwei passenden BR-Rohre sind bestellt!

Thema Mini-Subwoofer:
Ein Subwooferchassis wäre zu wenig, wenn man doch mal deutlich über Zimmerlautstärke gehen möchte. Selbst zwei dieser Chassis sind für die vorübergehende kräftige Beschallung eines 35 m² Raumes recht wenig! Standboxen haben durchaus ihren Sinn!
Und der super RMS-Wert von ca. 0,2? Ich habe kein so geschultes Gehör, welches diesen vermeintlichen Detailreichtum unterhalb von 500 Hertz noch wahrnehmen kann. Ein größeres leistungsfähigeres 17cm-Chassis mit einem RMS-Wert unter 1 wäre vermutlich genauso gut gewesen. Aber ich möchte gerne eine schlanke Box!

Nochmal zur Box, wenn auch mit Bass irgendwo bei 70 Hertz. Der DSP macht Sinn, weil man so schön und schnell Änderungen im Klang vornehmen kann und obwohl mein Gehör wirklich nicht so besonders ist (keine falsche Bescheidenheit!), so kann ich durchaus Unterschiede von 1 dB feststellen und die Abstimmung so hinbekommen, dass dir mir bekannten Mono-Musikstücke so klingen, wie sie auch meine beiden „Referenzboxen“, die „Little Grandson“ und die „Studio2BR-KE“, darstellen können. Die Feinheiten muss dann eine Messung bringen, wie sie mit ARTA möglich wäre.

Trotz der momentan falschen Tieftonabstimmung bekommt diese Box meine Empfehlung als „Forever-Box“! Wenn ich sie allerdings tatsächlich einsetzen sollte, dann würde ich den TI-100 gegen den B100 und den DT-350NF gegen die TW030WA14 tauschen und damit eine aktive Box bauen. Vermutlich wird man bei 1000 Euro pro Paar landen, aber dann hat man bei den Nicht-Standlautsprechern bis zum Lebensende ausgesorgt! (Wie langweilig! ?)

Forever (Version 1)

Es gibt noch mehr zu sehen – die Konfiguration des Mini-DSP im Modus 2way-advanced:

An Output 1 und 2 sind die beiden Tieftöner angeschlossen und somit sind diese beiden Kanäle gleich eingestellt. Zuerst sieht man das Tiefpassfilter mit 12 dB Steilheit mit einer Trennfrequenz von 350 Hertz. Im zweiten Bild sieht man die Beseitigung der in der Simulation gefundenen Überhöhung des Basses bei 130 Hertz, die mit -3dB in Output 1 und 2 abgesenkt wird.

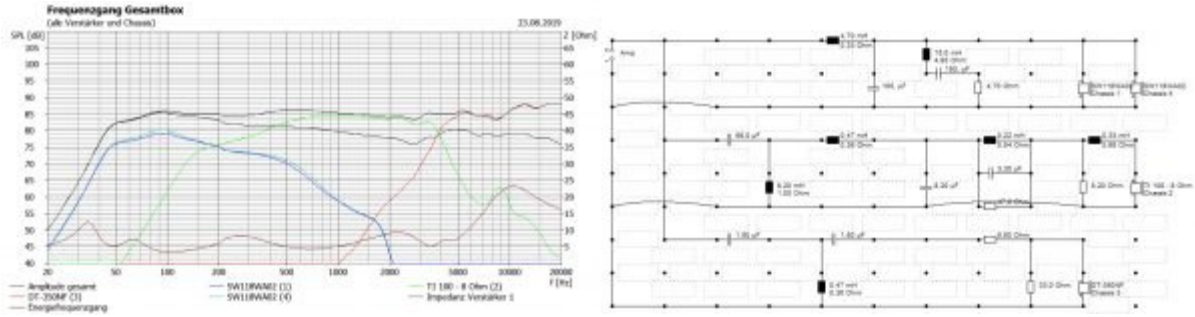
Im dritten Bild ist die Einstellung der Weiche für den Mitteltöner zu sehen. Es gibt einen Hochpass mit 350 Hertz bei 12dB Trennung und einen Tiefpass von 4000 Hertz bei 18dB Trennung. Bild vier zeigt den Hochtönerzweig mit einem Hochpass von 4000 Hertz bei 18 dB und einem Tiefpass, der die Überhöhung am Hörbereichsende bei 17 kHz mit 6 dB dämpft.

Wir bleiben beim Mittel- und Hochtöner. Bild 5 zeigt das Bedämpfen der Membranresonanzen bei 6 und 13 kHz um jeweils 16 dB. Am Ende sieht man auf Bild 6 die Anpassung der Pegel vom Mitteltöner (Output Channel 3) und Hochtöner (Output Channel 4).

Sobald die Messungen mit ARTA stattgefunden haben, wird man sehen, wie gut oder schlecht diese Vorabeinstellungen waren, die sich aus der Simulation und dem Hörvergleich mit meinen beiden Vergleichslautsprechern ergeben hatten.

Zwei Tage später gab es den ersten Test mit einer analogen Weiche, die zwar nur mit vorhandenen Bauteilen aufgebaut wurde, aber trotzdem nur minimal vom weiter oben abgebildeten Schaltplan abwich. Lediglich der Pegel des Hochtöners wurde etwas stärker abgestimmt, als in der Simulation. Ansonsten ist die Weiche auf Anhieb gut gelaufen. Ein Problem mit dem TI-100 war nicht mehr auszumachen, wie früher, wo er nur dumpf oder falsch klang. Ein wirklich tolles Teil, wenn man etwas Zeit bei der Abstimmung investiert! Aber bevor ich nicht auf Bassreflex gewechselt habe, will ich noch kein Urteil fällen, außer, dass die Box echt Spaß macht und einem alten Herrn, wie mir, die Details auf dem Silbertablett serviert! ?

Der simulierte Frequenzgang mit der aktuellen temporären Weiche:

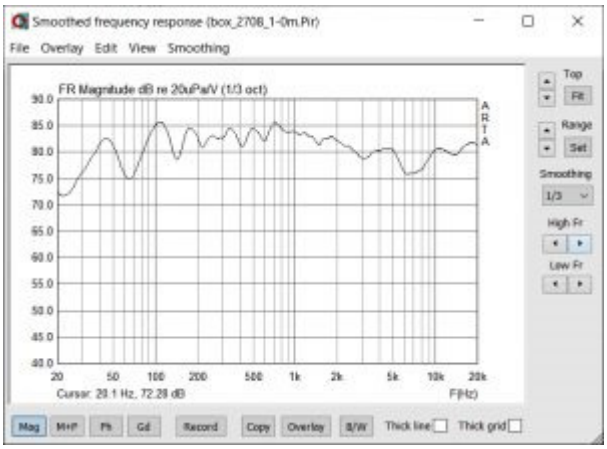


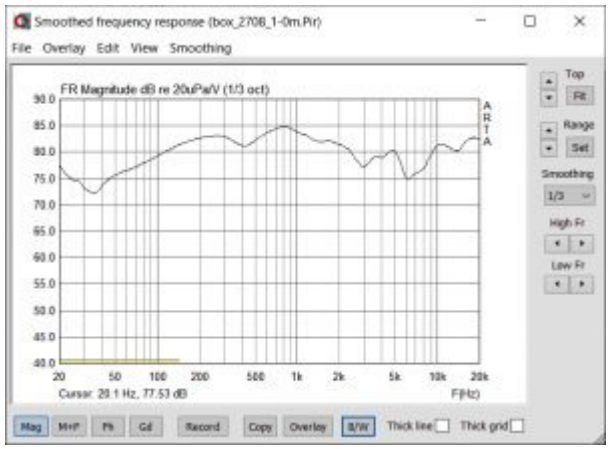
Der Klang mit der passiven Weiche:

Wie zu erwarten – wirklich gut! Irgendwann hatte mir das Silbertablett doch zu sehr in der Sonne geglänzt, so dass ich momentan vermute, dass die Mitten etwas zu kräftig sind und ich deshalb das Gefühl habe, mehr zu hören, als bei meiner Referenzbox. Das kann nur eine Messung bestimmen und so muss nun die ganze Welt darauf warten, dass ich mein ARTA-Equipment justiere und einsetze. Das kann eine gute Woche dauern, also bitte etwas Geduld!

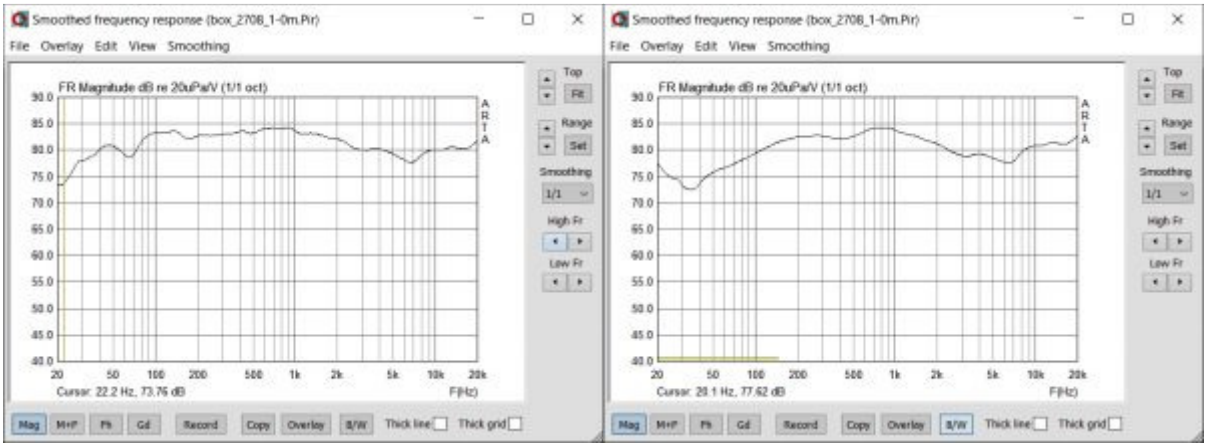
Einen hab ich noch! Meine Aussage, dass die zwei Mini-Subwoofer zu wenig Bass machen, muss ich revidieren! Mit der richtigen BR-Abstimmung toppen die meine Studio2BR! Ich gehe momentan tatsächlich von ca. 40 Hertz bei -3dB aus! Und der Pegel reicht durchaus, um hin und wieder mal richtig laut zu hören! Lediglich Konzertlautstärke ist nicht drin. Aber damit können die meisten leben. Ich kann es jedenfalls.

Die erste ARTA-Messung:





Links das eigentlich falsche Bild, welches den kompletten Impuls zeigt und rechts das angeblich bessere Bild, weil es nur einen Ausschnitt mit weniger Raumeinflüssen zeigt. Aber mit dem eigentlich verpönten Smoothing von 1/1 kann ich mehr damit anfangen:



Mir gefällt das linke Bild besser! So oder so ist das Silbertablett erkennbar: Die Mitten sind zu stark! Da ich die Tieftöner ohne Abschwächung betreibe, sind sie mein Maßstab. Der Mitteltöner muss laut rechtem Bild um ca. 3 dB bedämpft und die Höhen um ca. 3 dB angehoben werden. Aber vorher mache ich noch eine Messung unter 15 und 30 Grad Winkel zur Seite. Dass die Höhen so leise sein sollen, kann ich nämlich nicht glauben. Da vertraue ich lieber meinem Gehör und der Vergleichsbox! Die kann ich auch noch einmal messen. Wer weiß, was ich hier alles so messe!

ARTA war noch nie mein Freund, was zugegebener Maßen an mir liegt! Für mich ist die Bedienung kaum hinnehmbar und die Reproduzierbarkeit Glückssache! Der Kurs, den ich mitgemacht hatte, war leider nicht sehr hilfreich. Sorry nach Bremen-Nord!

Ich würde mir die „Billigversion“ von Clio kaufen, wenn ich nicht schon in der Bedienungsanleitung gelesen hätte und ähnliche Bedienungsschwierigkeiten sehe, wie bei ARTA. Ein fix und fertiges Set, in dem Mikrofon, Verstärker, Soundkarte und alles andere betriebsbereit enthalten ist, wäre mein Traum, für den ich auch eine gute dreistellige Summe bezahlen würde!

So verbringe ich noch ein paar Tage mit weiteren Messungen, gehe aber jetzt schon davon aus, dass ich die Nutzung des TI-100 inzwischen im Griff habe und ihn zusammen mit dem DT-350NF nutzen kann. Wenn es mein „Taschengeld“ hergibt, werde ich noch Versuche mit dem Visaton B100 statt Visaton TI-100 und dem Wavecor TW30WA14 statt Monacor DT-350NF machen. Ohne sie genauer zu kennen, habe ich jetzt schon ein besseres Gefühl, weil sie vermutlich (etwas) einfacher zu nutzen sind und außerdem sind sie aktuell, mit allen technischen Raffinessen, die es derzeit bezahlbar gibt. Dass der TI-100 trotzdem noch zu den besonders guten Mitteltonchassis zählt, lasse ich gelten. Aber wenn die Mittelton-Qualität annähernd gleich zum B100 ist und letzterer optisch besser passt, wird er mein Kandidat für meine letzte Überflieger-Lautsprecherbox, die „All Right„! ?

Auch wenn ich diesen Lautsprecher immer wieder als Testbox bezeichne, so ist es aber ein extrem guter vollwertiger kleiner Lautsprecher!

Hier sind noch ein paar ARTA- und DSP-Bilder der endgültigen Box zu finden, wobei die Messungen allerdings nur semi-duplex erstellt werden konnten, da ich vier Verstärker nutzte und nicht nur einen. Als ein wirklich gutes Hilfsmittel für die Abstimmung dieser Box wurde der Lautsprecher „Little Grandson“ (eigentlich „DAUmino M“) genutzt, der inzwischen meine persönliche Referenz für derartige Messungen darstellt.

Weiterhin fiel beim Vergleich zwischen aktiver und passiver Weiche auf, dass Änderungen am Frequenzgang des Lautsprechers mit der aktiven Variante extrem schnell zu machen sind. Die gleichen Änderungen, die bei der aktiven Box innerhalb eines Abends zu schaffen waren, hätten bei der passiven Box vermutlich eine Woche gedauert!

Die ersten beiden Bilder zeigen die Einstellungen für die beiden Subwooferchassis, wobei nur ein Kanal abgebildet wird und der zweite Kanal wird genau gleich eingestellt. Im rechten Bild ist die Verpolung der Chassis zu sehen (invert).

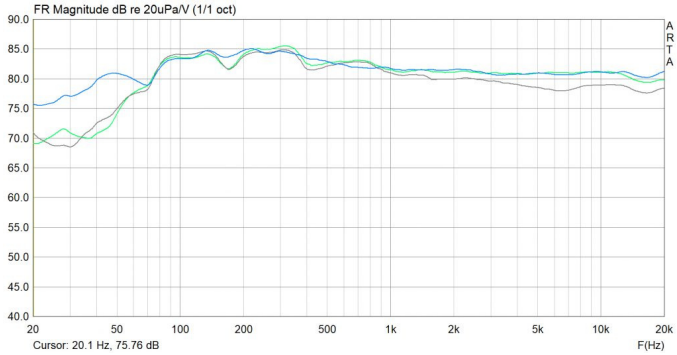
Es folgen die vielen Einstellungen für den Mitteltöner (links: blaue Kurve), die zeigen, dass er ein schwieriger Kandidat ist. Ein Grund dafür ist die Metallmembran, die besonders bei 6 kHz kräftig schwingt. Da das niemand hören will, muss es stark bedämpft werden.

Außerdem ist der Mitteltöner am Stärksten von der Gehäusefront betroffen. Es bildet sich der sogenannte Baffle Step, der für eine Überhöhung des Pegels irgendwo zwischen 500 und 5000 Hz sorgt. Diese ganzen Problemstellen werden durch die obigen vier Einstellungen gemildert.

Es folgt noch der Hochtöner (links: helle Kurve), die aber weniger spektakulär ist.

Es ist eine relativ schwierige Aufgabe, den Übergang zwischen zwei Chassis so hinzubekommen, dass die Summenkurve wie eine horizontale Linie aussieht. Dazu gehört ein Grundverständnis des Weichenbaus und etwas an Praxis bei der Konfiguration mittels DSP.

Das letzte Bild der DSP-Software zeigt links die Dämpfung des Mitteltonpegels und rechts die des Hochtonpegels. Weder Mittelton- noch Hochtonchassis sind invertiert. Beim Ermitteln des optimalen Pegels, ist das schwächste Glied die Vorgabe. Hier sind es die Subwoofer. Sie bilden den Grundpegel, auf die alle anderen Chassis eingestellt werden sollten.



grau = Studio2BR-KE, grün = Little Grandson, blau = Forever.

Die Daten unterhalb von 100 Hertz darf man nicht berücksichtigen, wegen mit Sicherheit vorhandener Messfehler durch Raumakustik und anderer Dinge. Auch bis 400 Hertz gehe ich noch von einigen Messfehlern aus, aber spätestens ab 1kHz vertraue ich den Kurven.

Das letzte Bild oben, mit den drei Kurven, zeigt eine unkalibrierte Messung meiner drei Lautsprecher. Die „Little Grandson“ (grün), die nicht von mir entwickelt wurde, ist am korrektesten eingestellt. Die andere Vergleichsbox (Referenz) ist meine Studio2BR-KE (grau), die für mein Ohr abgestimmt wurde, um Trompeten generell weniger „grell“ klingen zu lassen. Eigentlich ist der Frequenzgang „englisch“ abgestimmt, was auf einen fallenden Pegel bei den Höhen hindeutet. Ich ziehe das vor. Eine persönliche Eigenheit von mir – also nicht unbedingt nachmachen!

Im Fall der Forever gefiel mir die Trompete (Eagles, Hotel California, The best of Eagles) auch nicht und so habe ich nach den obigen Einstellungen die Höhen auch etwas reduziert. Dafür gefiel aber der Bass ungemein! Dieser war deutlich kräftiger / dynamischer / tiefer bei der Forever, was besonders wiederum bei den Eagles auffiel: Hotel California, aber dieses Mal von der CD „Hell freezes over“. WOW! aber auch das flotte Stück von Paul Simon, Graceland von der CD Graceland, hatte mich so richtig aus dem Sessel geholt!

Dieser Lautsprecher ist ein rundherum gelungenes Teil, mit Liebe zu klanglichen Details.
Außerdem bringt seine Dynamik richtig Spaß!

Forever (Version 2)

Überraschung! Das war noch lange nicht das Ende dieser Box!

Weil mich der B100 die ganze Zeit als Ersatz für den TI100 interessiert hatte, wurde dieser bestellt und inzwischen auch getestet. Optisch ist es durch dieses schwarze Chassis jedenfalls noch stimmiger (Foto rechts) und der Preis dieses Chassis beträgt nur die Hälfte des Preises eines TI100! Aber bei welcher Qualität?

Ein erster schneller Test mit der digitalen Weiche klang außerordentlich gut! Um Unterschiede zum TI100 hören zu können, fehlt mir nun allerdings der direkte Vergleich, da ich diesen ausbauen musste, um den B100 einbauen zu können und es existiert nur ein Testgehäuse. Übrigens: Der TI100 und der B100 sind so gebaut, dass sie aus mechanischer Sicht problemlos ausgetauscht werden können! Lediglich elektrisch gibt es ein wenig zu tun. So ist der leicht aufsteigende Frequenzgang des B100 zu reduzieren und auch generell ist der B100 minimal lauter. Aber ansonsten kann man ihn sehr leicht gegen den TI100 tauschen!

Ich werde noch Messungen mit ARTA machen, kann aber jetzt schon sagen, dass ich den **B100** trotz einfacher Papiermembran für **ein Superteil** halte und dass mein Gehör nicht mehr braucht! Zusammen mit den zwei detailreichen Tieftönern und dem Monacor-Hochtöner ist es wirklich eine Box, die für Musikhörer mit gehobenen Ansprüchen mehr als ausreichend ist. Lediglich Konzertlautstärke ist nicht zu erwarten. Ich würde jetzt noch sehr gerne den Monacor- gegen den „Müller-Hochtöner“ (TW030WA12) tauschen. Dann ist alles schwarz (nicht metallisch glänzend) und noch wichtiger: Alles ist anerkanntermaßen TOP! Dafür würde ich sogar dauerhaft meine teure digitale Weiche einsetzen!

Ich bin momentan so begeistert von dieser Box, dass ich überlege, ob der Bau der **AllRight** überhaupt noch nötig ist oder ob diese Box nicht reicht! Wenn da nicht der Tiefstbass wäre. Aber brauche ich die letzten paar Hertz wirklich (<45 Hertz)? Ehrlich? Dann wohl eher nicht!

Und inzwischen bin ich über den Punkt hinweg, den Monacor- gegen den Wavecor-Hochtöner tauschen zu wollen. So hässlich ist er doch nicht und macht durch die glänzende Kalotte die Box weniger langweilig. Außerdem wurde er in einer Box verbaut, die in einem Lautsprecherwettbewerb 2014 gewonnen hatte. Und letzten Endes ist das Wavecorchassis ist mit 90 Euro unverhältnismäßig teuer. Alle anderen Chassis gab es im August/September 2019 für ungefähr je 60 Euro!

Gutes kann man besser machen und so gab es einen theoretischen Versuch, den Bass zu verbessern und damit die Leistungsfähigkeit der gesamten Box. Dazu sollte ein TIW200XS seitlich in GHP-Bauweise in einer Standbox Platz finden und unterhalb von 150 Hertz richtig loslegen. Mit passiver Weiche wollte es mir nicht so recht gelingen und außerdem war dann die Begeisterung für diese recht zierlich Box verschwunden!

Für mehr Bass gab es noch den nächsten Versuch einen schlanken Standbox, in die zwei weitere der Mini-Subwoofer eingebaut wurden. Damit ist er durchgängig mit knapp 105 dB ab 50 Hertz betreibbar. Etwas unerwartet war das bessere Bündelungsverhalten. Für mich ist aber beides nicht wichtig genug, um aus dieser Box eine Standbox zu machen. Wer mehr Bass braucht, sucht sich bitte einen der anderen Lautsprecher aus! Ich hätte da beispielsweise einen preiswerten Subwoofer: **Versacube**. Mir persönlich sind die 98 dB bei 50 Hertz laut genug!

Auch wenn es von der Forever derzeit nur eine Box gibt und diese auch nur in einem Testgehäuse, steht für mich fest:

Die „FOREVER“ belegt damit Platz zwei meiner Lieblingslautsprecher, gleich nach der „Native Speaker“ und vor der „Studio2BR-KE„!

Die Forever lässt mich nicht los! Ich hatte einen Anlauf gemacht, die Box um weitere zwei auf **vier Tieftöner** zu bringen und daraus eine **schlanke Standbox** zu bauen. Das entspricht einem 20cm-Tieftöner! Aber ein guter 20cm-Tieftöner / Subwoofer ist für 100 Euro zu haben. Vier der obigen Minis kosten das Doppelte! Trotzdem wurde eine Simulation durchgeführt. Die hat lediglich Zeit gekostet!

Was hierbei deutlich wurde, schreibe ich mal in Stichworten in eine Tabelle auf. Ich habe den **TIW200XS von Visaton als Beispiel** gewählt. Es trifft aber generell auf alle zu:

Chassis	Kennschalldruck bei 1W/1m [dB]	Impedanz [Ohm]	Max. Schalldruck [dB]	Max. Leistung [Watt]
1	85	8	103	125
2 in Reihe	85	16	109	500
2 parallel	91	4	109	125
2 in Reihe und 2 parallel	91	8	115	500

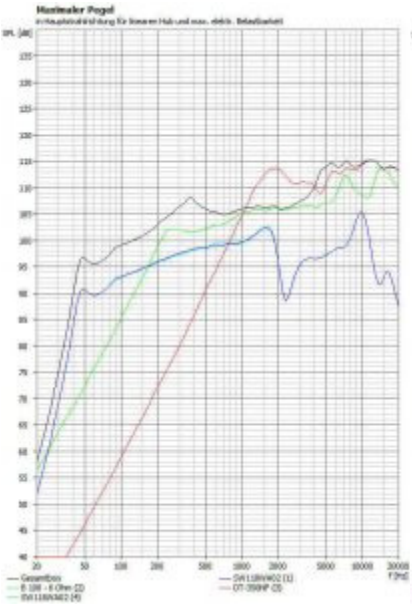
In Kurzform:

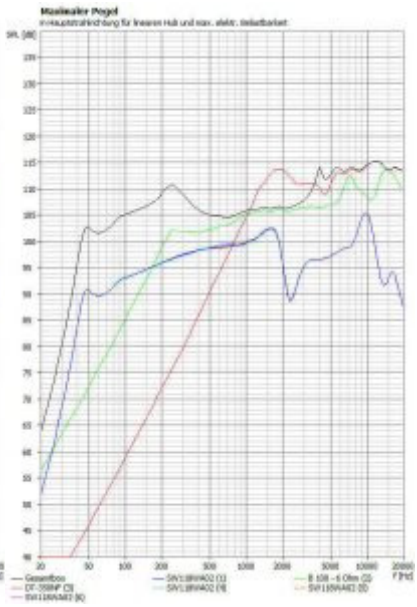
Ist Dir Dein Lautsprecher **generell zu leise** (für Betrieb an einem Röhrenverstärker), ist eine Parallelschaltung eines weiteren Chassis bei gleichzeitiger Änderung der Frequenzweiche eine mögliche Lösung. Da die wenigsten Verstärker unter 4 Ohm betrieben werden sollten, darf dieser Wert nie unterschritten werden!

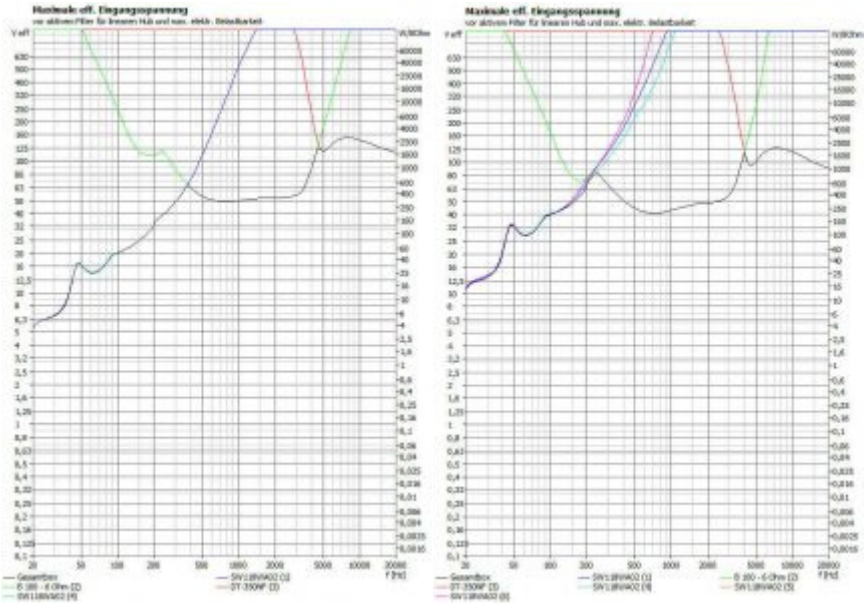
Ist Dir Dein Lautsprecher generell laut genug, aber Du kannst **die Lautstärke nicht weit genug aufdrehen**, ohne dass Du Angst haben musst, dass der Lautsprecher abraucht, dann wäre sowohl Reihenschaltung, wie auch Parallelschaltung von Chassis möglich.

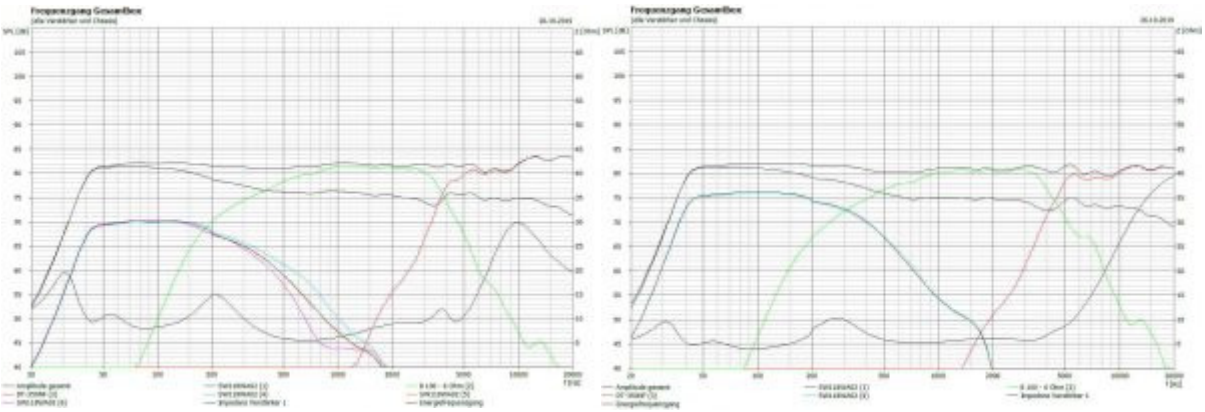
Wenn Dein Lautsprecher bei maximaler Lautstärke immer noch zu leise ist und Du befürchten musst, dass ihn jemand durch einen **zu starken Verstärker beschädigt**, so kannst Du die gemischte Reihen-/Parallelschaltung machen. Bei zu schwachen Verstärkern ist dann allerdings die Lautstärke bei voll aufgedrehtem Verstärker eventuell nicht ausreichend, um die Lautsprecher ansatzweise zu fordern.

Hier zwei Bilder der Forever mit ihren Mini-Subwoofern von **Wavecor SW118WA02**, wobei die Weichen leicht unterschiedlich sind. Aber “Max. Druck” und “Max. Leistung” sind **bis 250 Hertz** gut vergleichbar. **Links** sind die Diagramme der **zwei parallel geschalteten Chassis** und **rechts** die gemischten **Reihen-/Parallelschaltung mit insgesamt 4 Chassis** zu sehen. Die schwarze Linie zeigt jeweils die Summenkurve:







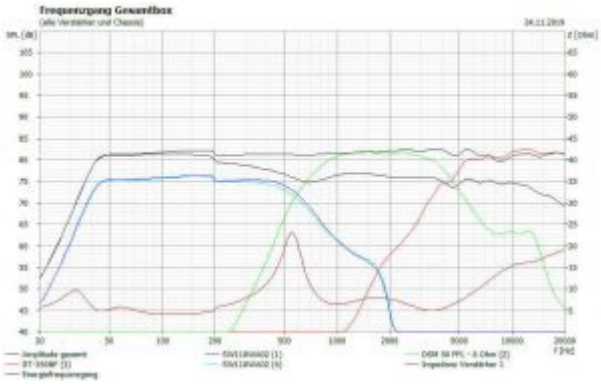


Mit Verweis auf die kleine obige Tabelle, die Bestätigung, dass die vier Chassis bei gleicher Eingangsspannung (oder Eingangsleistung) nicht lauter sind, als die zwei in Parallelschaltung! Die vier sind lediglich belastbarer! Weil das Thema gerade hier aufkommt, habe ich einen kurzen **Grundlagenartikel zu Lautstärke & Co** geschrieben.

Da ich keinen Wunsch mehr verspüre, zu Hause für Konzertlautstärke zu sorgen, belasse ich es bei der Simulation und erfreue mich an meinen zwei Mini-Subwooferchassis pro Box! Wer es lauter braucht, kann die Version mit 4 Chassis testen. Aber richtig laut geht es dann eher mit PA-Boxen und zusätzlichen Subwoofern! Eine meiner ersten Boxen war so ähnlich gebaut: die **PA-Box**!

Ende November gibt es aber noch eine Idee zu dieser Box:

Diese Box soll meine Nummer 1 werden!



Forever (Version 3)

… Diese Box soll meine Nummer 1 werden!

Diese recht zierliche Box als Lieblingsbox? Geht das überhaupt?

Das ist natürlich subjektiv und sicherlich geht es nicht unter der Berücksichtigung der maximal möglichen Lautstärke! Da bleibt meine "Native Speaker" mein Favorit, auch was die Qualität der Mitteltonkalotte angeht. Aber inzwischen hätte ich es gerne kleiner und extrem laut brauche ich es schon lange nicht mehr!

Wie auf den vorhergehenden Seiten erkennbar, hat es mir diese recht kleine Boxenform mit ihren relativ gut ausgestatteten Bässen angetan! Der Monacor Hochtöner ist für mich durch keine Kalotte unterhalb seines Preises von ca. 70 Euro ersetzbar. Hörbar besser kann meines Wissen für diesen Preis keiner (Kleinsignal-Klirrfaktor, Linearität, usw.) und er war bereits vorhanden.

Die Tieftöner sind zumindest für wirklich kleine Gehäuse und mit ihrem niedrigen RMS zu dem Preis von ca. 55 Euro pro Stück auch nicht ersetzbar. Über ein Vier-Wegekonstrukt mit Visaton TIW-200XS im Bass hatte ich nachgedacht. Das geht aber nur für Standboxen! – Eine schlanke Standbox (ca. 30 Liter) mit zwei 10cm-Chassis würde ich aus finanziellen Gründen eher mit SB-Acoustics SB12PFC25-8 ausstatten, deren RMS auch noch gut ist und die 40 Hertz schaffen sollten.

Warum eine Mitteltonkalotte und warum diese?

Der erste Teil der Frage ist absolut subjektiv zu beantworten: Ich mag den Klang von Mitteltonkalotten, kann aber technisch nicht erklären, warum (erhöhter diffuser Schall, schnelle Membran?). Der zweite Teil der Frage: Ich hatte bereits die Visatongewebekalotte im Einsatz und war durchaus zufrieden, wollte aber mal etwas anderes und preiswerteres bei guter Klangqualität. Meine Yamahakalotte wäre zu groß, wie auch einige andere Mitteltonkalotten und ist schon lange nicht mehr beschaffbar. Zu Größe und Beschaffbarkeit kam dann noch der Preis, der den schon guten B100 mit seinen 70 Euro nicht deutlich übertreffen sollte. Nochmal das Wort Qualität: Die allseits bekannte und verfügbare ScanSpeak-Kalotte hat aus meiner Sicht keine guten Kritiken und so blieb allmählich nur noch diese Dayton-Kalotte übrig, auch wenn ich wegen ihres 13cm-Durchmessers schon leichte Kompromisse eingehen musste. Immerhin wird sie aber mehrfach gelobt und kann den Bereich von 800 – 4000 Hertz problemlos abdecken, besonders mit diesen kleinen Bässen zusammen. Wer das Gehäuse etwas breiter bauen möchte, kann aus optischen Gründen besser 13cm- oder 17cm-Chassis nutzen. Ich bleibe aber bei den Wavecor-Winzlingen, wobei ich das zweite Pärchen jetzt bestellt habe, um mir MEINE Lieblingsbox zu bauen!

Die zwei bestellten **Dayton RS52AN-8** waren schon nach ein paar Tagen aus Frankreich angekommen und ich konnte mir die Sache in der Praxis anhören und ansehen. Auch wenn diese Kalotte bei meinem neuen Liebling etwas zu groß ist, ist es mir egal, wenn sie denn gut klingt (Foto rechts, zweites Chassis von oben). Das wird sich noch zeigen. Ich arbeite daran!

Da ich inzwischen Simulationen nur noch als ersten Schritt zur Erstellung einer Weiche ansehe, habe ich statt des RS52AN-8 die Visaton-Metall-Mitteltonkalotte DSM50FFL genutzt. Links ist somit nur ansatzweise der zu erwartende Frequenzgang zu sehen, wobei ich die Trennfrequenzen, wegen der Mitteltonkalotte, im Vergleich zu den Mitteltönern vorher, deutlich verändern musste. Sie wird mit minimal 600 Hz, besser 800 Hz, für die untere Trennfrequenz angegeben. Die obere Trennfrequenz sollte maximal 4500 Hz sein.

Bei der maximalen Lautstärke oder der maximal möglichen Leistung hat sich nicht viel verändert. Siehe dazu die vorhergehenden Grafiken. Die „Bremsen“ sind immer noch die kleinen Tieftöner.

Das Gehäuse wurde bis auf den Bassreflexaustritt in BoxSim neu erstellt. Ich habe immer die Tendenz, diesen Schall mit seinen hohen Bassanteilen nach vorne herauszuführen, um ihn optimal zu nutzen. Mitteltonanteile können durch geschickte Schallführung minimiert werden. Außerdem hören diese wegen Nutzung der von hinten geschlossenen Mitteltonkalotte oberhalb 800 Hertz langsam auf.

Meine geplanten “speziellen” Fronten aus Echtholz sind noch vor Weihnachten unbearbeitet eingetroffen (Foto links). Diese müssen gekürzt, geschliffen und gefräst werden, also eine Arbeit fürs Frühjahr!

Als Nächstes wird auf Grund der obigen Simulation eine Weiche erstellt werden und diese dann mittels Messung korrigiert. Da ich im Winter keine aufwändigen Holzarbeiten vornehmen kann, wird für die Messungen das Testgehäuse genutzt. Da die Front später ähnliche Abmessungen haben wird, gehe ich davon aus, an der Weiche dann nicht mehr viel ändern zu müssen.

Neuer Hochtöner für meine Lieblingsbox!

Mein Pastor hatte gesagt, wenn man für etwas brennt, soll man sich “voll reinhängen”, oder so ähnlich. Auch wenn es nicht direkt an mich gerichtet war, sondern an alle, habe ich mich angesprochen gefühlt. So habe ich bisher noch nicht erwähnt, dass ich diese Lautsprecher gerne von jemandem prüfen lassen würde, sobald sie fertig sind. Das wird nun in Angriff genommen! Ich hänge mich voll rein!

Wenn ich aber einen Blumentopf damit gewinnen will, muss die Box nachbaubar sein. Die Wavecorchassis sind kein Problem. Die Dayton-Mitteltonkalotte ist etwas schwieriger zu beschaffen, wird aber noch produziert. Der Monacor DT-350NF ist out. Der Nachfolger, der gut beschaffbar ist, ist der DT-352NF. Den habe ich nun für rund 55 Euro pro Stück gekauft – ein Schnäppchen! Verglichen mit dem DT-350NF ist er zwar ähnlich, aber nicht gleich:

Links ist der neue DT-352NF und rechts der alte DT-350NF. Die Löcher sind unterschiedlich positioniert, die Anschlussfahnen unterscheiden sich und die Alufrontplatte ist beim neuen Chassis dicker. Da die Optik aber gut zum Mitteltöner passt, wollte ich beim Monacor bleiben. In der Hobby-HiFi 01/2019 hat er sich wieder recht gut geschlagen. Auch wenn ich immer noch mit der Wavecor-Müller-Kalotte liebäugle – aber immer nur Wavecor ist doch langweilig, oder?! 😃

Als Nächstes wird das neue Messystem mit REW in Gang gebracht (in einem eigenen Blog: **Lautsprecherprojekt Messbox**) und dann diese Lautsprecherbox mit miniDSP und Verstärkern aktiv eingemessen. Danach wird die Weiche in Angriff genommen…