

Lautsprecherprojekt Whisper

Lautsprecherprojekt Whisper #1

von [Klaus](#) | Apr 13, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Lautsprecherprojekt Whisper – eine Schreibtischbox (c) by me!

Warum „**Whisper**“ (Flüstern) als Name? Weil der Tieftöner bei den geplanten niedrigen Frequenzen nicht sehr laut spielen wird. Außerdem soll es zeigen, dass die Boxen eher zum detailreichen Leisehören gedacht sind!

Inzwischen baue ich nur noch kleine Lautsprecherboxen, um meinen Rücken zu schonen. Ein anderer Punkt bei dieser Box war, dass ich keine wirklich gute Box für meinen (erwachsenen) Schreibtisch komplett selber entworfen hatte. Die Box, mit dem hohen Qualitätsanspruch, ist die „Studio2BR-KE“, wobei die „Studio2“ von Visaton als Vorlage gedient hatte. Nach Einbau des BR-Kanals und des Austauschs des Hochtöners war es zwar dann etwas verändert, aber keine Konstruktion, wo ich mir „Entwicklerrechte“ eingeräumt hätte.

Die zweite gute Box für den Schreibtisch war die „Little Grandson“, die inzwischen sogar in Thailand bei Verwandten läuft. Aber hier war es fast eine Kopie der originalen „Daumino M“, nur mit anderem Bassreflexausgang. Der Entwickler der „Daumino S“ hatte mir beim Verändern der „Daumino M“ geraten, etwas Eigenes auf die Beine zu stellen und das soll nun diese Regalbox werden.

Geplante Eigenschaften dieser Box:

drei Wege, detailreiche Mitten, gleichmäßiger Frequenzgang mit maximal +/-3 db Abweichung, kleiner als 13 Liter Innenvolumen, maximal 100 Euro pro Box inklusive Weiche und Gehäuse.

Ist das machbar? Es muss! 😊

Um mir nicht zum dritten Mal von anderen die Idee nehmen zu lassen, wird auf die Nennung der Chassis vorerst verzichtet, aber bei den übrigen Qualitäten habe ich in diesem Moment Chassis im Auge, die die Kriterien erfüllen und einen Frequenzgang von mindestens 50 – 20000 Hertz bei -3dB abdecken können. Ob es wirklich so wird, müssen Tests zeigen, bei denen ich diese Chassis kaufen und messen muss, um sicher sein zu können. Wenn es sich dann herausstellt, dass eines der Chassis sich nicht wie erwartet verhält, wird es teurer. Den Hochtöner habe ich bereits, aber den Tieftöner muss ich auch noch kaufen.

Der Hochtöner und der Tieftöner wurden immerhin in deutschen Lautsprecherbauzeitschriften getestet. Das von mir entdeckte Highlight, der Mitteltöner, wurde noch nie getestet. Volles Risiko! Aber bei unter 20 Euro das Stück werde ich es eingehen!

Kurzbeschreibungen zu den getesteten Chassis:

Der **Hochtöner** ist laut einer Zeitschrift „perfekt“, wenn auch mit Ferrofluid und bereits vorhanden. Der Plan-B-Hochtöner ist immerhin „extrem günstig und gut“, kann aber nach meinem Empfinden weder in Qualität, noch im Preis mithalten.

Der **Mitteltöner** wurde noch nie von den beiden Lautsprecherzeitschriften getestet. Daher liegen mir keine brauchbaren Aussagen vor. Leider ist QTS sehr hoch und ich muss mich schlau machen, ob das ein NoGo ist. Der Plan-B-Mitteltöner ist in einer Zeitschrift zu finden und wird als „HighEnd-Qualität“ beschrieben, obwohl er noch kleiner als das Plan-A-Chassis ist und die Trennung etwas höher erfolgen muss. Optisch nicht so gut passend. Er ist bereits vorhanden, aber ansonsten eigentlich für dieses Projekt zu teuer.

Der **Tieftöner** wird einmal mit „allertiefster Bass bei geringer Pegelfestigkeit“ bezeichnet. Die andere Zeitschrift schreibt von einem „tiefreichenden Kleinbass“. Der Plan-B-Tieftöner in Zeitschrift eins mit

„verlustarme Mechanik“ und „ein echter Knüller“. Die zweite Zeitschrift schreibt „nicht ganz fehlerfreier Tiefmitteltöner“, weil der Klirr relativ hoch ist, was aber bei der geplanten Trennung von 250 Hertz relativ unkritisch ist. Außerdem ist der Frequenzgang nicht fehlerfrei, in einem Bereich, den ich aber nicht nutzen werde.

Aktuelles angedacht: Hochtöner Plan A, Mitteltöner Plan B und Tieftöner Plan A. Dann trägt die Box ihren Namen wirklich zu Recht, sowohl im positiven, wie auch im negativen Sinn!

Parallel zu diesem Projekt möchte ich mein Messprojekt vorantreiben, um Messungen von Chassis dieses Projektes machen zu können, mit denen ich hoffentlich in der Lage sein werde, BoxSim zu füttern, um dann bessere Simulationsergebnisse mit Nicht-Visatonchassis zu bekommen. Pfiffige Lautsprecherbauer könnten dem entnehmen, dass diese Box wenig bis keine Visatonchassis enthält. Dazu kann ich noch schreiben, dass, wenn die Planung produktiv wird, jedes der drei Chassis von einem anderen Hersteller ist! Tritt allerdings Plan B in Kraft, dann wird es vermutlich nur ein Chassishersteller werden und minimal teurer und hübscher. Ideen gehen mir nicht aus. Das ist nicht mein Problem! 😊

Lautsprecherprojekt Whisper #2

von [Klaus](#) | Apr 17, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Plan C tritt in Kraft!

Wie so oft bin ich vor dem Aufbau einer Box dabei, einiges an der Box zu verändern! So hat es mir sehr zu denken gegeben, die Box als „zum Abmischen von Musik“ bezeichnet zu haben. So etwas fängt eigentlich erst im 4-stelligen Eurobereich an!

Dann sind auch noch die beiden bisherigen Mitteltöner gedanklich weggefallen. Der eine hat ein sehr hohes QTS, welches dafür sorgen kann, dass die Musik nicht so am Ohr ankommt, wie sie auf der Aufnahme zu finden ist. Wenn ich das schon vor dem Bau der Box weiß und die Box helfen soll, zwischen guten und schlechten Aufnahmen zu unterscheiden, so ist das ein KO-Kriterium!

Der andere Mitteltöner hatte einfach nur ein relativ schlechtes Preis-/Leistungsverhältnis. Zu wenig Power bei zu viel Geld!

Auf der Suche nach einem anderen Mitteltöner bin ich über ein Chassis gefallen, welches preislich knapp unter dem Plan-B-Mitteltöner liegt, aber allein schon durch seine Alu-Membran eine detailreiche Auflösung suggeriert. Die Messdaten geben das auch her, wobei es mehrere solcher Chassis gibt.

Nun wollte ich Tieftöner und Hochtöner passend machen, also auch Aluminiummembranen nutzen. Beim Tieftöner bin ich fündig geworden, wenn auch mit einem Preis von 25 Euro. Beim Hochtöner konnte ich um 20 Euro keine Metallkalotte finden, die mit der Plan-A-Gewebekalotte mithalten könnte. Die bleibt also dabei!

So kosten nun die Chassis 70 Euro pro Box und bei den Preisen für die Weichen werde ich froh sein, wenn ich insgesamt mit Weichen und Gehäusen unterhalb von 250 Euro pro Paar liegen werde! 😊

Aber dafür wird es eine qualitativ gute Box, die vermutlich nur bei der Lautstärke mit Studioboxen nicht mithalten kann!

Wenn es dabei bleibt, geht der Bereich von ca. 40 Hz bis über 20 kHz und das Gehäuse wird knapp 10 Liter innen haben.

Du glaubst gar nicht, wie es mich juckt, anzufangen!

Lautsprecherprojekt Whisper #3

von [Klaus](#) | Apr 19, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Zuerst die Forever-TML, dann die Whisper!

Das ist die Entscheidung von heute, um mir nicht selber Druck zu machen. Schließlich endet heute mein Urlaub und dann ist wieder wenig Zeit und „Manpower“ vorhanden, um das Projekt fortzuführen.

Entschieden sind aber nun (vermutlich endgültig) die Chassis. Der **Hochtöner**, mit seinem unschlagbaren Preis-/Leistungsverhältnis, konnte durch keinen mir bekannten Hochtöner mit Metallkalotte bei ähnlichem Preis-/Leistungsverhältnis ersetzt werden. Das ist Fakt und somit kommt eine schwarze Gewebekalotte zum Einsatz.

Der Alu-**Mitteltöner** (eigentlich ein Breitbänder) konnte trotz des Preises von knapp 30 Euro nicht durch einen schwarzen Mitteltöner mit ähnlichen Qualitäten ersetzt werden und bleibt auch. Somit gibt es dadurch bereits die Mischung von Metall- und Gewebekalotte.

Dadurch war es nun egal, ob der **Tieftöner** metallisch oder schwarz aussieht. Ich habe mich dann für den schwarzen entschieden, der ohne Tricks, wenn auch mit etwas mehr Volumen, bis in die 40 Hertzregion vorstößt, wenn auch nur mit geringem Pegel. Außerdem kann man dieses Chassis noch selber in die Front einfräsen, was bei der Aluversion nicht der Fall gewesen wäre. Und etwas preiswerter ist er auch noch.

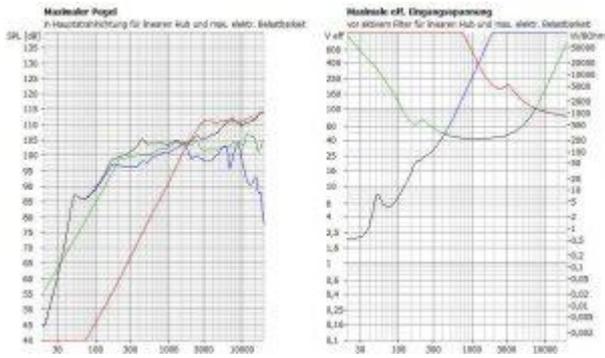
In Summe liege ich nun bei ca. 62 Euro pro Box für die drei Lautsprecherchassis. Mit Weiche wird es 100 Euro werden und mit einem preiswerten, selbstgebautes Gehäuse könnte man es auf 125 pro Box schaffen. Preiswerter bekomme ich es mit den qualitativen Vorgaben (Abmischung von Musik) nicht hin! Eine andere Box, die ich zum Abmischen empfehlen kann, ist meine „Studio2BR-KE“, wo eine Box aber gut 300 Euro kostet.

Auch wenn es total unsinnig erscheint, habe ich mangels passenden Chassisdaten eine Box simuliert, indem ich möglichst ähnliche Chassis von Visaton in der Simulation genutzt habe. Wie gesagt, mir ist bewusst, dass es nicht wirklich Sinn macht, aber es ist mir eine gewisse Beruhigung, wenn es dann machbar ist. Das ist auch der Grund, die Simulation nur „grob“ zu machen und auf Feinheiten durch Optimierung zu verzichten.

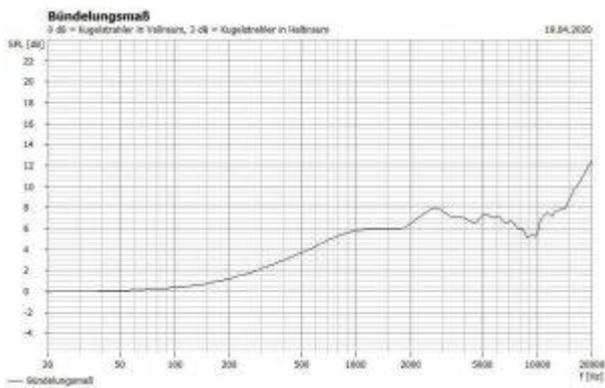
Hier ein paar Grafiken aus der BoxSim-Simulation:



81 dB sind nicht viel, aber bei den kleinen Chassis ganz normal. Die Impedanz liegt zwar zwischen 4 und 8 Ohm, sollte aber für Halbleiterverstärker egal sein. Röhrenverstärker wird kaum jemand zum Abmischen nutzen. – Der in der Simulation genutzte Tieftöner schafft nur 50, statt der geplanten 40 Hertz, was aber bei einer Schreibtischbox auch ok gewesen wäre.



Unterhalb von 150 Hertz wird es gefährlich für das Tieftonchassis, wenn man deutlich lauter als Zimmerlautstärke aufdreht. Aber das wurde bei der Entwicklung der Box in Kauf genommen und zeigt sich auch im Namen der Box.



Die Bündelung und damit auch die Richtwirkung der Box, ist im passablen Rahmen. Zum Abmischen wird man die Boxen sowieso auf die Ohren ausrichten.

Tja, nun heisst es warten, bis dieses Projekt dran ist! Wenn die Forever-TML im Juni fertig werden sollte, wäre es der nächste Urlaub im September. Oder hat es jemand eilig damit? Dann bitte melden!

Lautsprecherprojekt Whisper #4

von [Klaus](#) | Mai 1, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

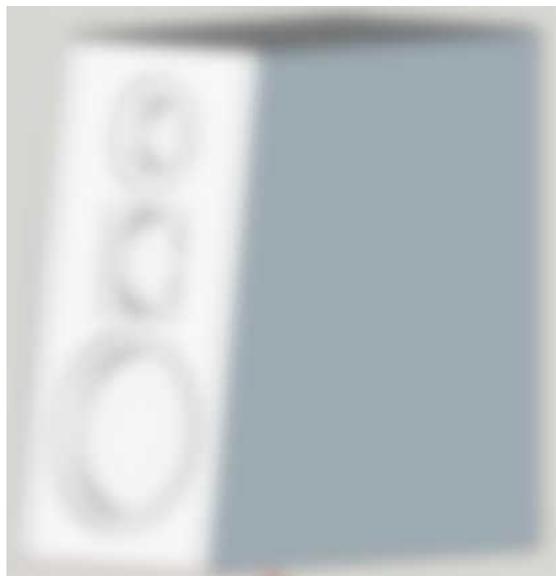
Warten ist furchtbar!

Weil Geduld gar nicht so meins ist, hatte ich mir ein Gehäuse für Anfänger gezeichnet, welches ich erst einmal für diese Box nutzen wollte, bevor es dann an das edle Gehäuse geht. Ich bin dann zum Baumarkt meines Vertrauens, um mir die MDF-Bretter sägen zu lassen, aber da – ein Zettel – „Wir sind voraussichtlich ab dem 04.05.2020 wieder für Sie da!“ 🤪

Ein Satz mit „x“!

Also weiter warten!

Als Mini-Trost für euch meine unscharfe Idee des „edlen“ Gehäuses:



Auch wenn es vermutlich weniger interessiert, aber es gab noch eine kleine Änderung bei den Chassis. Ich habe als Mitteltöner nun doch einen genommen, den ich bereits habe, auch wenn er minimal teurer ist, als der aus meinem letzten Artikel. Somit ist der Hochtöner eine Gewebekalotte, der Mitteltöner hat eine Alumembran und der Mini-Tieftöner hat eine faserverstärkte, unbeschichtete Papiermembran. Bei dem Preis von gut 60 Euro für drei Chassis ist nicht mehr drin! Damit bin ich nun wieder bei den gleichen Chassis, wie im Beitrag 1: Hochtöner Plan A, Mitteltöner Plan B, Tieftöner Plan A.

Ich freu mich riesig auf diese winzige Box, mit der man bei gewisser Detailverliebtheit durchaus deutlich über Zimmerlautstärke hören können sollte!

Weil ich am gleichen Tag eine erste Skizze des edlen Gehäuses hinbekommen habe, habe ich es hier noch platziert:



Das ist kein Spielzeug! Der ist für Erwachsene!

Lautsprecherprojekt Whisper #5

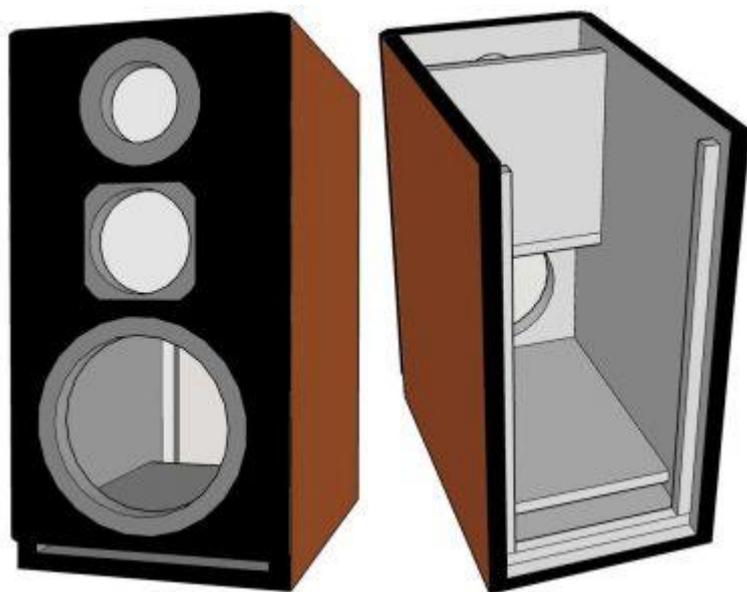
von [Klaus](#) | Mai 3, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Nun noch das Lautsprechergehäuse der Whisper, welches man selber bauen kann.

Nachdem das aufwändige Gehäuse, welches man besser beim Tischler mit CAD-Fräse machen lässt, fertig gezeichnet ist, habe ich ein Gehäuse gezeichnet, welches ich mit eigenen Mitteln, sofern die Bretter passgerecht beim Baumarkt gesägt werden, selber hinkommen kann und vermutlich auch als Erstes bauen werde. Der größte Unterschied ist, dass es hier keine schrägen Bretter gibt und bis auf zwei 45°-Fasen alles ohne Fräse zu schaffen ist. Selbst auf die Fasen könnte man verzichten. Allerdings sind die Chassis wegen des komplex einzufräsenden Mitteltonchassis nicht eingefräst. Deshalb nenne ich das Gehäuse „Easy“.

Ein deutlich feststellbarer Klangunterschied zum anderen Gehäuse dürfte nur extrem geübten Ohren auffallen. Vermutlich gehöre ich nicht dazu. Ich werde das andere Gehäuse hauptsächlich aus optischen Gründen bauen, wenn überhaupt. Aber soweit ist es noch nicht! **Bis jetzt ist alles nur Planung!**

Hier das „einfache“ Gehäuse in Bildform und danach noch als MP4-Video:



Ich könnte auch mit der „Whisper-Easy“ leben! 😊

Leider gibt es eine **schlechte Nachricht**, was mein Ziel von 100 Euro pro Lautsprecher angeht: Die Chassis liegen bei rund 65 Euro und somit bleiben noch 35 Euro für Weiche und Holz. Trotz großangelegter Suche im Internet habe ich keine Seite gefunden, wo es halbwegs preiswerte Weichenbauteile gibt. Damit wird klar, bei einer 3-Wege-Weiche mit vier Filtern sind deutlich weniger als 50 Euro für die Weiche ein frommer Wunsch. Aus Verzweiflung habe ich sogar nach preiswerten DSPs und Verstärkern gesucht, aber es war nichts zum anvisierten Preis zu finden. Auch das Selberwickeln von Spulen ist preislich keine Alternative! Ich fürchte, ich bin am Ende froh, wenn ich es für **250 Euro das Paar** beim einfachen Gehäuse schaffe! 😞

Lautsprecherprojekt Whisper #6

von [Klaus](#) | Mai 5, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Bock auf Whisper!

Während der Coronazeit ist doch einiges mehr an freier Zeit und Langeweile vorhanden, als sonst. So juckt es mich nun sehr, mit der Whisper weiterzumachen, solange die Bretter für die Forever-TML noch nicht angekommen sind!

Ein Schock war allerdings meine Preiskalkulation zur Weiche. In den letzten Jahren war meine Bastelkiste so gut ausgestattet, das ich nur wenige Teile nachkaufen musste. Aber jetzt fehlen genau die Teile, die ich brauche und müssen neu angeschafft werden. Natürlich sind die Preise für Weichenbauteile nicht plötzlich gestiegen, aber dafür deutlich! Die erst 2018 gebaute „Little Grandson“ kann inzwischen nicht mehr für unter 150 Euro pro Paar gebaut werden. Es geht in Richtung 200 Euro!

Und nun rund 300 Euro für diesen Winzling! Pro Box 65 Euro für die drei Chassis, 65 Euro für die Weiche und 20 Euro für das Easy-Gehäuse – das ergibt tatsächlich stolze 300 Euro pro Paar! Dazu kommt noch, dass man eine Weiche nur durch viel Ausprobieren hinbekommt. Es müssen immer wieder Bauteile gewechselt werden. Da kommt man schnell auf 350 Euro inklusive Versandkosten. Und zukünftige Lautsprecher? Jedes Mal das gleiche Spiel? NEIN!

Lautsprecher mit Weiche baue ich nur noch dann, wenn ich sie an einem Röhrenverstärker betreiben möchte. Gerade bei Röhrenverstärkern geht es einem um diesen speziellen Sound! Aber zwischen einem relativ einfachen Class-D-Verstärker, wie er bei Aktivboxen gängig ist, und einem meiner 300-Euro-Verstärker, werde ich vermutlich keinen Unterschied feststellen. Zumindest möchte ich es testen. Zuerst wird aber ein preiswerter DSP getestet. Um nicht zu viel Geld für Verstärker und Netzteile auszugeben, wird versucht, Mittel- und Hochtöner über eine minimale analoge Weiche von nur einem Verstärker aus zu betreiben.

Mein Plan

Diese Woche: Es wird das Easy-Gehäuse gebaut, wenn mein Lieblingsbaumarkt die Bretter passend sägt. Es werden die fehlenden zwei Tieftöner und die nötigen Weichenbauteile bestellt, um Mittel- und Hochtöner zu trennen.

Im Mai: Wenn dieses alles zusammengebaut ist, werden die beiden Whispers an einem Mini-DSP und zwei SA-50 getestet.

Im Juni: Wenn das alles gut funktioniert, werden die preiswerten Teile gekauft, um den recht teuren Mini-DSP und die zwei Verstärker abzulösen: ein DSP mit Zubehör und zwei Class-D-30-Watt-Verstärker. Da die Software des DSPs eine gewisse Einarbeitung braucht, ist eine gute Funktion dieser Lautsprecher in der „preiswerten“ Version erst im Juli oder August zu erwarten.

Wer es genauer wissen will: Ich plane Wondom- (bzw. Sure-) DSP und Verstärker zu verwenden. Der nackte DSP kostet gut 20 Euro und ein 30-Watt-Verstärker rund 25 Euro. Ein 30-Watt-Verstärker mit DSP kostet knapp 40 Euro. Das sind die Preise, die ich für die Whisper brauche! Ich hoffe, dass aus der Whisper kein Whistler wird, sondern eher ein Wrestler! 😊

Lautsprecherprojekt Whisper #7

von [Klaus](#) | Mai 7, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Einen hab ich noch! (+ Bilder)

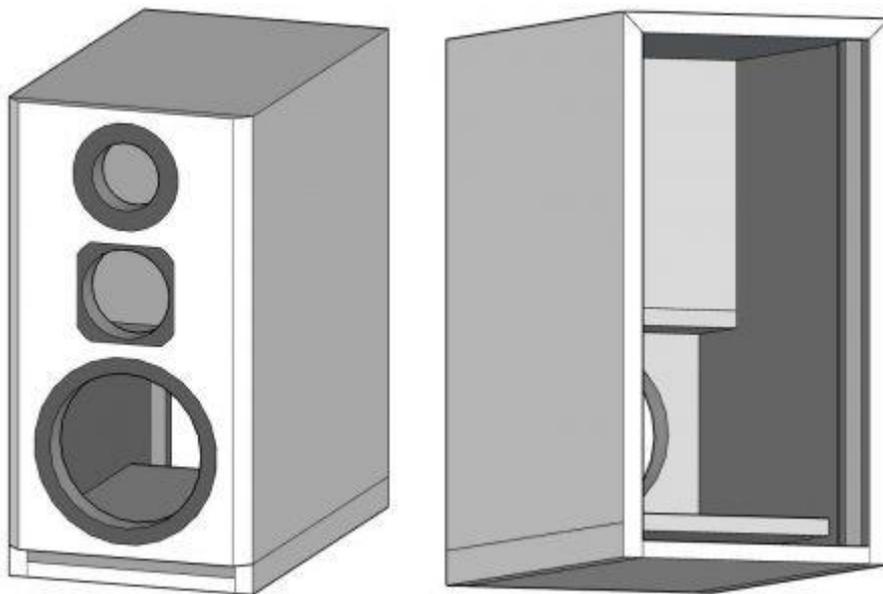
Leider ist der Zuschnitt in meinem Baumarkt für eine weitere Woche nicht verfügbar und ich kenne keinen anderen Baumarkt, der mir Zuschnitte bis hinunter auf 10 cm Länge macht! Wäre der Tischler, der mir die Forever-TML fräst, termingerecht damit fertig geworden, hätte ich ihm die Whistler in Auftrag gegeben, dann aber nicht als „Easy“, sondern in der Studio-Variante. Das ist sicherlich teuer, aber wenn schon, denn schon!

Die Bretter selber sägen ist keine Alternative für mich. Da müsste ich eine sehr genau einzustellende Säge inklusive absolut rechtwinkligen Anschlag finden. Meine Kreissäge reicht mir dafür nicht.

Heute sind die bestellten „Tieftöner“ gekommen. Wider Erwarten hatte ich noch die richtigen Bauteile für die Minimalweiche, sogar in recht guter Qualität und brauchte daher nichts dafür zu bestellen.

Um mir die Wartezeit zu verkürzen, werde ich entweder mit den beiden Little Grandsons weitermachen oder mit der Messbox mit REW, da inzwischen die Knetmasse für die TSP-Daten-Bestimmung eingetroffen ist! 😊

Aktuelle Bilder der geplanten Easy-Box:





Es gab seit gestern noch kleine Änderungen, damit die Box nicht zu billig aussieht – siehe die oberen Bilder. Sofern die Bretter passend gesägt wurden, ist alles so, dass ich es mit meiner Oberfräse hinbekommen kann. Wer ohne Oberfräse auskommen muss, kann das aber auch schaffen, wenn er auf alle 45-Grad-Fasen verzichtet und damit auf etwas Eleganz. Der schwarze Streifen unten an den Seiten kann aufgeklebt oder lackiert werden, sofern gewünscht. – Das linke Bild der zweiten Reihe zeigt schon die geplanten Chassis. Das sieht doch gut aus! Und der optische Unterschied zum folgenden teureren Gehäuse ist auch nicht riesig:



Wie bei meinen selbstgebackenen Leckereien (oder auch wie bei mir) ist es weniger das Äußerliche was glänzt, sondern es sind eher die „inneren Werte“! 😊

Lautsprecherprojekt Whisper #8

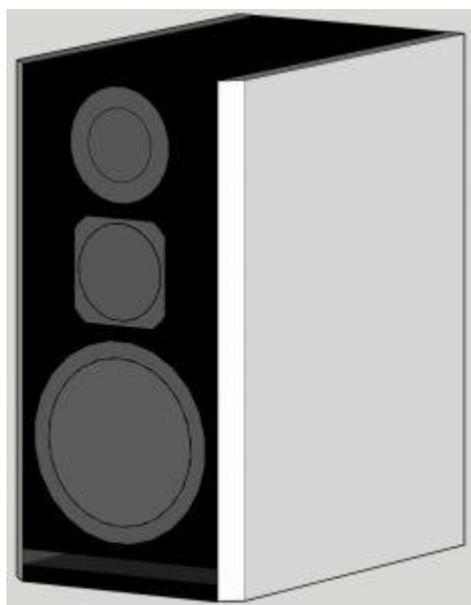
von [Klaus](#) | Jun 5, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Auf dem Bau!

Morgen werde ich voraussichtlich mit dem Bau der Whisper beginnen! 😊

Die beiden „Little Grandson“ müssen ein paar Tage trocknen und so ist Zeit für die Whisper. Ich habe mir das Konzept mit der Whisper-Easy noch einmal überlegt und doch noch Feinheiten geändert, bei denen ich auch zwei Bretter ändern musste.

Das Konzept der Whisper-Easy:



Das Gehäuse sollte ohne Oberfräse machbar sein. Somit gehe ich davon aus, dass man sich alle Bretter im Baumarkt passend sägen lässt. Da eines der Bretter unter 10 cm ist, wird es der Tischler dort nicht sägen. So nehme ich es doppelt und säge es selber mittig durch. Da es sich um ein innenliegendes Brett handelt, kommt es nicht auf Schönheit an.

Außerdem soll diese Box trotz „Easy“ ordentlich aussehen. So nehme ich die Seiten in hell (Birkenmultiplex) und färbe alle anderen außenliegenden Bretter schwarz ein. Um es mir und anderen leicht zu machen, wird im ersten Versuch eine D-C-Fix-Folie dafür verwendet. Somit entfallen, bis auf die Seitenwände, die üblichen nervigen Lackierungen. Die Seitenwände bekommen nur Klarlack. Ich nutze den recht teuren, aber guten Holz-Siegel von Clou mit einer kleinen Rolle für derartige Lacke. Wer lieber gesünderen oder preiswerteren Klarlack nehmen möchte, muss nur auf das Thema „wasserlöslich – oder nicht?“ achten und dementsprechende Rollen plus Lack kaufen.

Ob ich die Schnittkanten der Multiplexbretter mit Umleimer aufhübsche, überlege ich mir noch.

Auf dem Bild habe ich die Seiten vorne mit 45 Grad angefast, aber das ist wahlfrei.

Die Rückwand wird an eingeklebten Holzleisten festgeschraubt, was es vor allem Anfängern erleichtern soll, Veränderungen vornehmen zu können. An Hoch- und Mitteltöner kommt man allerdings nur von vorne heran.

Aber das war's dann schon! Die Chassis werden ohne Einfräsungen auf die Front geschraubt, wie auch hinten das Terminal mit den Schraubanschlüssen.

Wegen eines defekten Mini-Verstärkers, der für diese Box vorgesehen war, wird es nun die guten alten Analogweichen geben, was die Testphase verlängern wird.

Sobald die erste Box erfolgreich zusammgebaut wurde, gibt es hier die Maße der Bretter und Tipps für den Zusammenbau!

Lautsprecherprojekt Whisper #9

von [Klaus](#) | Jun 7, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

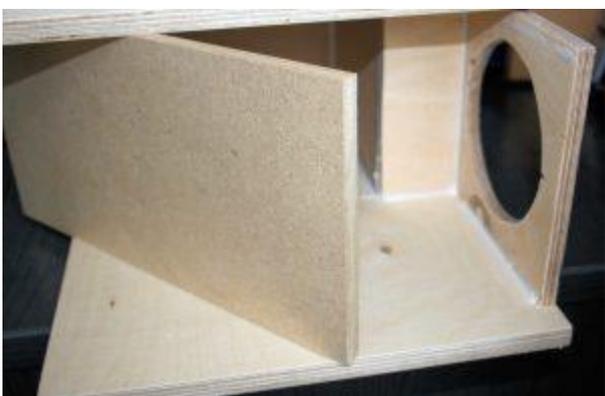
Der Startschuss ist gefallen!

Leider kam es anders, als gedacht!

In meinem Lieblingsbaumarkt war am Samstag die Säge defekt! Da gab es keine Bretter! Also zurück nach Hause und abwarten?! Nicht mit mir!

Aus verschiedenen vorhandenen Brettern wurde mittels der Stichsäge etwas zusammengefrickelt, was sich verwenden ließ. Als ich dann aber bemerkt hatte, dass jemand (welcher ... war das?) doch glatt das Loch für das Anschlussfeld (Terminal) in den Deckel gebohrt hatte, war die Stimmung ganz auf dem Nullpunkt. Da ich aber weitermachen wollte und Sonntags die Arbeiten mit elektrischer Säge ausfallen, wurde am Abend noch gewaltig improvisiert und alle nötigen Bretter mitsamt ihren Bohrungen fertiggestellt!

Beim Kleben war ich dann wieder einmal zu ungeduldig, weil ich alle Bretter, bis auf eine Seitenwand, in einem Durchgang kleben wollte, um Zeit zu sparen. Kurz bevor ich das HB-Männchen gegeben habe („wer wird denn gleich in die Luft gehen?“), habe ich aufgehört, alles auseinandergerissen und die Kleberei auf Sonntag vertagt. Da habe ich mir mehr Zeit genommen, so dass am Abend nicht einmal ein Gehäuse fertig war. Hier der Stand vom Mittag:

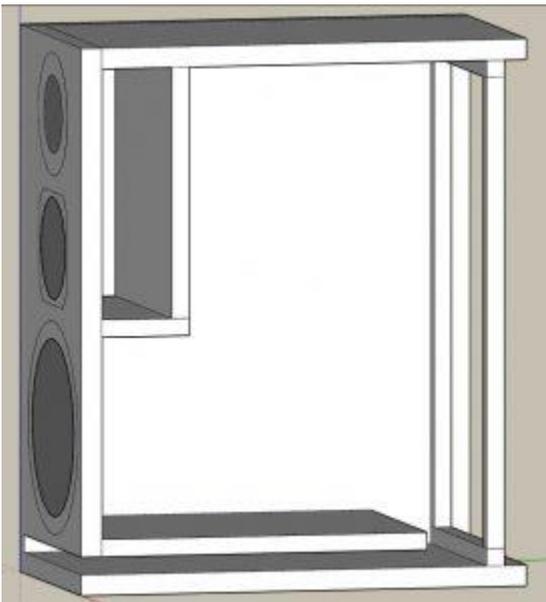


Ohne Zwingen geht es nicht! Zwei sind absolutes Minimum, mehr sind besser! Den vertikalen Druck machen hier ein paar dicke Bücher. Das schräge Brett dient nur dazu, das darauf liegende Brett in der Waage zu halten. Im letzten Foto kann man das Fach für den Mitteltöner erkennen, welches auch den Hochtöner umschließt.

Bis zum Abend werden alle Seiten verklebt sein. Nur die Leisten für die Rückwand fehlen dann noch. Problematisch bei diesem Gehäuse sind die Multiplexbretter, die beim Sägen und Feilen ausfransen, wenn man ungeübt ist. Auch das Verkleben des Bassreflexbrettes und des Bodens ist durch 10 mm Abstand zwischen diesen Brettern nicht einfach.

Hier nun die endgültige Bretterliste, wobei ich 12mm-Multiplex-Birke für außen und 10mm-MDF für innen genutzt habe. (In diesem Beitrag wurde es mangels Baumarktsäge etwas anders gehandhabt.) Da dieses Gehäuse auch für Anfänger ohne teure Hilfsmittel aufzubauen sein soll, wurde es nun so, wie beschrieben erstellt. Ein „edleres“ Gehäusemodell war bereits in einem Beitrag zu sehen. Ob das wirklich gebaut wird, ist derzeit unklar.

Nun aber zum letzten Mal eine Skizze des Easy-Modells. Nun mit den Maßen der zu verwendeten Brettern, die darunter aufgelistet sind.



Liste der Gehäuseteile für ein Paar des obigen Gehäuses:

- 2x Front 292 x 140 x 12 mm Birke Multiplex
- 4x Seite 314 x 260 x 12 mm Birke Multiplex
- 2x Deckel 248 x 140 x 12 mm Birke Multiplex
- 2x Boden 260 x 140 x 12 mm Birke Multiplex
- 2x Rückwand 290 x 140 x 12 mm Birke Multiplex
- 2x innen kurz 51 x 140 x 10 mm MDF
- 2x innen lang 144 x 140 x 10 mm MDF
- 2x Bassreflex 190 x 140 x 10 mm MDF
- 4x kurze Strebe 140 x 10 x 10 mm Kiefer
- 4x lange Strebe 270 x 10 x 10 mm Kiefer

Dazu kommen dann noch Schrauben für die Rückwand und für die Chassis. Weiterhin fehlen die Chassis, die Weichen mit Leitungen, das Füllmaterial (Sonofil und Dämmwolle) und die Füße. Dann könnte man loslegen!

Morgen wird es hoffentlich mit einer Box soweit sein. Dann werde ich sicherlich noch einige Tage für die Weiche brauchen.

Was soll ich sagen? Ich bin schon heiß drauf, den Klang zu hören! Ist der Klang in angenehmer Hintergrundlautstärke genauso detailreich vom Bass bis zu den Höhen, wie bei guter Zimmerlautstärke?

Lautsprecherprojekt Whisper #10

von [Klaus](#) | Jun 9, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Von Whisper keine Spur!

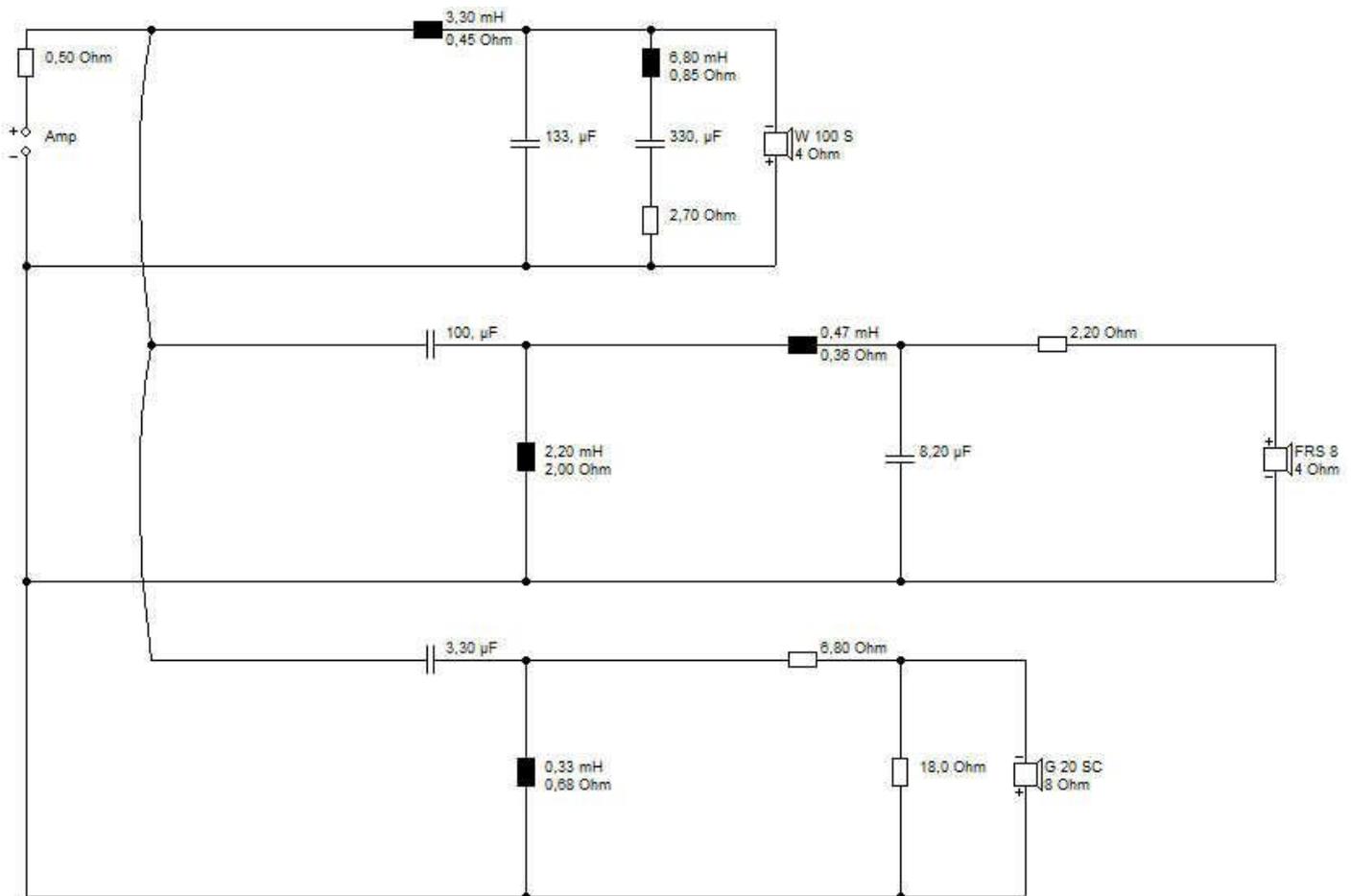
Heute war es ENDLICH so weit: Der erste Soundcheck mit der Whisper (-Easy)!

Das erste Foto ist von gestern und die zwei danach sind von heute:



Im obersten Foto ist noch das MDM-5 zu sehen, welches ich im vorherigen Beitrag vergessen hatte zu erwähnen. Das ist das graue 5 mm breite Dichtungsband, welches ich doppelt nebeneinander im Bereich der Rückwand verklebt hatte. Da die Rückwand nicht geklebt wird, muss sie anderweitig abgedichtet werden. – Die Chassis hatten schon eine Dichtung, aber das Anschlussfeld (Terminal) hatte keines, was mir beim Soundcheck auffiel und wo ich dann ebenfalls zwei Lagen nebeneinander verklebt hatte. Wenn alles fertig ist und funktioniert, wird es eine Teileliste mit allen nötigen Bauteilen und Werkzeugen geben.

Ich bin auch als Mr. Ungeduld bekannt und so wurde erst einmal auf optisches Schickimicki verzichtet. Die Front muss später noch gespachtelt werden und es war mittig ein sehr breiter schwarzer Streifen mit D-C-Fix vorgesehen. Die Leitungen der drei Chassis wurden testweise durch die Bassreflexöffnung nach draußen geführt. Dort liegt die sehr provisorische Weiche (mit Visatonchassis) und wartet auf Feinjustage:



Erst wenn ich sicher bin, dass der Frequenzgang möglichst gradlinig ist, werden Bauteile für die beiden endgültigen Weichen bestellt und die Weichen in das Gehäuse eingebaut. Die Messorgie kann sich aber durchaus über zwei bis drei Wochen hinziehen, da sich mein Urlaub dem Ende nähert und ich dann nur noch am Wochenende Zeit dafür haben werde.

Soundcheck heute – Ziel verfehlt – im positiven Sinn!

Wie auf dem letzten Foto zu sehen, musste die Whisper gegen meine Studio2BR-KE antreten – 8 Liter gegen 12 Liter! Dazu wurden sie recht dicht zusammen und auf gleiche Höhe gestellt. Beide waren am gleichen Verstärker angestöpselt und es gab meine mir bekannten Test-Musikstücke in Mono, um beide Lautsprecher mittels der Einstellung des Balancereglers gut vergleichen zu können. Natürlich spielt man neue Boxen erst einmal reichlich ein, aber es kam jetzt nicht auf die Feinheiten an.

Die erste Frage, die sich ein Lautsprecherbauer stellt: Wie laut kann die Kiste eigentlich, ohne dass die Membranen an den Anschlag kommen? Die Antwort darauf ist die Überschrift des heutigen Beitrags:
von Whisper keine Spur!

Im Vergleich zum AL130 von Visaton (in meiner Studio2BR-KE) geht es genauso tief in den Basskeller (ca. 45 Hertz bei -3dB), aber der AL130 hat etwas mehr Reserven, was den Hub und damit die Maximal-Lautstärke angeht. Das war aber auch zu erwarten.

Test des Basses mit Marla Glen „The cost of freedom“ von der Manger CD oder noch lieber die Eagles mit „Hotel California“ von der CD „Hell freezes over“ mit einer tierischen Pauke. Auch wenn der Mini-Bass hier seine Grenzen klar aufgezeigt bekommt, wird schnell deutlich: **Dieser Lautsprecher kann mehr, als nur wispern!** 😊

Ein leiser Bass ist immer etwas halbgar. Das empfinde ich bei allen Lautsprechern so. Erst wenn ein gewisser Pegel an Lautstärke vorhanden ist, klingt der Bass „echt“. Das ist bei beiden Boxen gleich. Der Minibass zaubert nicht mehr, als der nur unwesentlich größere AL130. Wäre die Membranfläche doppelt so

groß, wie beim Minibass der Whisper, wäre möglicherweise ein Qualitätsunterschied im Bass bei leisen Lautstärken festzustellen.

Zu den Mitten und Höhen möchte ich jetzt noch nichts schreiben, sondern erst, wenn beide Boxen annähernd den gleichen gradlinigen Frequenzgang haben. Sicherlich wird auch noch die Little Grandson dazustoßen, die ich gerade in ein neues Gehäuse zwinge, um sie dann zu verschenken. Diese drei Boxen sollten am Ende alle einen ähnlichen Frequenzgang und fast den gleichen Pegel von ungefähr 81,5 dB haben: von 50 Hz bis 20 kHz +/- 1,5 dB, unter 50 Hz geht es bei rund 45 dB mit -3 dB abwärts.

Nun ist also mit etwas **Wartezeit** zu rechnen, da zuerst die neue Messbox fertig werden muss, bevor es mit der Whisper weitergeht. Die „Little Grandson“ wird nebenbei fertiggestellt.

Lautsprecherprojekt Whisper #11

von [Klaus](#) | Jul 12, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Together we are strong!

(Zusammenn sind wir stark!)

Die Überlegung, aus der Whisper eine Zwei-Wegebox zu machen, ist durch Tests wieder vom Tisch. Der Tieftöner packt nicht mehr als 2 kHz und das reicht nicht! Außerdem spielt er nur bis ca. 800 Hertz sauber. Danach steigt der Klirr und beim Hochtöner ist der Klirr erst ab ca. 3 kHz wirklich gut.

Da es die von mir favorisierten Mitteltonkalotten nicht so klein gibt, hatte ich bisher einen SB-Acoustics-Breitbänder mit Alumembran für diese Rolle vorgesehen, aber optisch hat es aus meiner Sicht nicht gepasst. Ich möchte gerne alle Membranen schwarz und wenn möglich mit rundem Montagering. Letzteres entfällt leider auch bei dem nun geplanten Mitteltöner, so dass ich alle Chassis von hinten auf die Schallwand montieren werde. Als Besitzer einer Oberfräse werde ich dann für abgerundete Schallaustritte sorgen.

Ein weiterer Punkt ist der relativ hohe Preis für ein Paar. Die anfangs anvisierten 200 Euro sind schon lange Schnee von gestern. 300 Euro waren eher wahrscheinlich. Mit dem neuen Mitteltöner werden die 200 Euro zwar noch nicht ganz erreicht, aber man ist deutlich dichter dran. Tieftöner, Mitteltöner und Hochtöner kommen auf 90 Euro pro Boxenpaar. Dazu kommt ungefähr der gleiche Preis für die zwei Weichen und dann wäre noch mit rund 30 – 50 Euro für zwei einfache Gehäuse zu rechnen. Die Chassishersteller / -Lieferanten sind Omnes Audio, SB Acoustics und Visaton. Die genauen Chassistypen werden aber erst später bekannt gegeben.

Mit der Überschrift ist gemeint, dass es sich bei allen drei Chassis um extrem preiswerte und damit wenig hochwertige Chassis geht:

in Summe 45 Euro für drei Chassis pro Box!

Normalerweise kaufe ich für dieses Geld nicht einmal ein Chassis! Aber es werden in dieser Box vorwiegend die guten Eigenschaften der Chassis genutzt und somit gibt es am Ende was?

Am Ende gibt es eine qualitativ hochwertige Box!

Lautsprecherprojekt Whisper #12

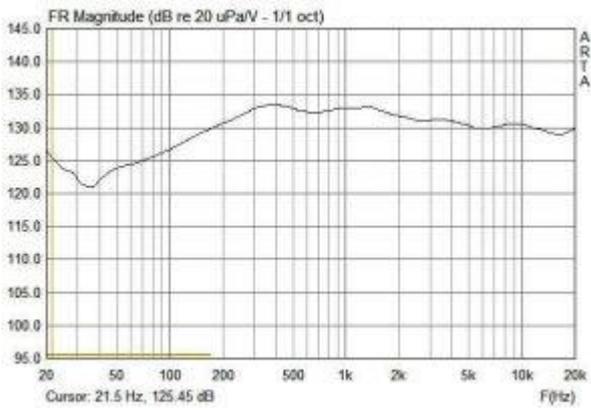
von [Klaus](#) | Jul 17, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Ein großer Schritt für die Whisper!

Wer sich unter einem Testaufbau nichts vorstellen kann, für den habe ich dieses Foto meines Lautsprechers „Whisper“:

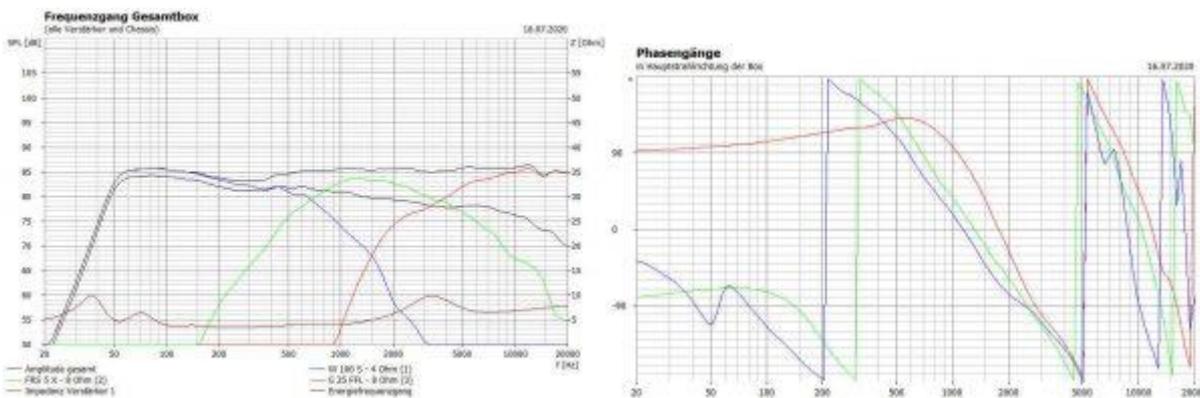


Das war kurz nachdem ich eine neue Weichenversion erstellt und gemessen hatte. Deutlich ist der neue Mitteltöner in der Mitte der Box zu sehen. Der alte Mitteltöner war etwas größer und so musste ich improvisieren. Natürlich gibt es später ein schickeres Gehäuse, in dem Mittel- und Hochtöner von hinten an der Schallwand befestigt werden. Der Tieftöner wird von vorne eingefräst montiert. Dadurch ergibt sich dann eine Laufzeit von der Membran bis zum Ohr, die bei allen drei Chassis sehr ähnlich ist. Es gibt Menschen, die das hören können!

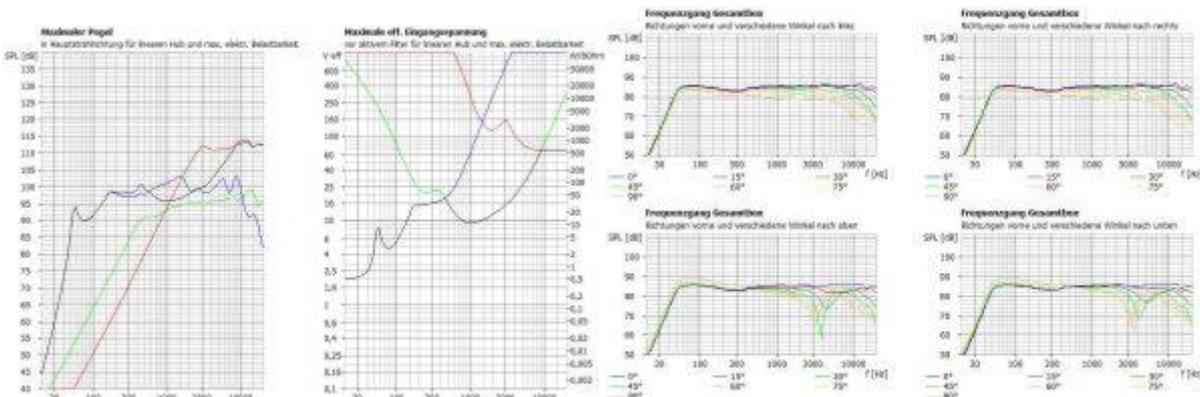


Um eine gute Weiche zu erstellen, bin ich bisher folgenden Weg gegangen: Zuerst simuliert man in Boxsim grob eine passende Weiche. Da ich nur ein Chassis hatte, welches Boxsim von Haus aus mitgebracht hatte, waren die anderen beiden „gewürfelt“. Eines hatte aber gut gepasst, was sich später herausgestellt hatte.

Nachdem nun diese allererste Weiche getestet wurde, war der Frequenzgang sehr chaotisch. Durch verschiedene Versuche habe ich immerhin nebenstehenden Frequenzgang erreicht. (Unterhalb 300 Hertz ist der Frequenzgang falsch. – Die Messung wurde ohne Pegelkalibrierung durchgeführt.) Ich habe dann versucht, bei gleicher Weiche die Chassis in Boxsim auszutauschen, bis ich annähernd den nebenstehenden Frequenzgang hinbekommen hatte. Nun konnte ich mittels vieler BoxSim-Simulationsversuche schon recht genau eine Weiche entwickeln, die dicht am Optimum liegen würde. Das sollen die folgenden Bilder zeigen:

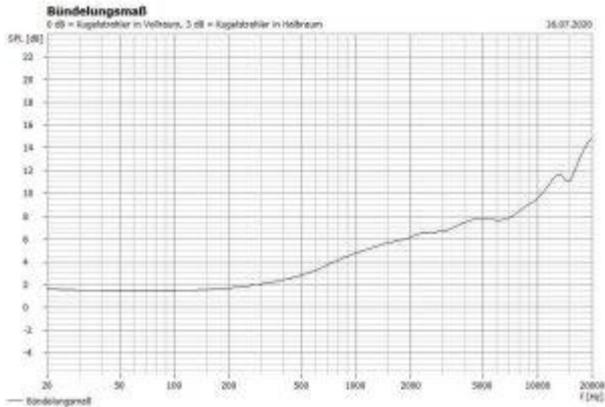


Oben links ist der simulierte Frequenzgang der „optimalen“ Weiche zu sehen. Der tatsächliche Tieftöner sollte noch ein paar Hertz tiefer gehen. Die Impedanz ist mit 3,2 Ohm gerade im 4-Ohm-Rahmen. Wegen nur geringer Impedanzspitzen wird für die Verwendung von Röhrendstufen nichts unternommen. 85 dB sind für solch kleine Chassis ein sehr guter Wert, wobei aber dringend auf die zulässige Leistung geachtet werden muss! – Die Phasenlage (rechtes Bild) ist in den Übergangsbereichen überaus gut, wenn es denn in der Praxis genauso aussieht. Aber das können nur die wenigsten hören, sofern die Phase nicht gerade um 90 Grad springt.

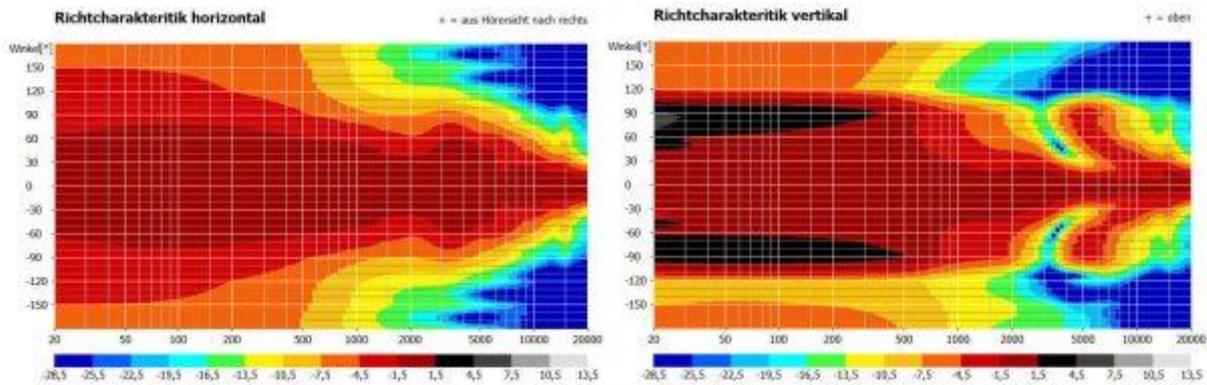


Links oben ist die Achillessehne dieses winzigen Lautsprechers zu sehen: Unter 100 Hertz sollten weniger als 5 Watt am Tieftöner sein! Und selbst bei 1 kHz können mehr als 15 Watt den Mitteltöner

schroten. Trotzdem sind die erreichbaren Lautstärken im Nahfeld (1 – 2 Meter) auf Dauer gehörschädigend!
 – Die Frequenzgänge unter Winkel sind vollkommen normal und damit ok.



Das rechtsstehende Bündelungsmaß steht stark in Beziehung zum Energiefrequenzgang des ersten Bildes und den gerade gesehenen Frequenzgängen unter Winkel. Alle sagen etwas darüber aus, wie stark die jeweiligen Chassis bündeln und wie der Frequenzgang bei einem bestimmten Winkel aussieht. Bei dieser Box ist das Einwinkeln der Box auf die Ohren vermutlich die beste Idee, um den gesamten Frequenzbereich mit ausgewogenem Pegel zu hören.



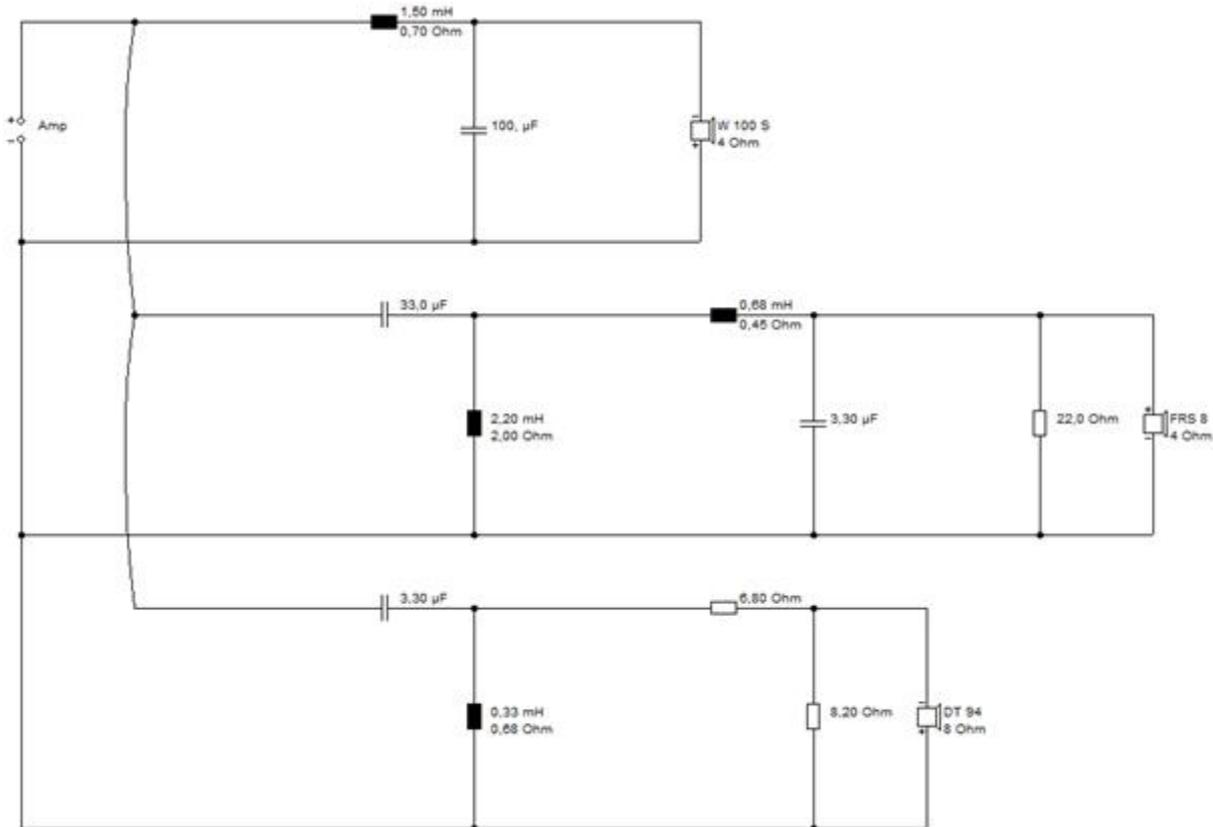
Mit diesen zwei bunten Bildchen habe ich noch Nachholbedarf im Wissen und gebe sie nur für Personen wieder, die damit etwas anfangen können.

Lautsprecherprojekt Whisper #13

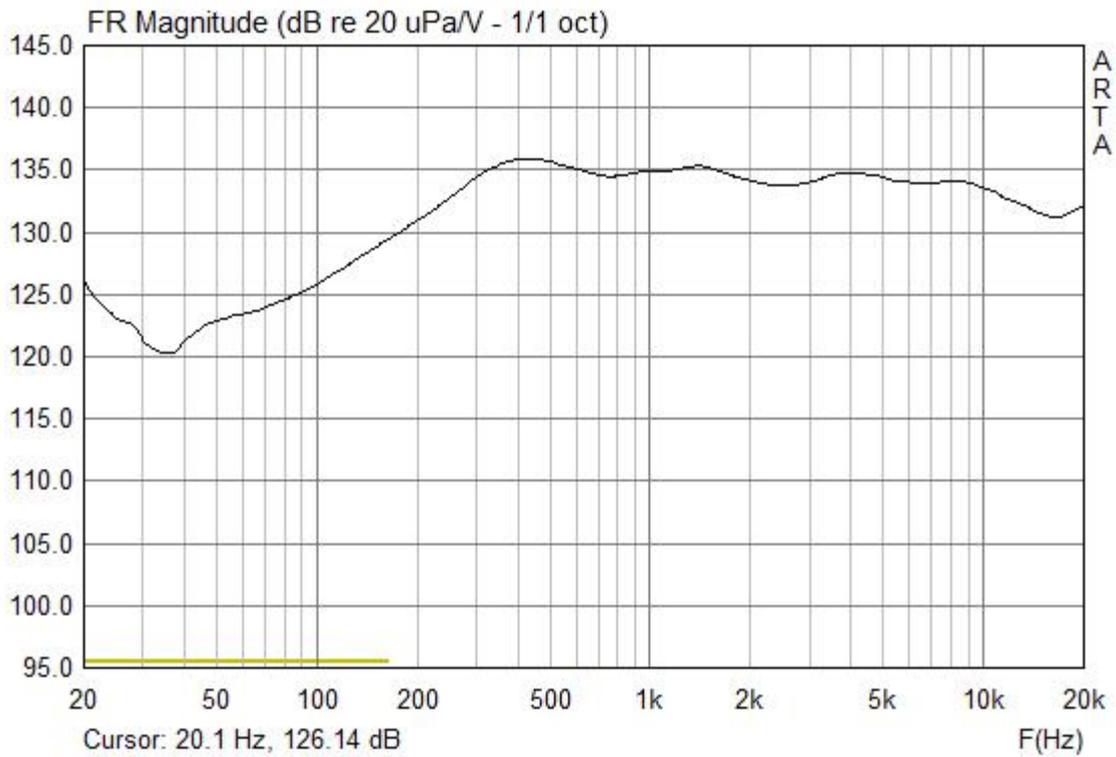
von [Klaus](#) | Aug 8, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Ein großer Schritt für die Menschheit!

Die Weiche, die zwar nicht Referenzklasse hat, sorgt für einen guten Klang und hat für eine Drei-Wege-Weiche ein Minimum an Bauteilen.



Obwohl die Simulation mit den herausgefundenen Werten (und zwei falschen Chassis) gruselig aussieht und deshalb hier nicht erscheint, ist der Klang gut und die Messung ergibt einen ordentlichen Frequenzgang:



Den Wert der Y-Achse darf man nicht ernst nehmen. Das waren nicht kalibrierte Messungen!

Den Frequenzgang unterhalb 300 Hertz darf man auch nicht beachten. Dort wurde die Messung wegen zu vieler Reflexionen geblockt.

Der leicht fallende Frequenzgang ist von mir bevorzugt, ist aber so schwach ausgeprägt, dass er kaum wahrnehmbar ist. Mir gefällt's!

Jetzt muss noch ein Gehäuse her, welches preiswert, einfach aufzubauen ist und super cool aussieht! 😊

Lautsprecherprojekt Whisper #14

von [Klaus](#) | Aug 12, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

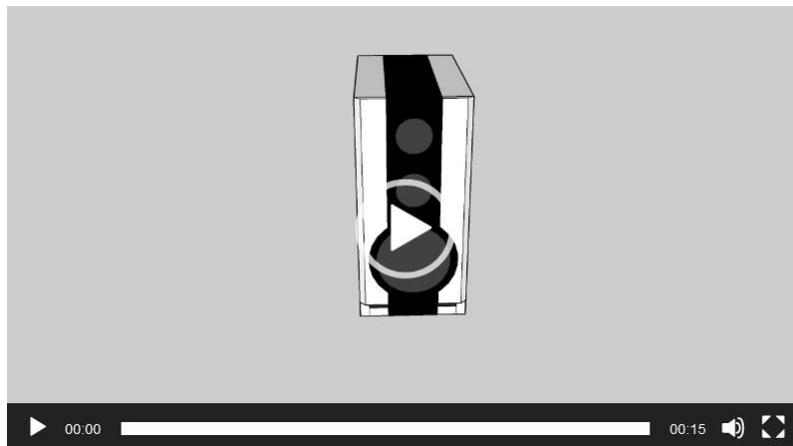
Whisper for all of you!

Die Whisper kann allein schon aus Preisgründen keine Referenzbox sein, aber sie kann trotzdem gefallen! Sie kann gut klingen! Sie wird, trotz ihres Namens, in den meisten Situationen laut genug sein!

Diese Box wird Spaß machen!

Aber sie muss auch optisch gefallen und das ist Geschmackssache!

Ich habe hier meinen Entwurf, den ich in den nächsten Wochen umsetzen möchte:



Passt es so für Dich?

Noch einmal zum geschätzten Preis:

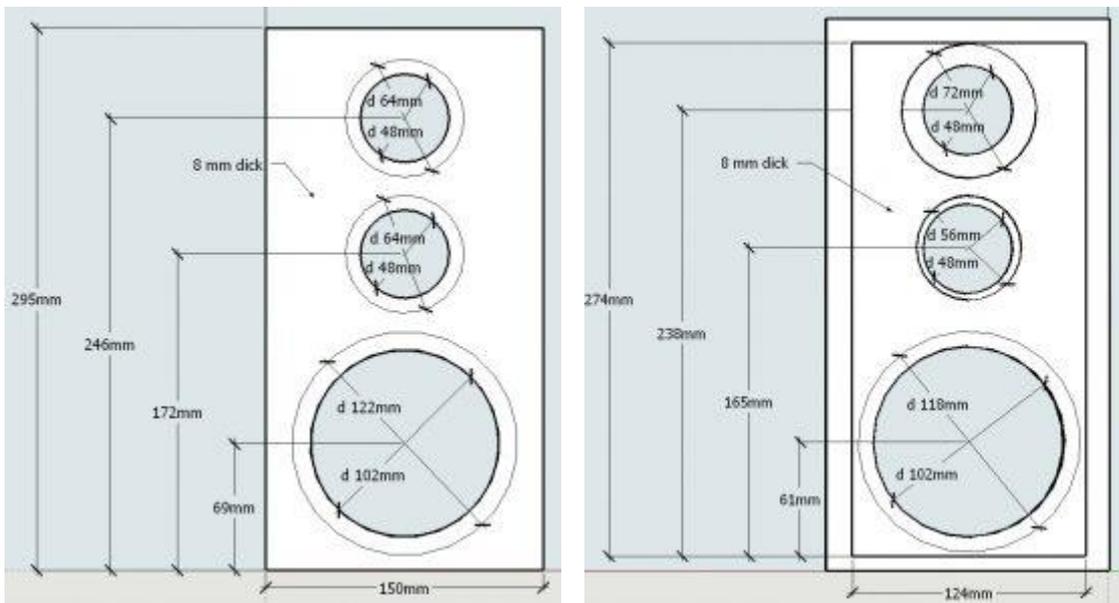
Die sechs Chassis liegen bei 100 Euro, was der absolute Knaller ist! Leider ist das nicht alles und so ist bei den zwei Weichen mit mindestens 70 Euro zu rechnen. Die Gehäuse kann man im günstigsten Fall für 30 Euro hinbekommen. Summe (mindestens) 200 Euro! Günstiger geht es bei einer Drei-Wege-Box vermutlich nicht mehr!

Da sich der Klang im Vergleich zum Testgehäuse kaum verändern wird, kann ich jetzt schon sagen:

Es lohnt sich!

Am Anfang der Hinweis, dass dieses Gehäuse bisher noch nie aufgebaut wurde. Es ist nur in Vorbereitung!

So sehen die beiden Frontplatten aus, die aufeinander geklebt wurden:



Im folgenden beschreibe ich die Bearbeitung der Bretter für den Fall, dass eine Oberfräse vorhanden ist. Es ist aber möglich, auch ohne Oberfräse das Gehäuse nachzubauen. Auf Einfräsungen der Chassis in die sichtbare Front konnte verzichtet werden. Allerdings habe ich, wie im Clip zu sehen, die Fronten seitlich mit einer 8 x 8mm breiten 45 Grad Fase versehen.

Front1 ist von außen sichtbar und sitzt frontal vor dem gesamten Gehäuse. Front2 ist mit Front1 verklebt und sitzt im Gehäuse ganz vorne. Diese zweite Front soll für mehr Stabilität sorgen, hält aber nur den Tieftöner, der von vorne auf die Front1 geschraubt wird und auf Front 1 keine Einfräsung bekommt. Dafür hat Front 2 zum Gehäuseinneren eine 45-Grad-Aufweitung, damit es zu keinen Luftstaus hinter dem Tieftöner kommt.

Mitteltöner und Hochtöner werden mit kurzen Schrauben von hinten auf die Front 1 geschraubt. Beim Mitteltöner muss man leider den Kompromiß eingehen, dass er nicht nur mit den zwei Befestigungsschrauben verschraubt, sondern anschließend mit einem Kleber rundherum luftdicht verklebt wird. Dabei darf die Membran selbstverständlich keinen Kleber abbekommen! Falls der Hochtöner mit seinen drei Schrauben nicht fest genug sitzen sollte, könnte man diesen ebenfalls zusätzlich festkleben. – Für diese beiden Chassis wurden vorher die Schallaustritte nach vorne mit einem 8mm-Radius verrundet, so dass trichterähnliche Öffnungen entstehen.

Das Anschlussterminal für die Rückwand wurde nicht gezeichnet und muss selbstständig eingebaut werden, aber zwei schraubbare Klinkenbuchsen wären auch ok. Den Platz dafür kann man sich selber aussuchen. Wenn es beispielsweise ein ca. 9 cm großes Terminal ist, lege ich dessen Mittelpunkt beim Einbau auf ca. 8 cm Höhe vom Boden. Für das Terminal wäre ein MDM5-Dichtungsband sinnvoll, bzw. zwingend notwendig, um es dicht zu bekommen.

Auf den Bildern fehlen auch noch die 1cm x 1cm Schienen, auf die die Rückwand festgeschraubt wird. Sie hätten die Längen von 124, 124, 272 und 272 mm. Sie müssen mindestens 13mm tief im Gehäuse befestigt werden oder sogar mindestens 14mm, wenn man auch hier ein MDM5-Dichtungsband benutzt, was sehr zu empfehlen ist. Mit dem gleichen Band können auch noch die Lautsprecher abgedichtet werden, die keine eigene Dichtung mitbringen.

Der auf dem Video-Clip sichtbare schwarze „Rallye-Streifen“ ist 7 cm breit. Wegen der trichterförmigen Fräsungen ist von der Nutzung von Folien abzusehen. Das wird man streichen, sprühen oder pinseln müssen. Ich habe wenig Erfahrungen, wie man verhindert, dass es einen unscharfen Rand gibt, daher bitte selber informieren, welches die beste Lösung ist. Ich werde zuerst MDF-Vorstreichfarbe (weiß) und danach mehrfach weißen Lack nutzen. Wenn das alles trocken und schön glatt ist, hoffe ich, das Malerkrepp ok ist, wenn ich den schwarzen Streifen mehrfach rolle. Ob ich danach noch eine Schutzschicht lackieren werde, überlege ich mir dann.

Die Fronten sind weiter oben in den Zeichnungen bemaßt und hier kommen die Abmessungen der übrigen Bretter, wobei ich davon ausgehe, dass Seiten, Deckel und Böden jeweils eine 45 Grad Fase zueinander bekommen, damit die Schnittkanten nicht zu sehen sind:

Seiten: 27 x 31,8 cm; 13mm dick

Deckel, Boden: 27 x 15 cm; 13mm dick

Rückwand: 29,2 x 12,4 cm; 13mm dick

Bassreflexbrett: 19,2 x 12,4 cm; 8mm dick

Abteil1: 12,4 x 5,2 cm; 8 mm dick

Abteil2: 12,4 x 15,4 cm; 8 mm dick

Zum „Abteil“: Damit ist der Bereich innerhalb des Lautsprechers gemeint, der Mitteltöner und Hochtöner vom Rest trennt. Dabei sollte auch hier mit 1cm x 1cm Hölzern als Befestigung der Rückwand (=Abteil2) gearbeitet werden, wenn man später die Chance haben möchte, an Mitteltöner oder Hochtöner heranzukommen!

Damit ist alles gesagt oder besser, geschrieben! Zugegeben, es klingt viel, aber wer schon Lautsprecher selber gebaut hat, ist damit nicht überfordert. Neulinge sollten versuchen, sich ein Hintertürchen offenzuhalten und damit rechnen, dass etwas falsch läuft. Glücklicherweise sind die Preise für MDF recht günstig und so kann man das eine oder andere Brett bei einem Fehler in die Tonne tun! Es ist dann lediglich schade um die Zeit!

Aber noch einmal der Hinweis:

Die Box wurde in dieser Form noch nie gebaut und somit können die hier angegebenen Werte Fehler enthalten!

Wer Zeit hat, wartet ein paar Wochen, bis ich es hinbekommen habe und eventuelle Fehler korrigieren konnte! Außerdem ist mit Fotos zu rechnen, die möglicherweise offene Fragen zum Aufbau klären können!

Lautsprecherprojekt Whisper #15

von [Klaus](#) | Nov 14, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Das Winterfell

Die Box hatte mir bisher rein optisch gar nicht gefallen:



Die Multiplexbretten sind nicht so meins! In der Hoffnung, möglicherweise etwas Dauerhaftes zu erschaffen, habe ich die erste Box schon mal mit D-C-Fix beklebt:



Wer genauer hinsieht, erkennt, dass es sich nur um ein Provisorium handeln kann! Ich bin beim Verkleben von Folien nicht geübt und werde mir überlegen, ob ich das Gehäuse oder nur die Front zum Fräsen in Auftrag geben werde. Die Front wird dann mal wieder schwarz angemalt und der Rest furniert. Das habe ich inzwischen drauf! 😊

Mir hat das Aussehen aber einen kleinen Motivationsschub gegeben und wenn ich unseren Basteltisch demnächst durch Fertigstellung eines Mini-Hausmodells freibekomme, geht es mit der Fertigstellung der Weiche weiter.

Aus Kostengründen wird diese als preiswert gedachte Box keine Aktivbox werden, sondern möglichst preiswerte Weichen erhalten! Zur Erinnerung: Die drei Chassis kosten pro Box zusammen 65 Euro! Trotzdem hoffe ich, dass sie mir am Ende klanglich fast genauso gut gefällt, wie meine Studio2BR-KE. Die einzelnen Chassis hätten das Zeug dazu!

Lautsprecherprojekt Whisper #16

von [Klaus](#) | Nov 19, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

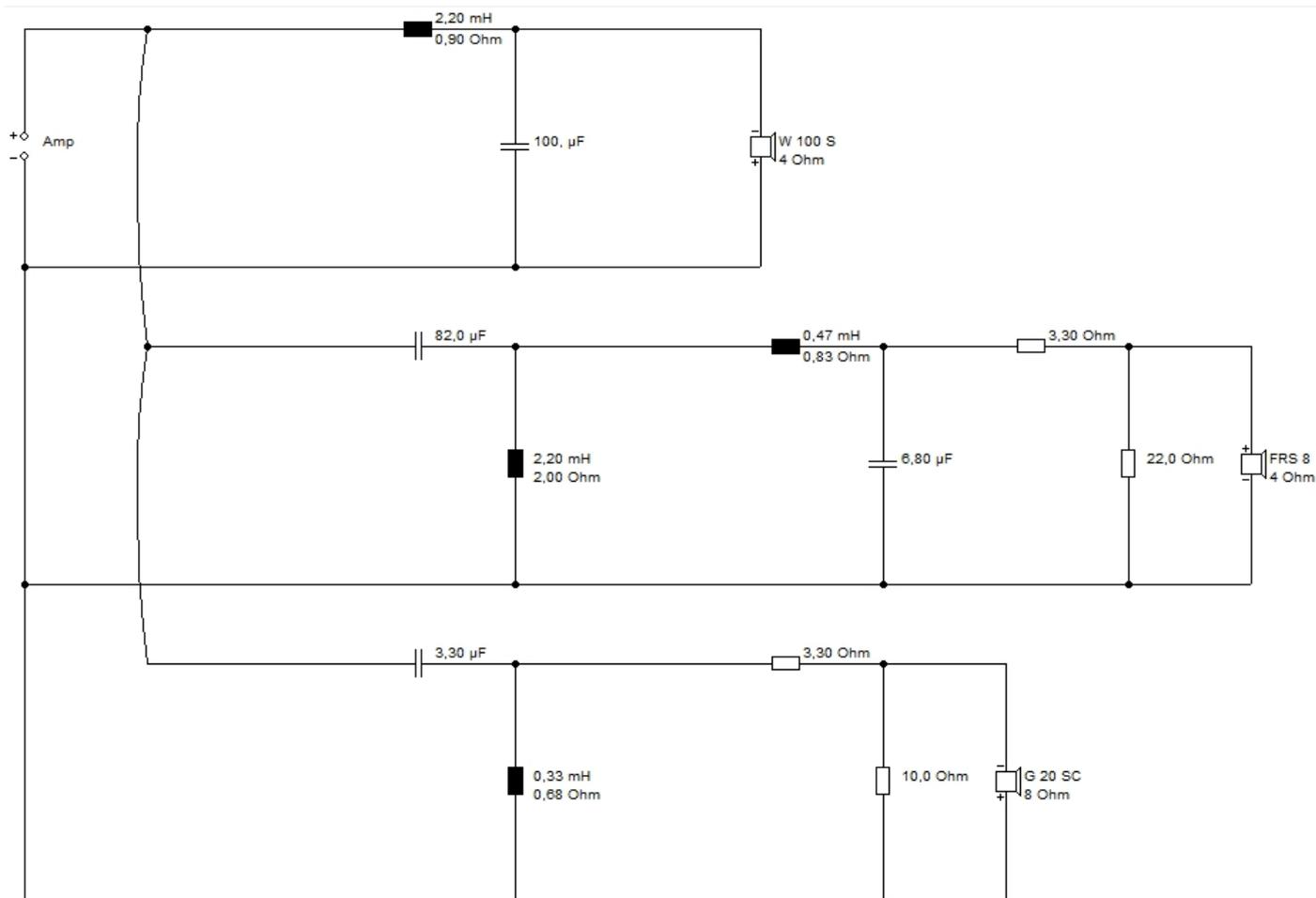
Harte Weiche



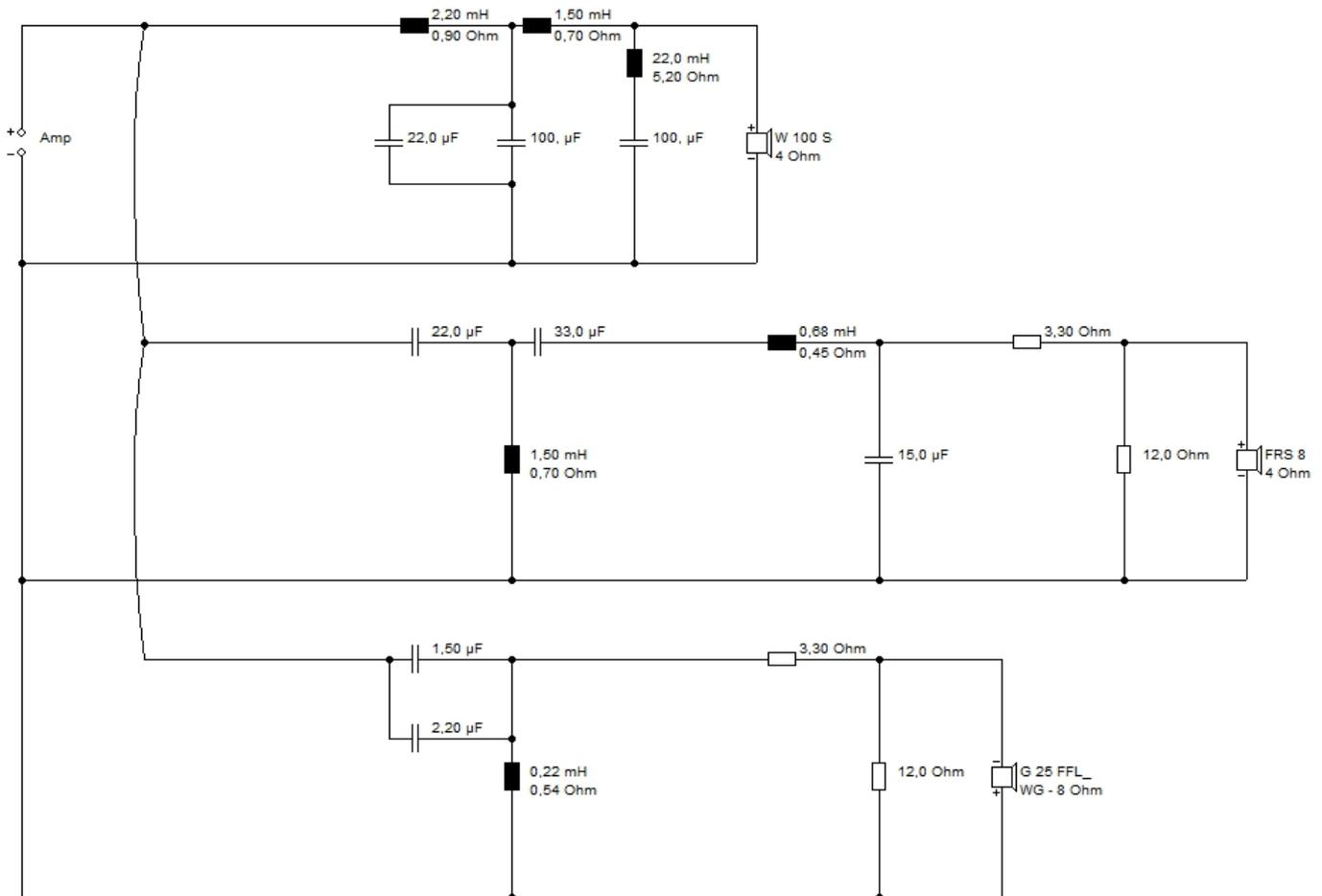
Trotz einer gewissen Müdigkeit während der Abende meiner Arbeitswoche hatte ich noch etwas Motivation, weiterzumachen. Inzwischen fand ich das Winterfell (siehe letzten Beitrag) sogar recht schick, wie auch den Rest dieses Lautsprechers mit seinen preiswerten, aber qualitativ ansprechenden Chassis. Ob sie tatsächlich annähernd vergleichbar mit meiner Studio2BR-KE sein werden? Das herauszubekommen ist derzeit meine Motivation!

Also geht es weiter mit der Weiche. Bei der Forever hatte ich vorerst aufgegeben. Die Weiche war zu hart! 😞 Das sollte hier nicht passieren! So hatte ich dieses Mal anders angefangen!

Die Simulation ergab diese Weiche:



Damit hatte ich angefangen und bei den Messungen gruselige Frequenzgänge erhalten, da ich ja nicht die Daten der tatsächlich verwendeten Chassis für die Simulation nutzen konnte. Durch Messungen der drei einzelnen Chassis mittels ARTA bin ich dann auf die folgende Weiche durch viel Ausprobieren gekommen:



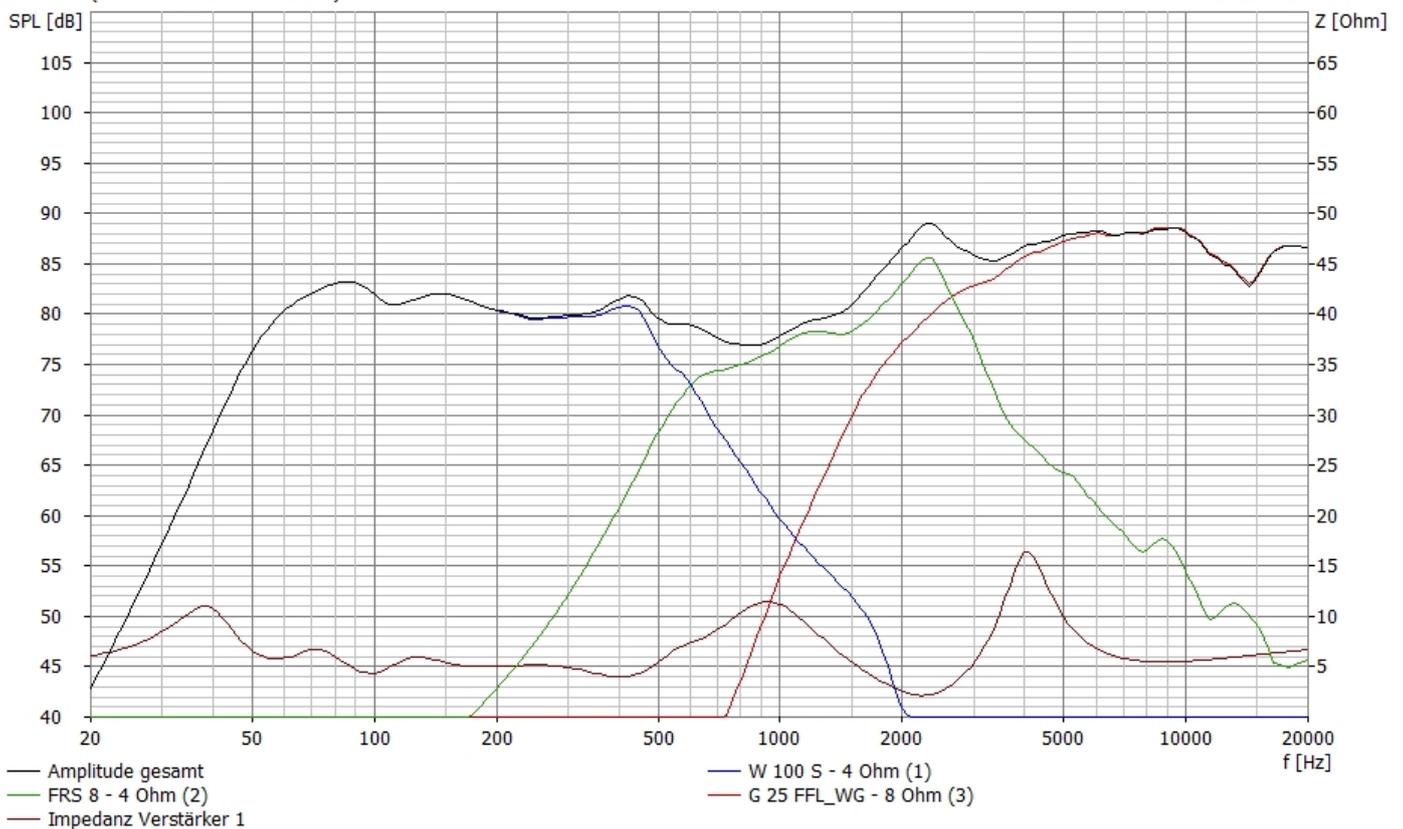
Leider ist diese Weiche etwas aufwändiger und damit teurer, aber dass es ein Preiswunder werden könnte, hatte ich inzwischen aufgegeben. Schließlich hatte ich auch schon auf den preiswerten Mitteltöner verzichtet und den teureren, aber auch besseren Mitteltöner mit Aluminiummembran eingeplant.

Nur mal so als weiteres Beispiel, wie sinnvoll eine Simulation ist, wenn man nicht die tatsächlichen Daten der Chassis nutzt, habe ich hier die neue Weiche mit möglichst „ähnlichen“ Chassis simuliert:

Frequenzgang Gesamtbox

(alle Verstärker und Chassis)

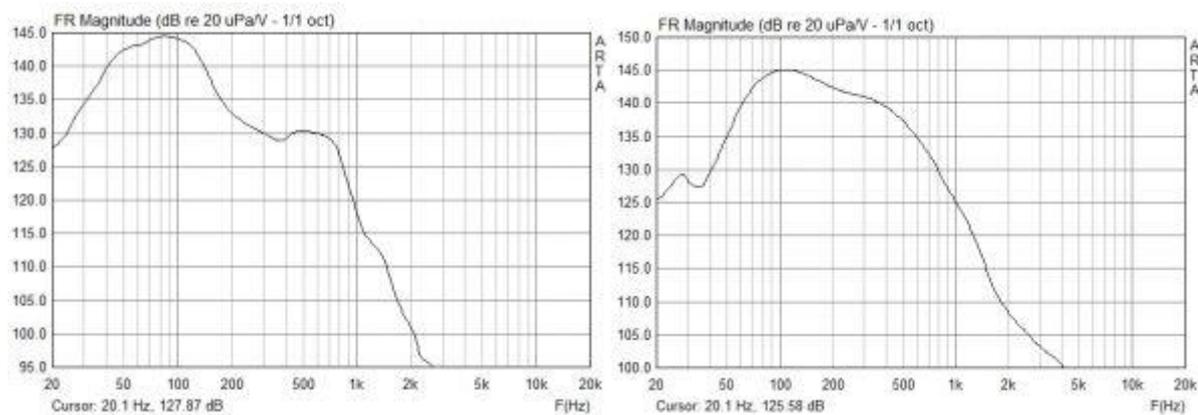
19.11.2020

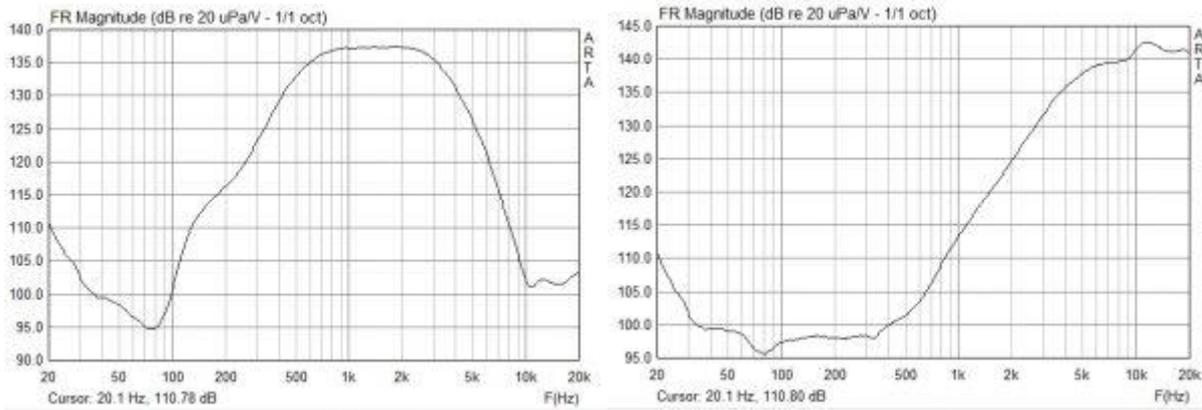


Dagegen war Frankenstein hübsch! 😊

Und wegen der geringen Impedanz bei 2500 Hz werde ich am Ende auch noch eine Impedanzmessung machen müssen, selbst wenn es sich hier um keine wirklich brauchbare Simulation handelt. Lieber Vorsicht walten lassen. Die Verstärkerendstufen werden es einem danken!

Hier noch die mit 1 cm Abstand gemessenen Frequenzgänge der einzelnen Chassis, in der Reihenfolge Bassreflexkanal, Tieftöner, Mitteltöner und Hochtöner, wobei man die Pegel nur relativ sehen darf, da ich nichts geeicht hatte:





Wichtig sind die Pegel bei -6 dB. Das sind dann die Übergangsfrequenzen bei ungefähr 450 und 3800 Hz. Damit spielt jedes der drei Chassis mit optimalem Klirr, was der Klangqualität sehr zu Gute kommt!

Der Frequenzgang direkt vor dem Bassreflexausgang bei ungedämpfter Box zeugt, in Verbindung mit dem Frequenzgang des Tieftöners, einmal von einem Bass oberhalb von 40 Hz und zum anderen von nur schwach bedämpften Mitteltonanteilen. Da kann man nur hoffen, dass die noch einzusetzende „Dämmwolle“ die Mitten weiter bedämpft, als nur um 15 dB!

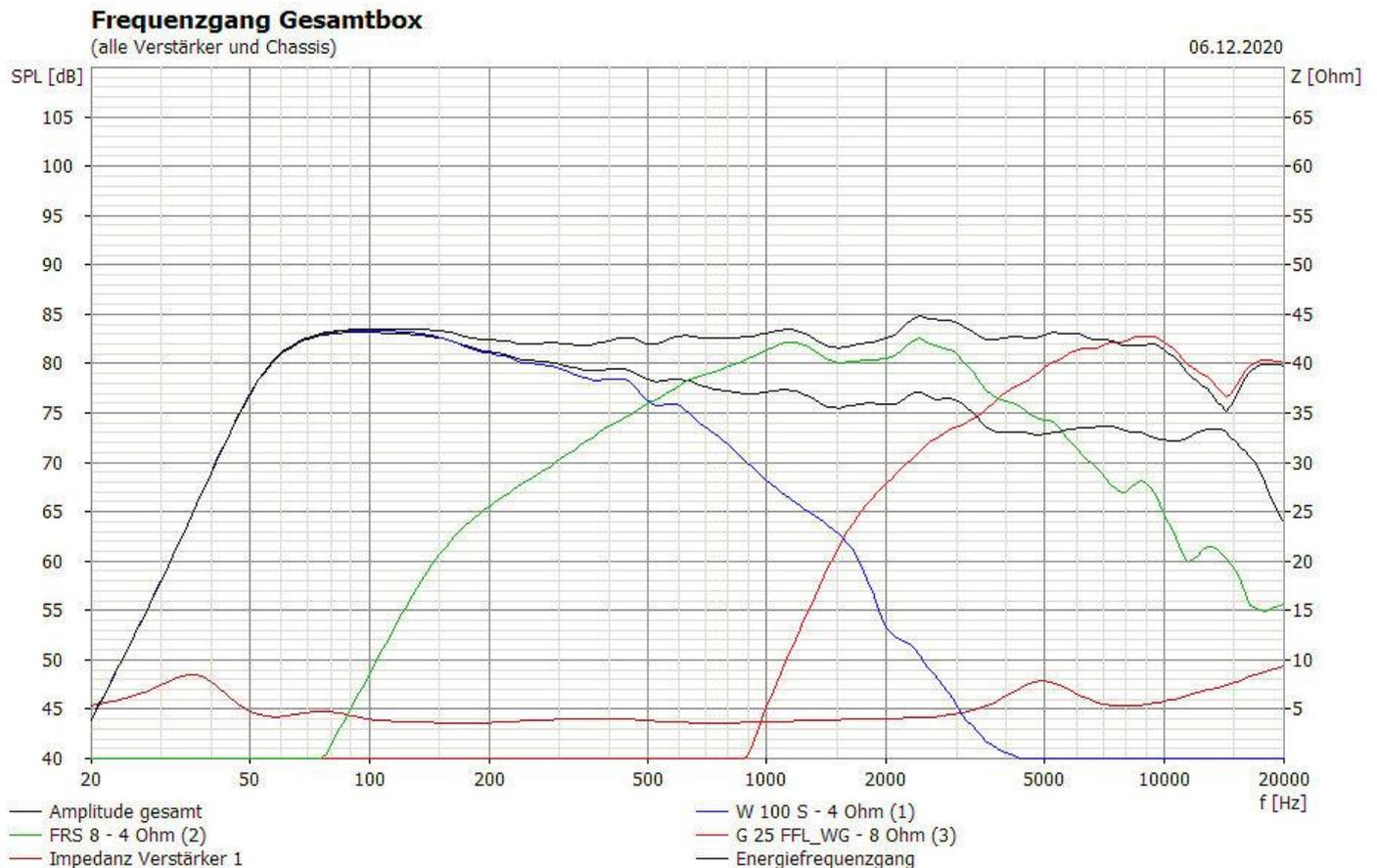
Demnächst geht es weiter mit dem Aufbau dieser Weiche. Bisher wurde alles nur mit Experimentierstrippen ausgetestet. Dann wird sich zeigen, wie der Frequenzgang der gesamten Box in einem Meter Abstand aussieht! Ich rechne noch mit einigen Änderungen und hoffe, dass meine Geduld dabei nicht übermäßig strapaziert wird! Und danach käme dann der Hörtest, sowie der Vergleich mit den Referenz- (Vergleichs-) Lautsprechern „Little Grandson“ (eigentlich „DAUmino M“) und meiner Studio2BR-KE. Ich kann's kaum erwarten!

Lautsprecherprojekt Whisper #17

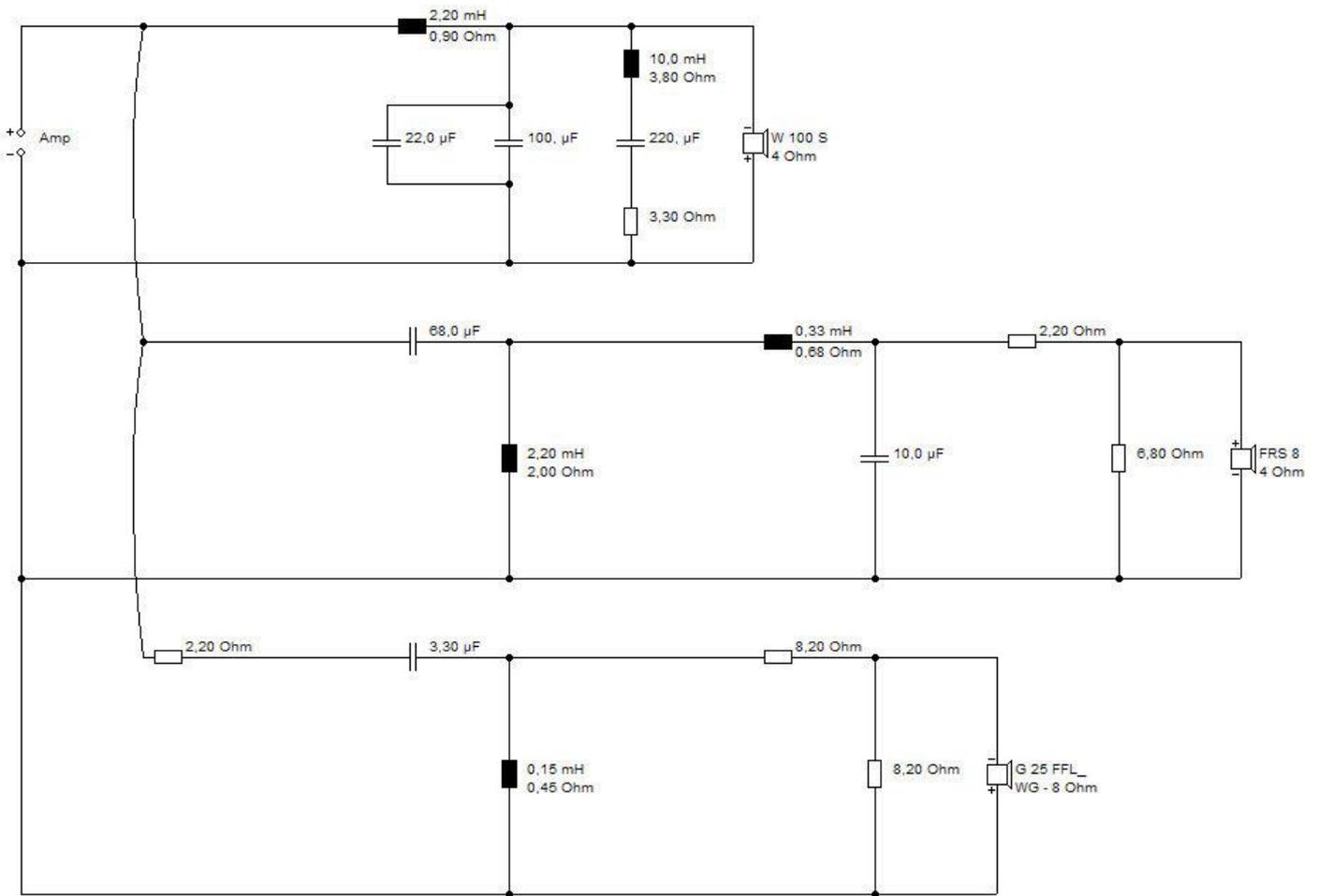
von [Klaus](#) | Dez 6, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Weiche, die dritte!

Ich bin zwar nicht untätig, aber es geht nicht so schnell voran, wie erhofft. Messungen der gebauten Weiche 2 vom letzten Beitrag passten bei Weitem nicht zur Simulation. Daraufhin wurde mit den neuen gemessenen Werten erneut simuliert und nun kam wieder eine etwas einfachere und minimal preiswertere Weiche heraus. Hier der Frequenzgang, wobei es sich nur um die Daten „ähnlicher“ Chassis handelt.



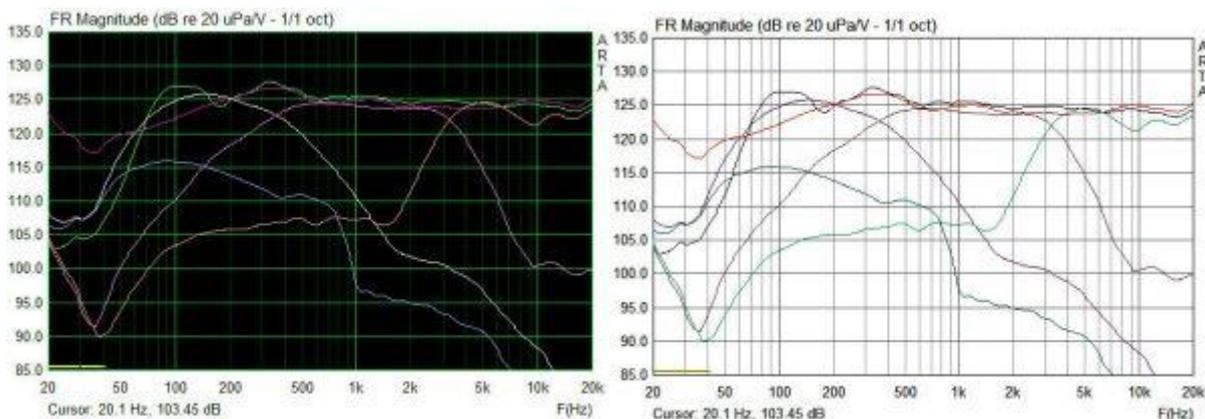
Die Weiche dazu:



Das Entwickeln einer Weiche gehört durchaus zu der gleichen Königsdisziplin, wie das Entwickeln eines (TML-) Gehäuses. Es gibt Hilfsmittel, die einem die Sache erleichtern, aber ohne Praxiswissen gibt es kein gutes Ergebnis! Mit anderen Worten: Geduld ist angesagt!

Ich bin aber sicher, dass ich diese Box gerne zu Ende bauen möchte, weil sie mir inzwischen wirklich gut gefällt. Sie hat gutes Potential, ein Gewinner (von was auch immer) zu werden! So werde ich im Weihnachtsurlaub ein hübsches Gehäuse zeichnen, was ich mir dann als Set bestelle. Vermutlich sind das noch einmal 150 Euro, aber da ich handwerklich nicht mehr so viel machen soll / kann / darf, ist es meine einzige Möglichkeit, diese Boxen in ordentlicher Qualität fertigzustellen.

Einpaar Stunden später, nach einigen Veränderungen an der Weiche 3, entstand die Weiche 4, die ich allerdings noch nicht als Schaltplan habe, da es gerade eben erst folgende erfolgversprechende Messung gab:



Die Bilder sind gleich, nur negiert. Ich kann die Farben auf dunklem Hintergrund besser erkennen und so beziehe ich mich nun auf das linke Bild.

1. Die vertikale Achse ist nicht geeicht und ist lediglich für relative Werte brauchbar.
2. Die Werte der horizontalen Achse sind nur im Nahfeld brauchbar und selbst dann ist der Bass noch nicht korrekt, da die Anteile des BR-Kanals nicht sauber addiert werden können. Im Nahbereich sind die Messungen von Hochtöner (orange), Mitteltöner (rosa), Tieftöner (grau) und BR-Kanal (blau) zu sehen.
3. Fernmessungen (ca. 1 Meter) sind in violett und grün, wobei letzterer einen großen Messfehler unterhalb 500 Hz beinhaltet. Die violette Kurve wurde zeitlich begrenzt, so dass sie nur bis ca. 500 Hz brauchbare Werte anzeigt. Es kommt also auf das Gleiche heraus. – Der Buckel bei 350 Hz ist ebenfalls einem Messfehler zuzuschreiben.

Von mir aus kann es so bleiben, was Tieftöner, Mitteltöner und Hochtöner angeht!

Was mir allerdings weniger gefällt und wovor ich schon vor Jahren gewarnt wurde, was mir aber bisher egal war: der Bassreflexausgang, der nach vorne zeigt. Der Pegel liegt zwar 10 bis 15 dB unterhalb des Pegels der Chassis, aber erscheint mir im Bereich zwischen 300 bis 700 Hz zu hoch. Versuche, mit Dämmmaterial eine brauchbare Lösung herbeizuführen, sind erwartungsgemäß an einer unerwünscht hohen Reduzierung des Tieftonpegels gescheitert. Es bleiben drei Lösungen:

- damit leben,
- einen Helmholzresonator einbauen oder
- den Kanal seitlich vorne herauszuführen, so dass die Mitten im Raum „verschwinden“. Die Bässe reduziert das angeblich kaum.

Ich werde in mich gehen...

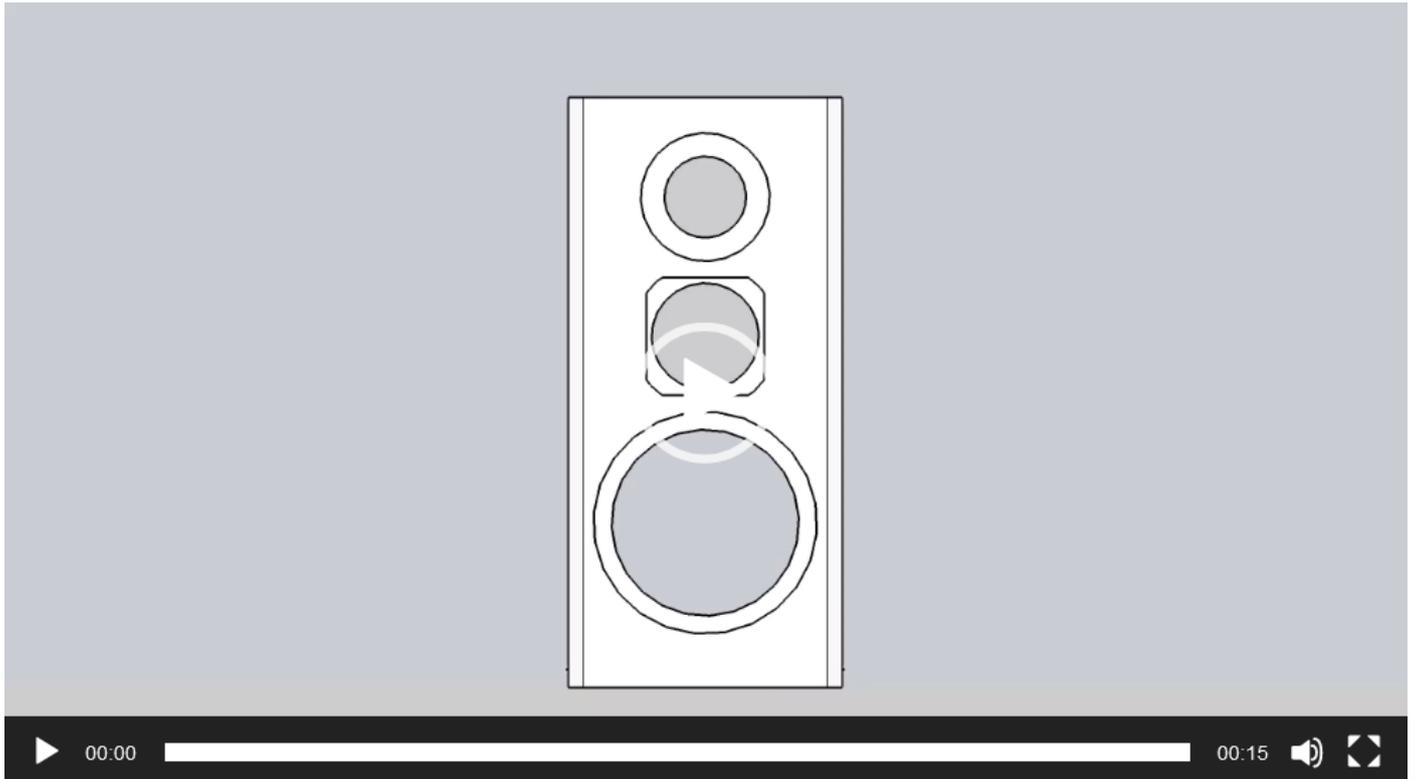
Lautsprecherprojekt Whisper #18

von [Klaus](#) | Dez 10, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

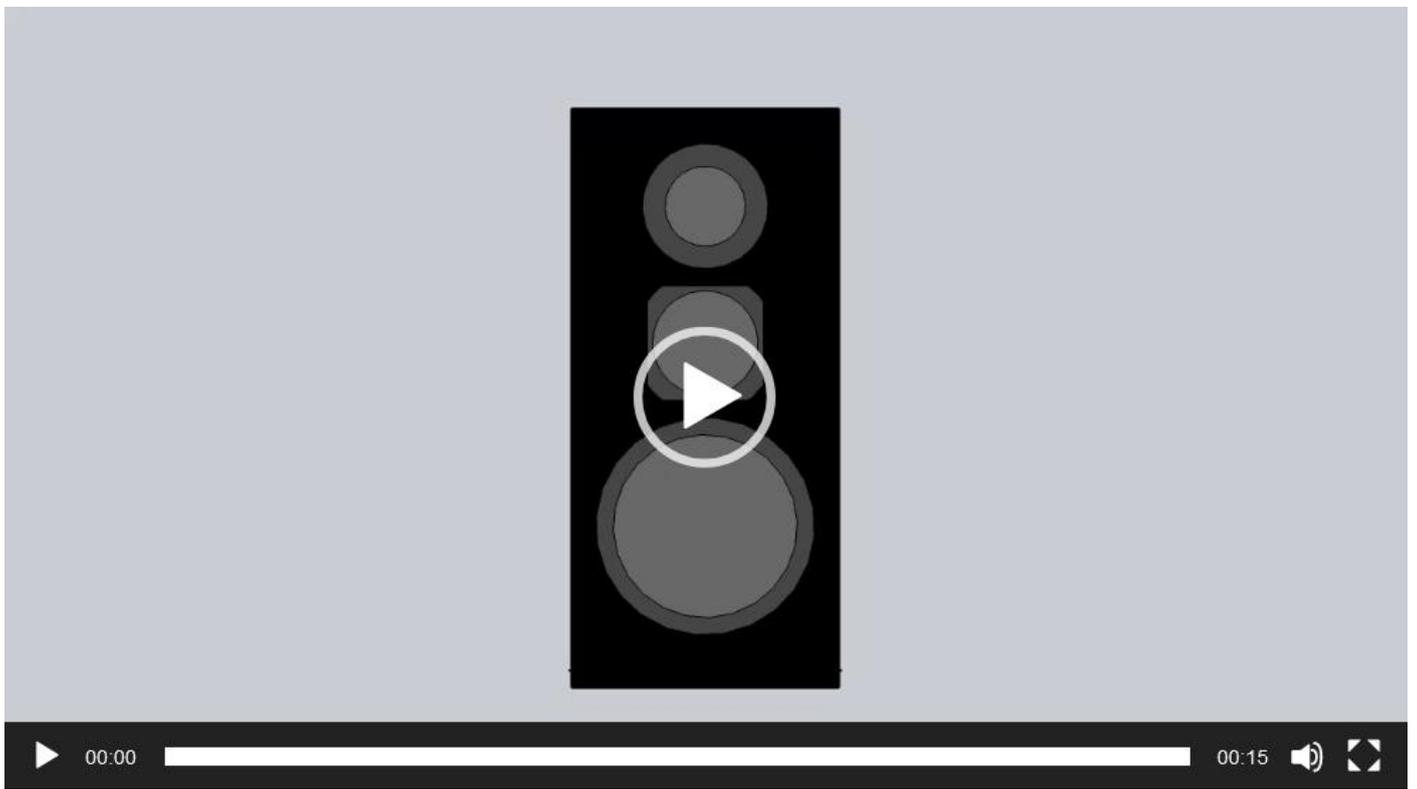
Verstecktes Bassreflexrohr

Nachdem die Weiche nun fertig war, sollte es an das Äußere gehen. Im vorigen Beitrag hatte ich mir einige Gedanken wegen des Bassreflexausgangs gemacht, aber es ist noch eine andere Lösung geworden: Es ist die gleiche Art, wie bei der [Vergleichsbox](#)! Vorne unten im Sockel auf der linken und rechten Seite!

Hier die Box im geöffneten und danach im geschlossenen Zustand:



Hier ist die Box nicht mehr so nackt, sondern etwas farbiger und zugeknöpft – ganz ohne Winterfell:



Dann werd ich mal die Bestellung des Gehäuses fertigmachen!

Lautsprecherprojekt Whisper #19

von [Klaus](#) | Dez 11, 2020 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Test – Test – Test

Ich muss ja noch von meinen Tests berichten! Meiner Vergleichsboxen waren die „Little Grandson“, die nicht meine Entwicklung, aber sehr gut zum Vergleichen sind, da sie klein sind und von unter 50 Hertz bis mindestens 20 kHz einen sehr gradlinigen Frequenzgang haben. Außerdem sind sie preislich ungefähr im gleichen Rahmen und als Zweiwegeboxen sogar günstiger. Die andere Vergleichsbox ist die angekündigte „Studio2BR-KE“, die preislich doppelt so hoch liegt und der Favorit in diesem Dreierteam ist.

Ein Ziel der Whisper war, eine Box zu bauen, die eindeutig meine Idee ist, also Chassis verbaut hat, die so noch niemand zusammen genutzt hat. Dann sollte sie möglichst preiswert und trotzdem qualitativ hochwertig sein. Und sie muss locker auf einem Schreibtisch Platz finden!

Soweit die Vorüberlegungen – nun der ultimative Test!

Nachdem die Weiche bereits als gut gemessen wurde, was sagt mein Gehör dazu? Das ist zwar nicht berauschend, aber mein wichtigstes Testinstrument! 😊

Ich habe wie immer meine Testmusikstücke in Mono abgespielt und zwischen den drei Boxen gewechselt. Die Musikstücke kenne ich so gut wie auswendig und weiß, worauf ich achten muss. Bei Marla Glen ist nicht nur viel Bass zu hören, sondern auch ein Zischeln bei S-Lauten. Ein anderes Musikstück hat ganz schwach zu hörende Hi-Hats an einer Stelle und bei zwei Musikstücken kann man bei sehr guten Lautsprechern hören, dass ein Musiker den Takt mit dem Fuß auf dem Holzfussboden schlägt. Das höre ich aber nur bei hoher Lautstärke oder bei Chassis, die locker unter 30 Hertz schaffen. Das schafft nicht einmal die Studio2BR-KE, sondern nur meine „Native Speaker“.

Ein weiteres Kriterium ist noch die Trompete. In Natura habe ich schon leichte Probleme den Klang schön zu finden. Wenn ein Lautsprecher falsch abgestimmt ist, halte ich es gar nicht aus! Diese drei Lautsprecher haben es gleich gut wiedergegeben!

Die Höhen waren unauffällig und die Mitten sehr natürlich und damit auch unauffällig. Genauso mag ich es! Beim Bass habe ich dann doch noch Unterschiede hören können. Obwohl theoretisch die Whisper minimal tiefer in den Basskeller kommen müsste, als die Studio2BR-KE, macht letztere für meinen Geschmack mehr oder besseren Bass. Nicht umsonst ist das verwendete Chassis seit über 20 Jahren im Lieferprogramm einer deutschen Firma, wobei einige der skandinavischen Chassis mindestens genauso gut sind! Außerdem ist es als 13cm-Chassis eine Nummer größer, als das 10cm-Chassis der Whisper.

Lautstärke: Da liegt die Studio2BR-KE wegen des größeren Tieftöners mit der größeren Fläche und dem größeren Hub eindeutig vorne! Aber das war ja auch der Grund, warum ich die Whisper Whisper getauft hatte!

Ergebnis des Tests:

Beim Vergleich der drei Lautsprecher ist die teuerste und größte Box die beste. Kein Wunder! Die Unterschiede zwischen den anderen beiden Boxen sind für mich nicht wirklich feststellbar. Für Preisbewusste bedeutet das, lieber die Little Grandson zu bauen. Aber für mich, als überzeugter Drei-Wegebox-Freak war es den Versuch Wert und ich werde der Whisper im kommenden Jahr das Gehäuse gönnen, das ich entworfen habe. Vielleicht ist es sogar eine der kleinsten Drei-Wegeboxen, die es gibt!? Auf jeden Fall ist es mir gelungen, aus den 65 Euro für die drei Chassis das Optimum herauszuholen!

Lautsprecherprojekt Whisper #20

von [Klaus](#) | Jan 31, 2021 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Whisper wird Spitze!

Nachdem Rückfragen zu meinen Lautsprecherprojekten doch eher selten sind, habe ich mich entschlossen, zukünftig ausschließlich für MICH zu bauen! Ich habe festgestellt, dass durch den Versuch, es allen rechtzumachen, die Projekte stellenweise „nicht optimal“ waren. So auch die Whisper, die ein Billigteil werden sollte, um junge Nachbauer zu animieren. Mit dem Interesse von Jugendlichen an handwerklichen Arbeiten hatte ich bisher wenig (gute) Erfahrungen gemacht und somit die Idee, jetzt noch mehr als vorher „mein Ding durchzuziehen“!

Das bedeutet für die Whisper: Es wird kein Geld zum Fenster hinausgeworfen, aber durch die preiswerten Chassis und die kleine Größe des Gehäuses, werde ich meinen Experimentierdrang recht gefahrlos ausleben können!

Meine Idee: Es wird ein VIERTES CHASSIS in die Box eingesetzt, welches für **Diffusschall** sorgen soll. Animiert wurde ich durch die aktuelle „Hobby HiFi“, die das Thema sporadisch auch schon in älteren Heften gebracht hatte. Das wollte ich einfach mal ausprobieren!

Ich hatte noch den ehemals geplanten Mitteltöner liegen, der nun doch nicht zum Zug kam: Visaton FRS 5 X. Ein kurzer Versuch mit Experimentierleitungen hatte aber schnell gezeigt, dass er zu leise war. Nach viel Sucherei habe ich mich für einen seiner größeren Brüder, den **Visaton FRS 8 M**, entschieden, der dann auch heute eingetroffen ist. Ich hatte dieses Chassis in meiner „SchallMy“ eingesetzt und war von seinem Frequenzgang und seiner guten Detailauflösung positiv überrascht. Lediglich die einfache Optik und die Einbauschwierigkeiten sprachen dagegen. Aber seine Qualitäten (und sein Preis) haben gesiegt!

Für dieses kleine Chassis werden gut 0,5 Liter vom Gehäuseinneren abgezwickelt. Er soll oberhalb von 1,5 kHz spielen und bekommt dafür eine Weiche mit zwei Bauteilen. Er wird auf der Gehäuserückseite im oberen Drittel Platz finden. Da fällt seine Optik nicht auf und wird sogar noch von einem Diffusorkegel aus Holz mit 8 cm Durchmesser überdeckt, den ich eigentlich für meinen später geplanten „Diamant“ liegen hatte. Wenn das nicht diffus ist, was dann? 😊

Vermutlich wird es noch einen Lautstärkereglers dafür auf der Lautsprecherrückwand geben, mit dem der Diffusschallpegel passend zum Raum eingestellt werden kann. Ich bin wirklich gespannt, was dabei herauskommt. Erste Experimente haben mir gefallen, möglicherweise, weil ich Diffusschall mag. Vermutlich ist das auch der Grund für die recht breit abstrahlenden Mitteltonkalotten, die ich nicht aus meiner Favoritenliste für Mitteltöner streichen werde.

Was ändert sich dadurch?

Die Whisper wird bei Nutzung des Diffusschalls eher zum Wohnraum-, als zum Studio-Lautsprecher. Aber mittels des Reglers kann man wechseln. Durch ein etwas geringeres Volumen für den Tieftöner entferne ich mich weiter von meiner anvisierten unteren Grenzfrequenz von 40 Hertz bei -3 dB, aber das halte ich aus! Und den Mehrpreis des Chassis plus Weiche, plus Kegel, plus Regler, von ca. 30 Euro pro Seite bekomme ich auch noch hin, ohne zu verhungern!

Für mich ist es das wert!

Lautsprecherprojekt Whisper #21

von [Klaus](#) | Apr 24, 2021 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Ein Schritt vorwärts!



Auch wenn meine Gesundheit nicht 200%ig ist, habe ich mit der Whisper weitergemacht. Um mich zu motivieren, habe ich Fotos gemacht – eines von vorne und eines von hinten, wenn auch im nicht zusammengebauten Zustand!

Für Leute, die Lautsprecher selber entwickeln und bauen, dürfte dieser Lautsprecher viele Besonderheiten erkennen lassen!

Vorne: Für eine 8-Liter-Box sind 3 Chassis auf der Front schon eine Menge!

Hinten: Aber wenn dann hinten noch ein viertes Chassis zu sehen ist, da fliegt manch einem der Draht aus der Mütze! Immerhin ist es hinter dem Lüftergitter gut versteckt!

Neben dem Anschlussfeld gibt es noch einen Regler, um die Lautstärke dieses Chassis einzustellen, was sich in der Stärke des Diffusschalls bemerkbar macht.

Es sind / waren noch ein paar Arbeiten nötig, um zu einem optimalen Ergebnis zu kommen:

- Alle inneren Bretter waren zu breit.
- Der äußere Ring des Hochtöners hat einen zu kleinen Durchmesser.
- Das Chassis hinten war nicht geplant und musste nachträglich eingebaut werden, wie auch der zugehörige Regler und die innere Abtrennung.
- Das Anschlussterminal ist größer als der zugehörige Ausschnitt und muss daher verkleinert werden.

Dann brauche ich nur noch einen abklingenden „Golfarm“, um die weiteren Aktivitäten zu erledigen: Frontplatte auf die Box kleben, alles schleifen, alles grundieren, schleifen, erster weißer Anstrich, schleifen, zweiter weißer Anstrich, schleifen, erster schwarzer Frontanstrich, schleifen, zweiter schwarzer Frontanstrich, schleifen, erster Klarlackanstrich, schleifen, zweiter Klarlackanstrich, Rückwand festschrauben – schon fertig! Zumindest mechanisch!

Wenn das erledigt ist, sind die beiden Weichen als Nächstes dran, wobei man diese auch schon zwischenzeitlich erstellt und getestet haben kann.

Ein Trost: Ich bin noch ungeduldiger, als Du! 😊

Lautsprecherprojekt Whisper #22

von [Klaus](#) | Mai 26, 2021 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Whisper – der Name passt nicht!

Heute habe ich den ersten praxisnahen Test mit der zukünftigen Weiche gemacht. Es gibt allerdings nur eine Weiche und das Gehäuse ist noch unbehandelt. Außerdem fehlen die Schrauben in der Rückwand, womit ich beim Tittel des heutigen Blogs bin!

Ich habe also alle Chassis eingebaut und sogar das hintere Chassis angeschlossen. Dann gab es was auf die Ohren – nämlich meine Test-Musikstücke, die ich praktisch auswendig kenne. Zuerst musst dringend der Metallwinkel vom Schreibtisch entfernt werden, weil er durch die Resonanzen der Schreibtischplatte Krach gemacht hatte.

Dann kam Marla Glenn mit „The cost of freedom“. Ich hab mich noch gewundert, warum es so mies klang, bis ich gesehen hatte, dass die Bässe die nur angesteckte Rückwand weggedrückt hatte. Rückwand drauf, festgehalten und los!

WOW!

Da ist etwas komplett schiefgelaufen: der Name „Whisper“!

Und die Höhen muss ich vermutlich noch etwas zurücknehmen. Genaueres wird ein Test zeigen.

Der Lautsprecher hinten ist aus meiner Sicht nicht nur gewöhnungsbedürftig, sondern absolut überflüssig. Aber möglicherweise ist es Geschmackssache. Ich werde so etwas jedenfalls nicht mehr einsetzen. Glücklicherweise habe ich den Regler zum Totlegen gleich mit eingebaut.

So sieht die Box derzeit aus:

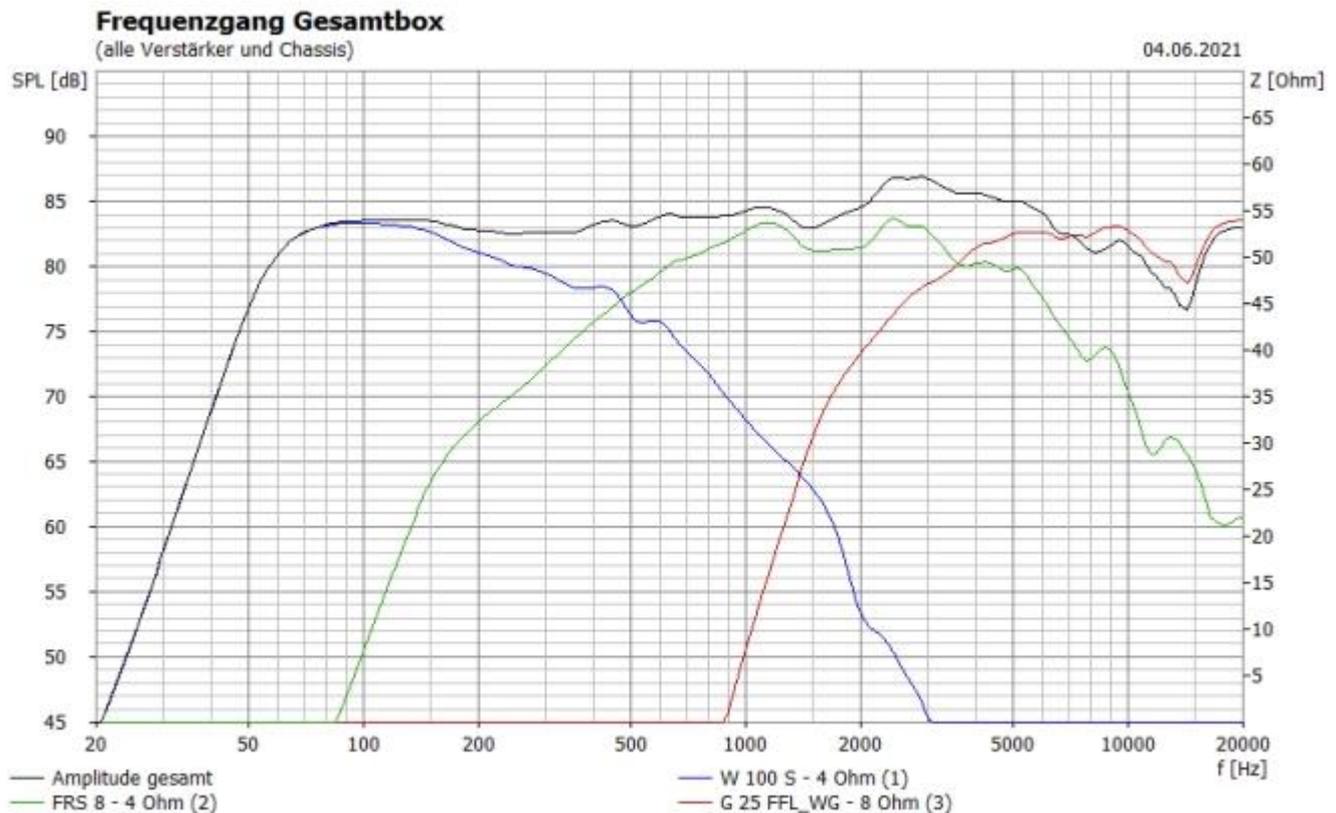


Lautsprecherprojekt Whisper #23

von [Klaus](#) | Jun 4, 2021 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Erste Messungen im neuen Gewand

Die erste einmal korrigierte Weiche wurde in das neue Gehäuse hineingelegt und musste zeigen, was Sache ist. Hier die Simulation mit „ähnlichen“ Chassis und danach die Messung der einzelnen Chassis, wobei das Mikrofon immer ganz dicht an der Membran war und alle Chassis angeschlossen waren:





Unteres Bild:

Unterhalb von 200 Hertz darf man die Messungen prinzipbedingt nicht genauer betrachten. In Wirklichkeit wird der -3dB-Punkt bei ungefähr 45 Hz sein, was mir das Programm BassCADE ausgibt und was für solch einen Winzling ganz hervorragend ist. Natürlich geht da nicht viel an Lautstärke! Deshalb „Whisper“!

Die roten Kreise markieren Stellen, die möglichst zu korrigieren wären.

Der Hochtöner (hellblau) hat zwischen 4 bis 7 kHz einen Buckel, der entfernt werden muss. Die Grenzfrequenz muss dabei um ca. 500 Hz nach oben verschoben werden.

Der Mitteltöner (grün) ist fast perfekt und wird nicht weiter geändert.

Der Tieftöner (violett) muss steiler vom Mitteltöner getrennt werden unter Beachtung einer optimalen Übergangsfrequenz.

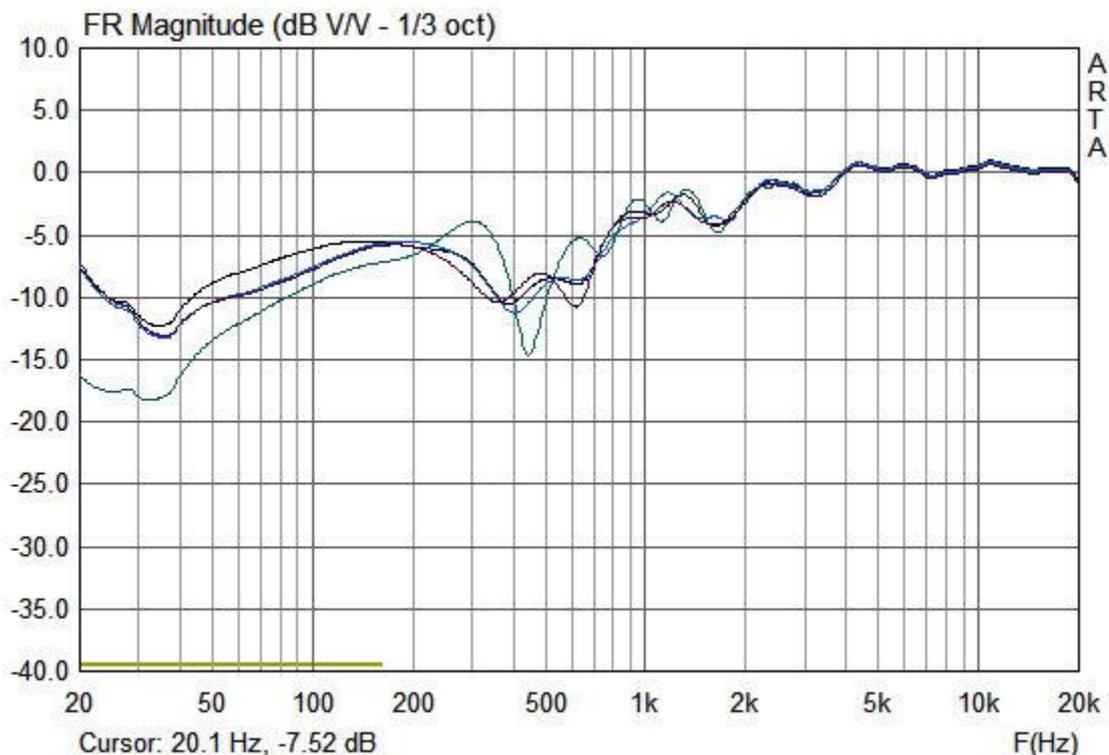
Der Bassreflexkanal (braun) hat zu viel Mitten zwischen 300 und 700 Hz. Ob sich das durch Dämpfungsmaterial beseitigen lässt, ohne den Bass zu reduzieren?

Der Mittel-/Hochtöner hinten wird erst einmal nicht berücksichtigt, bis die anderen Chassis ordentlich zusammen spielen. Der Bass wird die maximale Lautstärke vorgeben und die anderen Chassis werden entsprechend in der Lautstärke reduziert. Dazu wird es weitere Messungen in der nächsten Zeit geben.

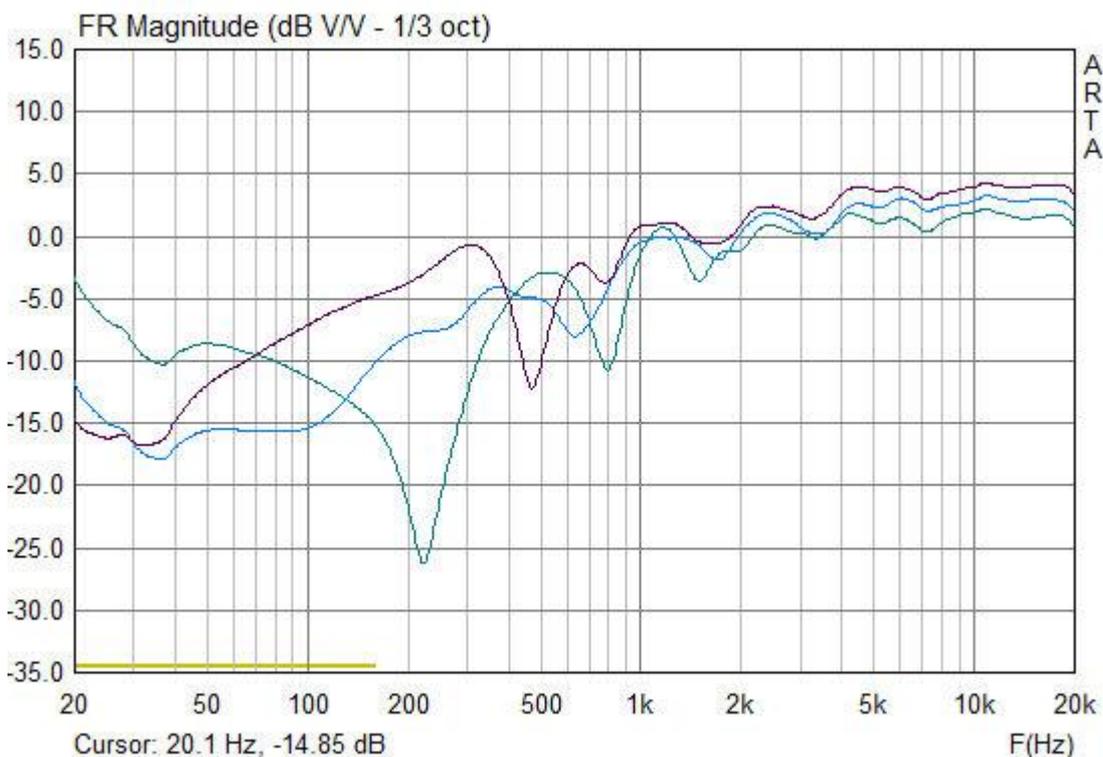
ALLES ZURÜCK!

Das Vorgehen im oberen Abschnitt hatte zwar eine gewisse Logik, würde aber nicht zum Ziel führen, da es eben nur die Einzelchassis, aber nicht die Chassis im Zusammenhang mit der Front zeigt. Glücklicherweise hatte ich mich anschließend noch aufgerafft, Messungen der gesamten Box zu machen. Übrigens: Keine der Messungen auf dieser Seite ist kalibriert! Den Pegel brauche ich momentan nur relativ.

Wie schon bei anderen Messungen sichtbar, bringt die Reflexion des glatten harten Bodens in unserem Wohnzimmer die Messung gehörig durcheinander, was man am Bereich um 500 Hz gut sehen kann. Ich habe die Messung mehrmals gemacht, wobei ich keine (grün), eine (blau) und zwei (violett) Schichten Dämpfungsmaterial auf den Boden zwischen Box und Mikro gelegt hatte:



Eine andere Variante, sich über Fehler der Messungen klar zu werden, ist es, mit verschiedenen Abständen zwischen Box und Mikro zu experimentieren. Hier habe ich es mit 1m (violett), 2m (blau) und 3m (grün) getestet. Und wieder ist der Bereich um 500 Hz am stärksten betroffen, wobei man den Bereich unterhalb von 200 Hz wegen der Messfehler gar nicht beachten sollte.



Ist Dir übrigens aufgefallen, dass die Höhen sehr schön „glatt“ sind? Deshalb werden die Änderungen an der Frequenzweiche erst unterhalb 3 kHz einsetzen! Ich werde vermutlich oberhalb von 3 kHz etwas Power verringern, um ab 1 kHz einen möglichst glatten Frequenzgang zu bekommen. Aber der ganz rechte rote Kreis im Bild weiter oben entfällt ersatzlos!

Was ich unterhalb von 1 kHz mache, muss ich mir noch überlegen. Vermutlich überprüfe ich, ob der Tieftöner steil genug getrennt wird und ob der Bassreflexkanal nicht doch noch von den Mitten um 500 Hz befreit werden kann. Das wären die beiden noch verbleibenden roten Kreise. Aber das war's dann schon! Vielleicht mache ich eine Messung auf unserer Wiese, um zu testen, ob es dann immer noch so aussieht. Ich traue der Messung unterhalb von 1 kHz kaum! Oder reicht es, die Bassreflexöffnung testweise zu verschließen?

Ein Messmikrofon draußen in der Erde, kein Gegenstand im Umkreis von 10 Metern und der Lautsprecher einen Meter über dem Mikro – das wär's!

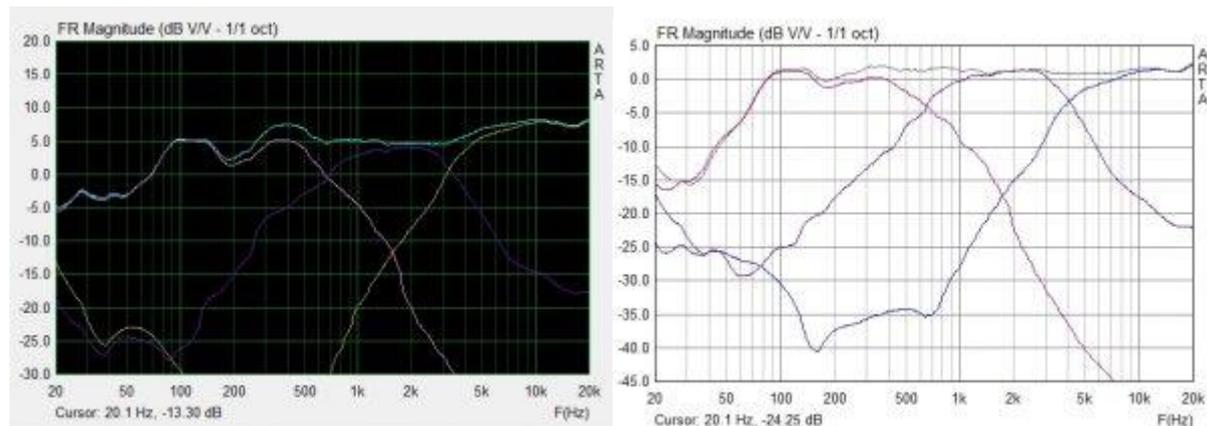
Ich werde bald vom Fortschritt berichten und wenn die Weiche wirklich fertig ist, dann kommt Farbe auf die Box. Ich werde meine ersten Gehversuche mit Spray machen. Es ist ja eher eine Spaßbox, als eine Schicki-Micki-Box. Da sind Experimente erlaubt! 😊

Lautsprecherprojekt Whisper #24

von [Klaus](#) | Jun 20, 2021 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

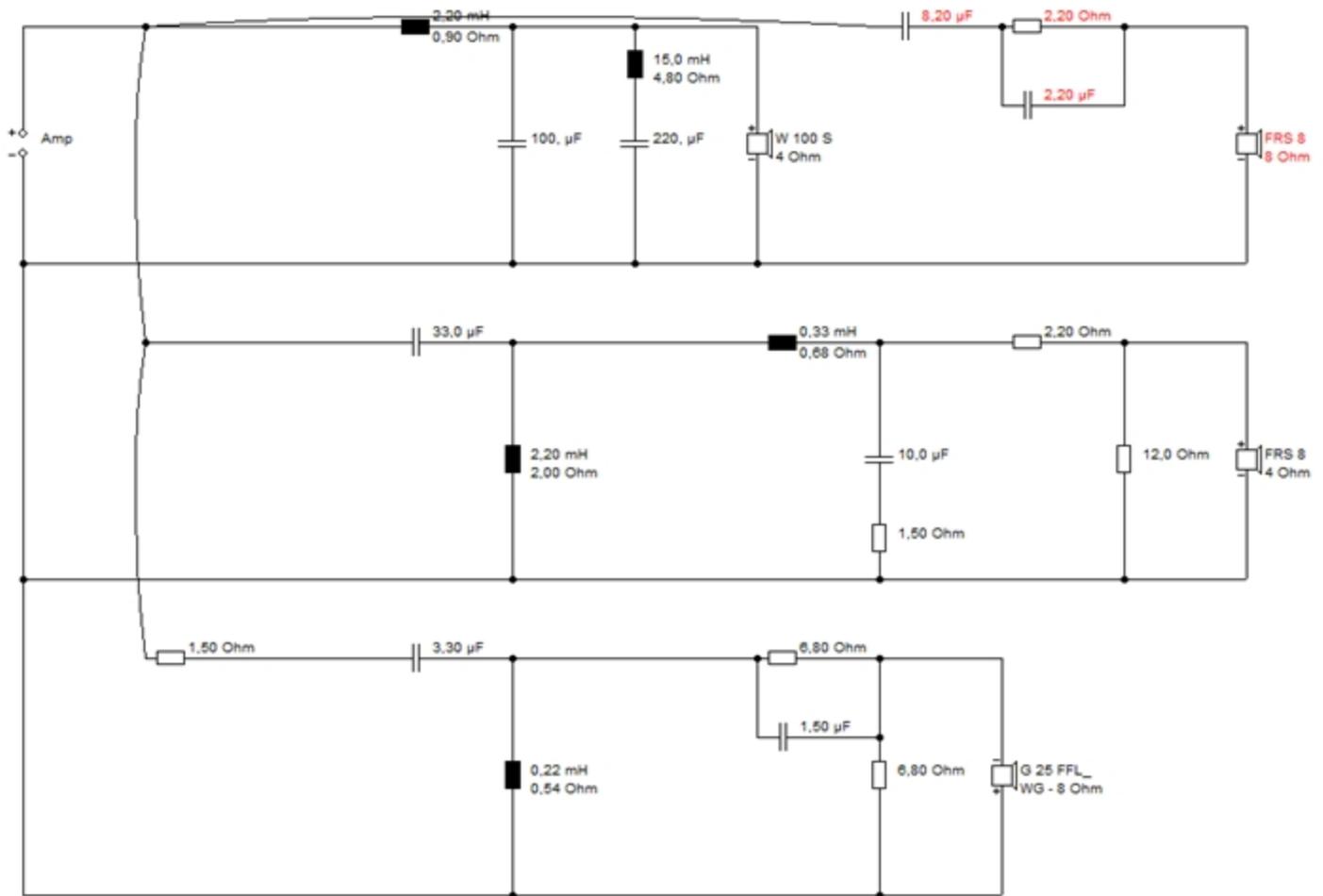
Die Weiche ist endgültig getestet!

Die ersten Messungen im fertigen Gehäuse waren nicht so berauschend. Da waren Nacharbeiten angesagt! Außerdem habe ich es anscheinend nicht so drauf, wenn es um einen Ausschnitt / Fenster der Messungen geht. So habe ich nun alles im Lautsprecherimpuls ganz einfach von vorn bis hinten genutzt, auch wenn man die Bässe nicht ernst nehmen sollte. Das sieht man um 200 Hz herum, aber bereits eine Änderung des Messabstands von 1,5 auf 1 Meter ergibt eine sichtbare Reuzierung des Einbruchs.



Links ist ein Bild vom gestrigen Beginn der Messungen mit 1,5 Metern Abstand. Rechts ist der endgültige Zustand zu erkennen, mit 1 Meter Abstand. Wie schon erwähnt sind die Bässe nur andeutungsweise brauchbar. Unter 300 Hertz sollte man die Messung gedanklich ausblenden. Wichtig sind aber die Übergänge. Sicherlich nicht 100% perfekt, aber die Messung hat im Wohnzimmer stattgefunden mit einem Messequipment, was selbst zusammengestellt und teilweise auch zusammengebaut ist. Da macht es keinen Sinn, das letzte Prozent aus der Messung herausholen zu wollen! Laut dieser Messung habe ich zwischen 400 Hz und 20000 Hz nur +/- 1 dB und das ist für solch eine preiswerte Box schon ungewöhnlich gut. In einem anderen „Messraum“ sind leider unterschiedliche Werte zu erwarten!

Die Weiche ist nicht geheim. Allerdings empfehle ich dringend, vom rückseitigen Chassis Abstand zu nehmen (alle Weichenbauteile in rot), da es zumindest für mein Gehör zu ungewohnt und damit nicht „schön“ klingt. Ich habe daher diesen Teil auch nicht mehr gemessen und werde nur testweise die simulierten Bauteile nutzen, inklusive des Reglers von Monacor, der nicht im Weichenschaltplan zu sehen ist. Mit ihm kann die Lautstärke dieses Chassis (FRS 8 in rot) geregelt werden.



Zur Erklärung:

Es wurde nicht mit den richtigen Chassis simuliert, weil ich damit so meine Probleme habe, die passenden Dateien zu erstellen. So wurden „ähnliche“ Chassis verwendet, was aber beim Tieftöner dazu geführt hatte, dass er fälschlicherweise falsch herum gepolt werden musste. Im obigen Schaltplan ist es so, wie in der Praxis.

Die Chassis:

Der **Tieftöner** im Schltbild er Weiche ist ein Visaton „W100 S4“, während ich in Wirklichkeit den **SB12PFCR25-4** von SB Acoustics genutzt habe. Beim **Mitteltöner** ist in der Simulation den Visaton „FRS 8“ und in der Praxis der **SB65WBAC25-4**, auch von SB Acoustics. Der **Hochtöner** ist dann von Omnes Audio ein **T25H** und in BoxSim ist dafür ein „G 25 FFL“ zu sehen.

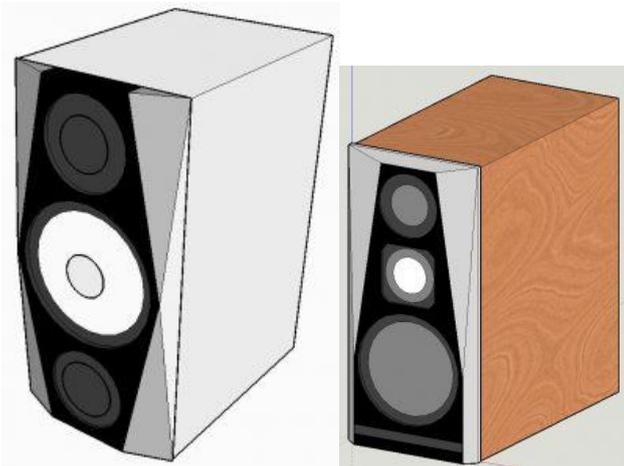
Es geht als Nächstes darum, den beiden Lautsprechern ein hübsches Kleid anzuziehen. Mal sehen, was dabei herauskommt!

Lautsprecherprojekt Whisper #25

von [Klaus](#) | Jul 4, 2021 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Die Whisper wird gestylt

Der Plan für die Pure war, ungefähr solch ein Aussehen herzustellen (links) und die Whisper sollte als Versuchskaninchen erhalten (rechts):



Ich wollte testen, ob es mir gelingt, den Farbverlauf der dunkelsten Farbe von der helleren Farbe sauber zu trennen!

Ich hatte einen Versuch mit einem Markenspray zum Grundieren gemacht, aber auch nach zwei Durchgängen war es noch nichts! Ich habe dann einen Test begonnen, die Grundierung mit MDF-Grundierung mittels Rolle aufzutragen. Ob dann die Farbe des Sprays hält und sauber aussieht? Ich werde berichten!

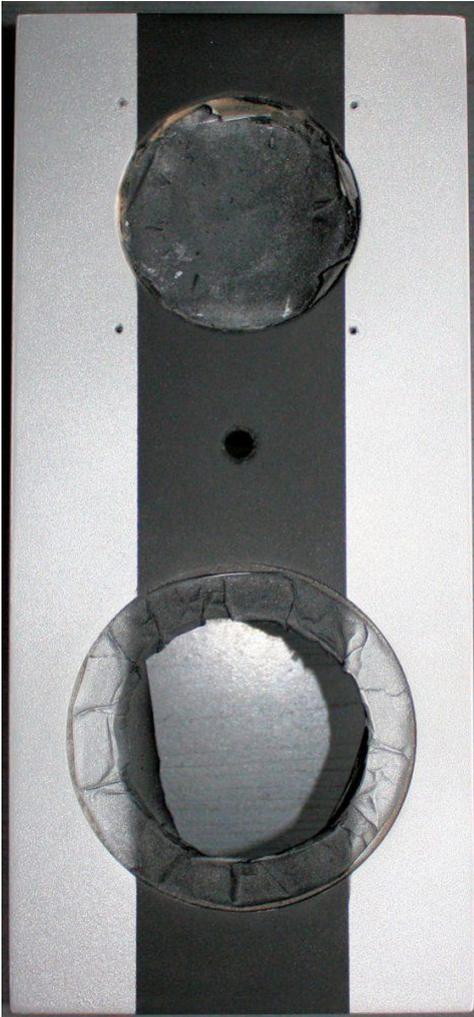
Hier noch ein „wildes“ Foto, wo die Rückwände der Whisper, die Whisper, eine Front der 2Pure und der Versuch mit MDF-Grundierung zu sehen ist:



Lautsprecherprojekt Whisper #26

von [Klaus](#) | Jul 15, 2021 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Whisper von hinten



Rechts ein Foto von der gesprayten Rückwand der Whisper:

Für einen ersten Versuch, einen Lautsprecher zu sprayen, sieht es nicht ganz so schlecht aus. Ich hatte hell grundiert, dann alles silbern gesprayt, abgeklebt und den Rest schwarz gesprayt. Der Schutzlack fehlt noch.

Bewusst habe ich mit den beiden Rückwänden angefangen, wobei ich versehentlich bei der anderen Rückwand beim Abkleben eine winzige Lücke zwischen zwei Klebestreifen gelassen hatte, was zu einem langen dünnen schwarzen Strich geführt hatte. Den bekommt man schlecht weg. Also beim nächsten Mal sauberer arbeiten!

Das gilt auch für die runden Ausschnitte im Holz. Besonders durch das häufige Schleifen, verschieben sich die Klebestreifen, die vor unbeabsichtigtem Übersprühen schützen sollen. Aber jedes Mal vor dem Schleifen entfernen und hinterher wieder ganz exakt aufkleben, das ist vermutlich noch schwieriger.

Die Erkenntnisse, die ich bei dieser Arbeit gesammelt habe, sind auf einer meiner Grundlagenseiten, namens [Spray](#), zu finden.

Lautsprecherprojekt Whisper #27

von [Klaus](#) | Aug 8, 2021 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Die Optik ist fast fertig!

Es geht zwar nur langsam voran, aber es ist ein Fortschritt zu sehen:



Für einen ersten Sprühlack-Lautsprecher ist es brauchbar geworden! Sicherlich gibt es noch etwas zu verbessern, aber generell hat es funktioniert! Es dauert nur ewig lange, wenn man täglich nur eine Schicht sprühen darf und gut 10 Schichten erforderlich sind!

Zur generellen Optik: Bisher hatte ich hauptsächlich dunkle Boxen gebaut, aber mit dieser Box möchte ich junge Leute zum Selbstbau motivieren und so habe ich die Boxen für mein Empfinden etwas „jugendlicher“ gestaltet!

Einmal wird das Furnier noch leicht übergeschliffen, dann alle Öffnungen abgeklebt und die komplette Box von allen Seiten mindestens drei Mal mit klarem Schutzlack eingesprüht. Ein Test, mit dem Autosprühlack das Furnier einzusprühen, sah gut aus. Es sind keine ungewollten Effekte zu erwarten! Auch ein „Anfeuern“ des Furniers, was meistens den Kontrast erhöht oder das Furnier dunkler erscheinen lässt, blieb aus.

Nach der Sprühkur muss ich noch die Weichen zusammenlöten und einbauen. Dann darf wieder der Sound getestet, gemessen und verglichen werden! Das ist für mich das Schönste am Selbstbau!

Lautsprecherprojekt Whisper #28

von [Klaus](#) | Aug 22, 2021 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Finetuning

Eigentlich hätte die Weiche inzwischen ausgetüftelt sein müssen, aber ich war ein bisschen schusselig und habe sie fehlerhaft zusammengebaut. Daraufhin habe ich sie noch einmal ganz leicht modifiziert und bin nun dabei zu entscheiden, ob ich mehr Wert auf einen möglichst glatt gebügelten Frequenzgang oder auf eine gewisse Spritzigkeit und gefühlt bessere Dynamik. Und messen werde ich sie auch noch ein letztes Mal, damit mir mein Gehör bei der Entscheidung keinen Streich gespielt hat.

Dieses Mal fiel auf, dass die „Spaßbremse“ der Mitteltöner war, der recht gering belastbar ist. Die Box sollte also maximal 20 Watt bekommen, damit kein Chassis stirbt!

Diese Box ist nicht als „Hingucker“ gedacht. Durch die Mischung aus hellem Furnier, silbern und schwarz ist es wirklich Geschmackssache. Dafür habe ich aber Erfahrungen mit zwei verschiedenen Sprayfarben gesammelt und werde dies bei der nächsten Box berücksichtigen.

Hier erst einmal ein Foto. Wie schon erwähnt wollte ich mal etwas Anderes bauen und auch junge Leute motivieren, durch selbstbestimmte Formen, Farben und Materialien den eigenen Wunschlautsprecher zu erschaffen. Das ist ungleich schwerer, als ein Paar Lautsprecher zu kaufen, aber, Leute,

ein Lautsprechpaar komplett nach eigenen Vorstellungen zu bauen

und damit dann Deine Musik zu genießen,

dass ist W a h n s i n n !



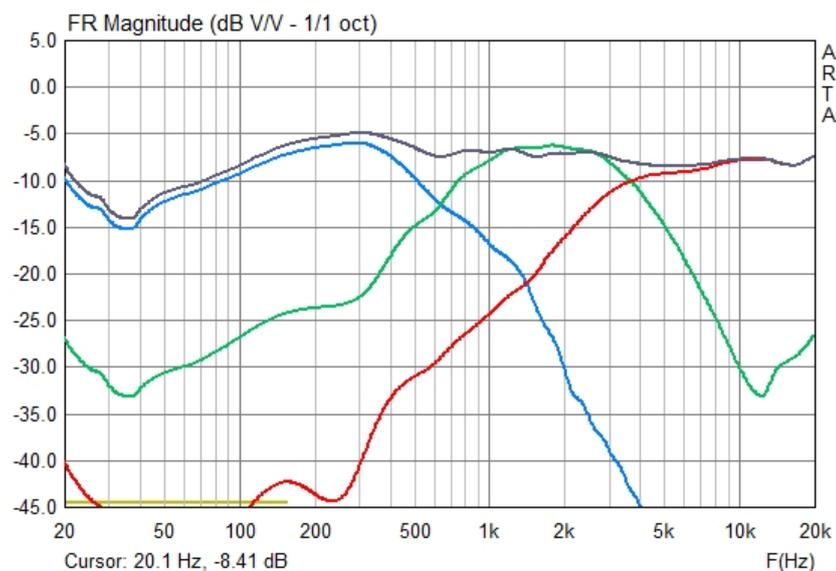
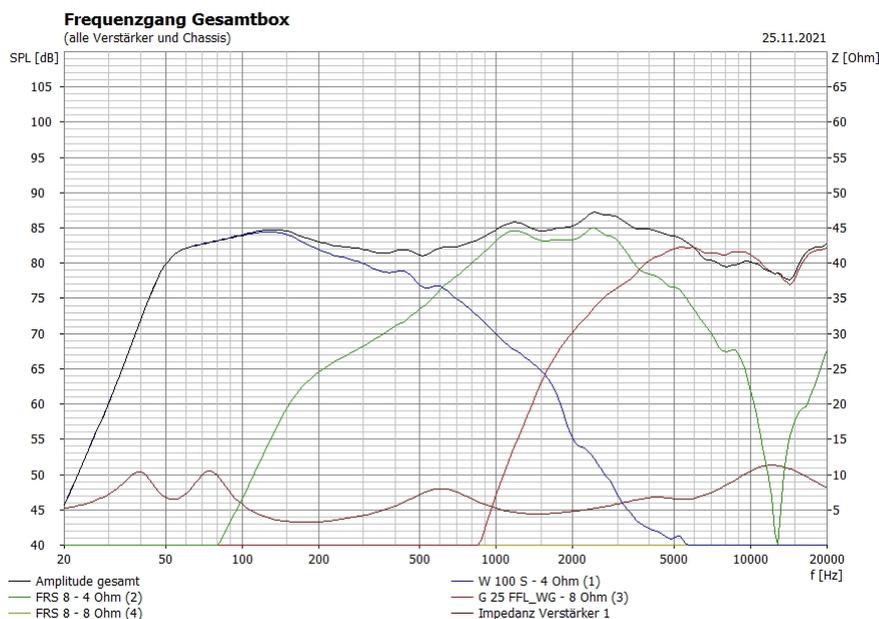
Lautsprecherprojekt Whisper #29

von [Klaus](#) | Nov 25, 2021 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

Die endgültige Weiche ist fertig!

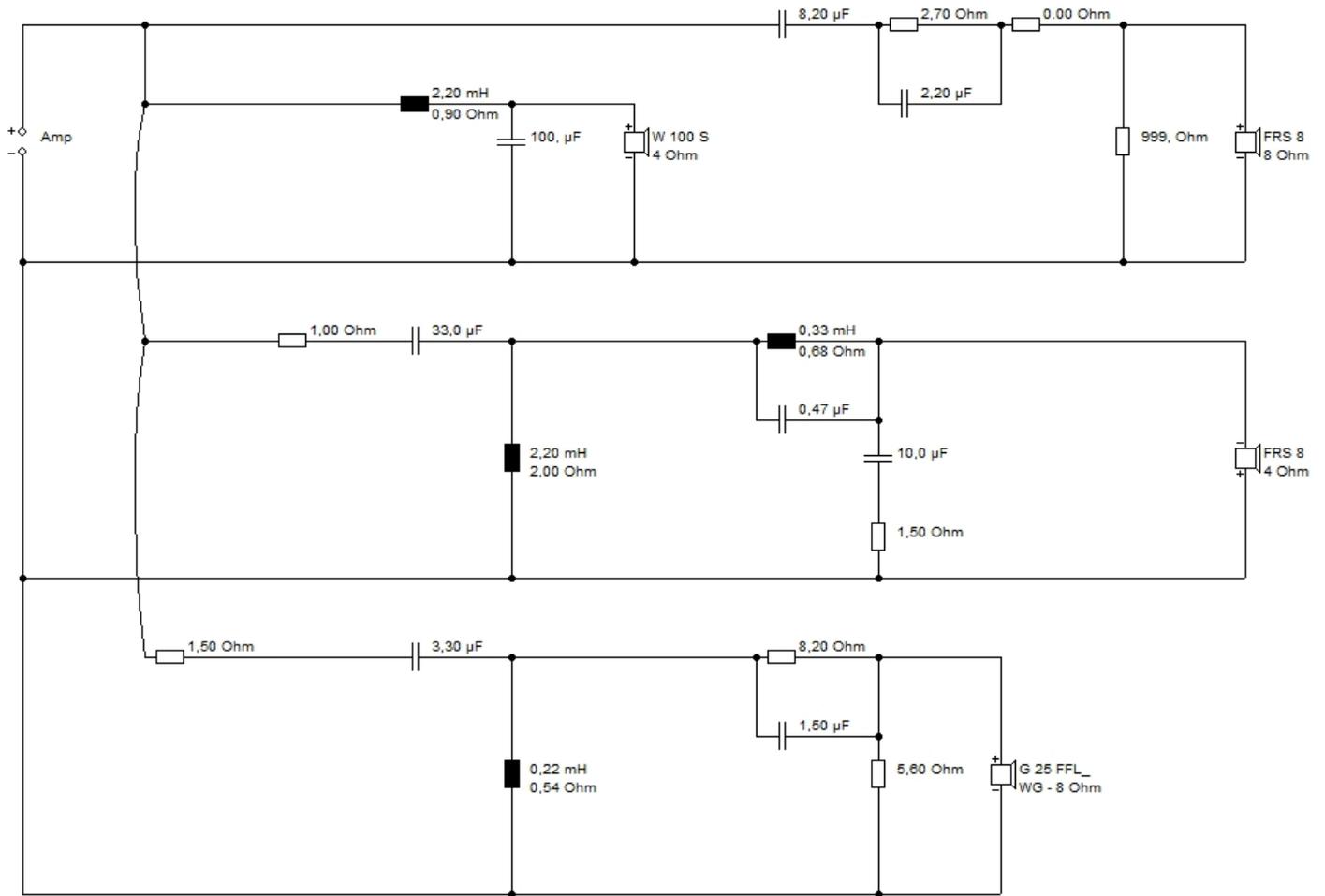
Nachdem die Weiche der 2Pure fertig war, kam auch noch die Weiche der Whisper an die Reihe. So konnte eine Bestellung der fehlenden Bauteilen als Sammelbestellung erfolgen. Ich erwarte die Teile bis Ende November.

Hier noch ein paar Bilder zum Frequenzgang und zur Weiche. Es beginnt mit der Simulation, die aber falsche Chassis enthält und deshalb nur ein Anfang war. Generell ist das Programm BoxSim aber hervorragend und dann auch noch kostenlos!



Das untere der beiden Bilder zeigt den unkalibrierten gemessenen Frequenzgang der einzelnen Chassis und insgesamt (schwarz). Dabei muss man meine sehr rudimentäre Messumgebung (Wohnzimmer) berücksichtigen, so dass Messergebnisse unter 500 Hertz nicht mehr ernstgenommen werden können. Das rückseitige Chassis ist mittels Potentiometer totgelegt. Meine Vorliebe, mit steigendem Frequenzgang den Pegel minimal abfallen zu lassen, ist wieder zu erkennen. Allerdings wird der Hochtönerpegel noch um gut 1 dB steigen, da ich den Widerstand von 5,1 auf 5,6 Ohm bringen werde.

Hier noch der Schaltplan der Weiche, die für den gemessenen Frequenzgang verantwortlich ist. Wegen der preiswerten Chassis wurde eine möglichst einfache und halbwegs preiswerte Schaltung gewählt:



Die Widerstandskombination mit 0,00 und 999 Ohm soll das Potentiometer darstellen.

Spätestens in meinem Weihnachtsurlaub geht es dann mit der Vergleichsmessung einiger meiner Lautsprecher weiter. Damit finden die Themen 2Pure und Whisper dann ein Ende.

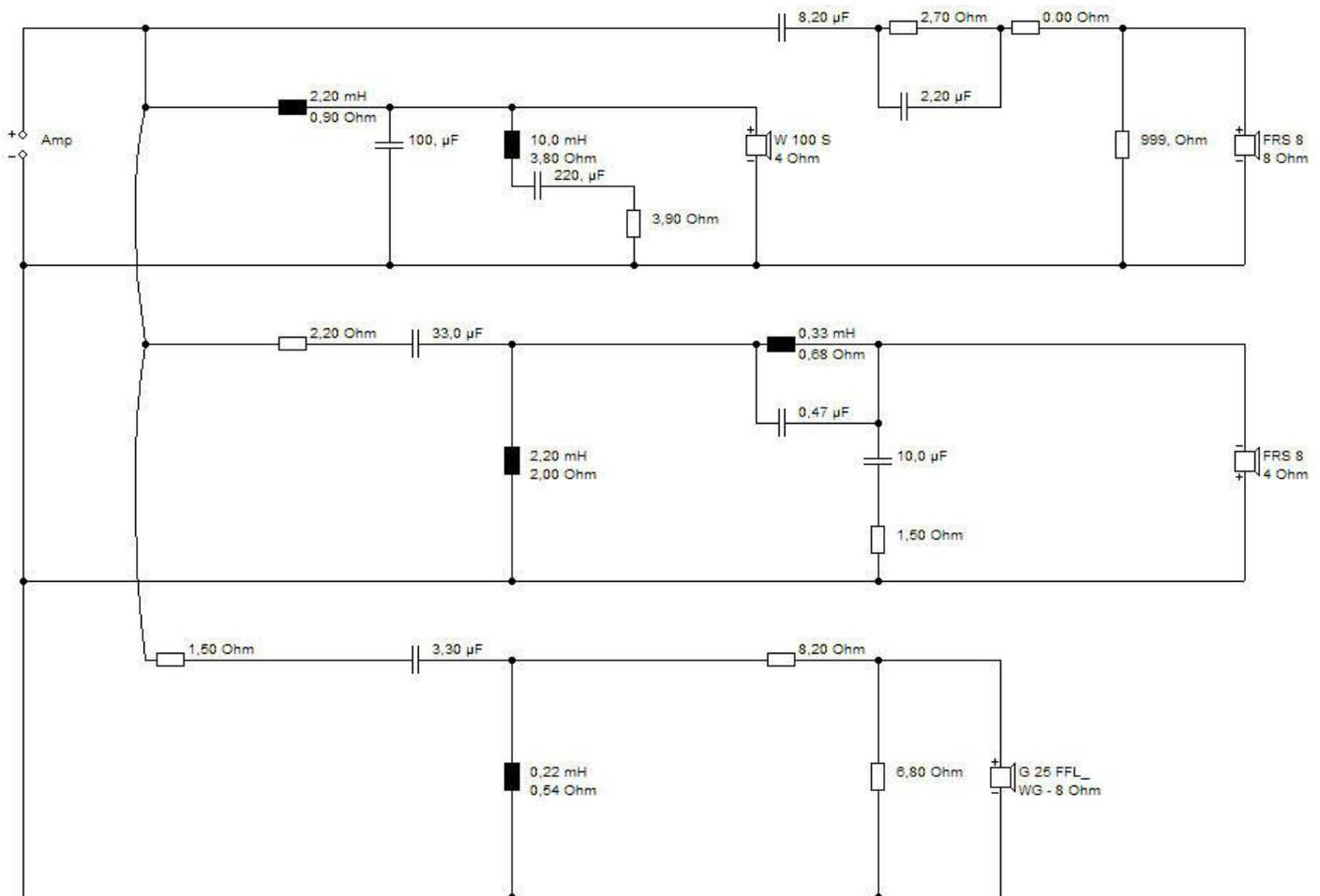
Lautsprecherprojekt Whisper #30

von [Klaus](#) | Dez 12, 2021 | [Lautsprecherprojekt Whisper](#)

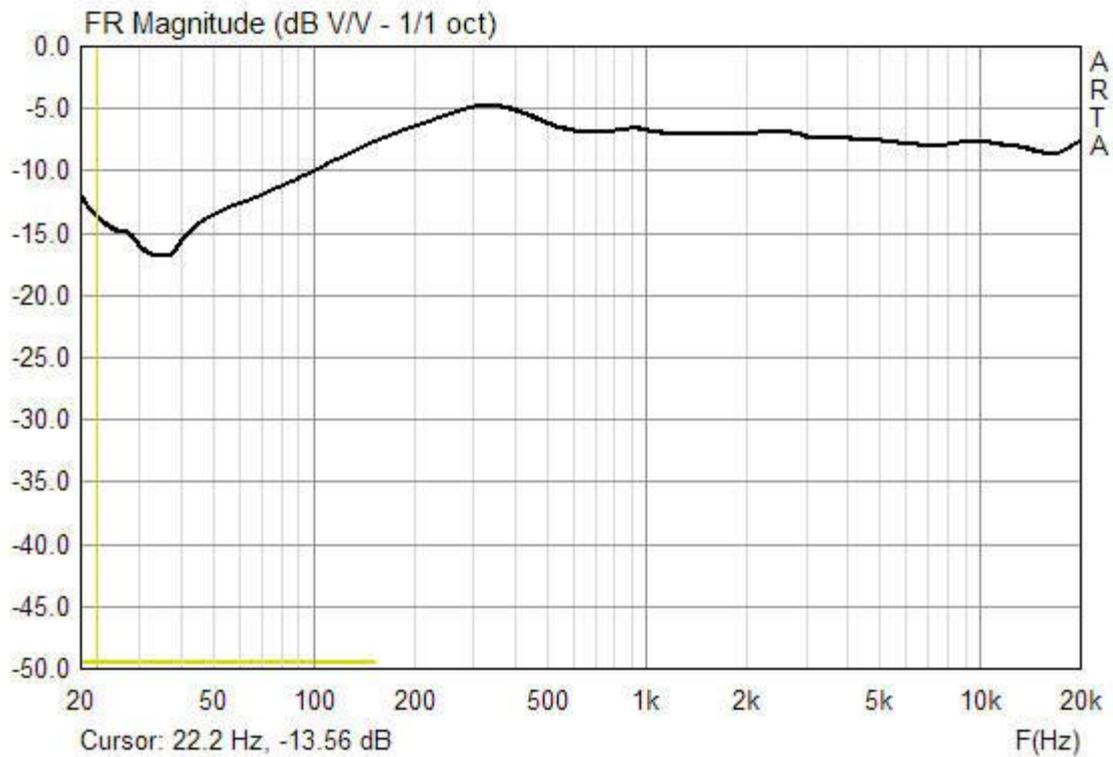
Letzte Korrektur an der Weiche

(Über-) Motiviert durch den Frequenzgang der 2Pure, die inzwischen fertig ist, habe ich hier auch noch einmal Hand angelegt. Allerdings bleibt es bei dem leicht abfallenden Frequenzgang in den Höhen, weil dieser Lautsprecher vermutlich bei mir bleibt. Wer will den schon geschenkt haben? DU??? Dann bitte mailen!

Hier die aktuellste und sicherlich endgültig letzte Version der Weiche:



0 und 999 Ohm stellen wieder den Regler für das rückwärtige Chassis dar. Der dort angegebene FRS 8 ist richtig bezeichnet, während alle übrigen Chassis in Wirklichkeit andere und nur ähnlich sind. Für eine erste Frequenzweiche hatte es gelangt, aber jetzt graust es einen, wenn man sich von dieser Weiche den simulierten Frequenzgang ansehen würde! Dafür ist der gemessene Frequenzgang für diese wenig laute Testbox sehr ordentlich. Wie immer sollte der Frequenzgang unterhalb von 500 Hertz nicht ernst genommen werden:



Ich baue die Weiche noch einmal neu auf und werde dann, neben einer Messung des Frequenzgangs, auch noch eine Impedanzmessung machen. Danach ist auch dieses Lautsprecherpaar fertig und ich werde mich anderen Dingen widmen.

22.12.2021: Wegen eines deutlich zu geringen Hochtonpegels, habe ich den 6,8 Ohm Widerstand am Hochtöner entfernt.

Nachtrag vom 19.06.2022

Die Höhe des Bassreflexkanals wurde von 9,5 mm auf 13,5 mm und die Länge des BR-Kanals von 19 cm auf 23,5 cm Länge erweitert. Das rückseitige Chassis inklusive Regler wurde entfernt und die Rückwand geschlossen, was rund 0,5 Liter mehr Luft für den Bass gab. Leider war es nicht ausreichend, um dem Bass der Micro Block gefährlich werden zu können, aber ohne diesen Vergleich klingt dieser kleine Lautsprecher wirklich rund. Wer also nachbauen möchte, dem sei gesagt, den Lautsprecher in Tiefe und / oder Höhe so zu erweitern, dass dabei rund 2 Liter mehr Volumen herauskommen. Dann dürfte auch Bässe unterhalb von 50 Hertz deutlicher zu hören sein!