Vorwort

Schon als kleines Kind war ich begeistert von der Stereoanlage meiner Eltern.
Ein silberner Marantz-Verstärker mit rotem VU-Meter, der dazugehörige Stereotuner, ein Schallplattenspieler und ein Kassettendeck waren für mich das absolute Highlight in unserem Wohnzimmer. Die Lieder von Led Zeppelin, Deep Purple und anderen Klassikern waren für mich der Einstieg in die Welt der Musik.
Schon bald folgte meine erste eigene CD - “Master of Puppets” von Metallica.

Da ich aus einem Handwerkerhaushalt stamme und wir schon immer eine Werkstatt zu Hause hatten, bin ich seit damals am herumbasteln und habe nie damit aufgehört.
Es gab einige kindliche Versuche Computerboxen mit 9V Batterien tragbar zu machen und viele andere solcher Spielereien.

Seit knappen 2 Jahren beschäftige ich mich nun tiefergehend mit dem Lautsprecherbau.
Den Einstieg machte ich durch den Bau diverser Breitbandlautsprecher.
Mittlerweile bin ich jedoch an dem Punkt angelangt, meine ersten, richtigen Mehrweger entwickeln zu wollen.

Ein riesengroßer Dank geht raus an die Jungs vom **D.A.U.** (Der Akustische Untergrund).
Ganz spezifisch möchte ich **Rouven Wulff, Alexander Gresler und Oliver Eser** nennen.
Ohne euer Wissen und die Antworten auf meine zahlreichen Fragen wäre ich heute nicht an diesem Punkt.

Darf ich vorstellen: **Fion** (First One) - ein 2 Wege Kompaktlautsprecher im BR-Gehäuse

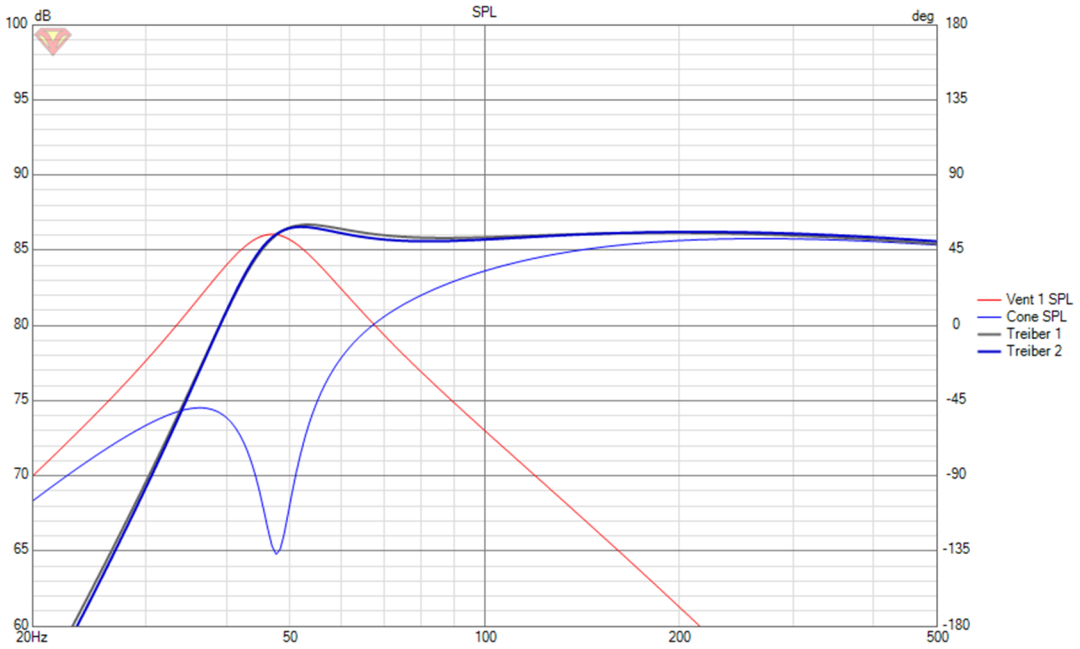
Chassis

Dayton Audio DSA135-8

Ein kompakter 2-Weger sollte es für den Anfang sein. Leicht zu bauen und nicht zu kostenintensiv.
Mir schwebte ein freistehender LS vor, der in kleineren Räumen groß aufträgt - perfekt für mein Wohnzimmer.
Nach etwas suchen stieß ich auf den DSA135-8 von Dayton Audio. Dieser sieht mit seiner schwarz anodisierten Alumembran nicht nur gut aus, sondern verspricht mit seinen TS-Parametern auch eine ordentliche Basswidergabe aus einem kleinen BR-Gehäuse. Laut Datenblatt ist der TMT bis ca. 3 kHz gut zu gebrauchen.

	Dayton Audio DSA135-8		
	Datenblatt	Chassis 1	Chassis 2
Re	5,9	5,7	5,7
fs	51,8	50,5	53,7
Qms	2,04	2,76	2,56
Qes	0,47	0,46	0,48
Qts	0,38	0,4	0,4
Rms	1,52	1,312	1,509
Mms	9,5	11,4	11,4
Cms	0,99	0,87	0,767
Vas	7,93	6,95	6,13
Sd	75,4	75,4	75,4
BL	6,22	6,67	6,75
Z1k	7,7	7,6	7,5
Z10k	23,4	23,5	23,8

Die TSP des Datenblatt's weichen ein wenig von meinen gemessenen (DATS) ab, jedoch liegen beide Chassis so nah beieinander, dass mit deren Parametern ohne Probleme simuliert werden kann.
Laut Simulation spielt der DSA135-8 in 10 Litern BR bis zu einer unteren Grenzfrequenz von 43 Hz. Die leichte Überhöhung im Bassbereich ist gewollt und lässt einen kleinen LS etwas erwachsener klingen.
Die Simulation verlangt einen Port mit einer Länge von 180 mm. In der Realität lässt sich die gewünschte Abstimmung jedoch nur mit einem 140 mm langem Port erreichen. Dies liegt unter Anderem am Simulationsprogramm jedoch auch am relativ kleinen Gehäuse.



Die Winkelmessung des TMT im Gehäuse bestätigt die anfängliche Vermutung der Verwendbarkeit bis ca. 3 kHz. Den Buckel bei ca. 800 Hz wird es zu bekämpfen gelten, ansonsten sieht es bis hierher schon recht gut aus. Je nach Trennung könnte der Buckel bei 8 kHz auffällig werden. Dies wird bei der Weichenentwicklung ebenfalls zu berücksichtigen sein.

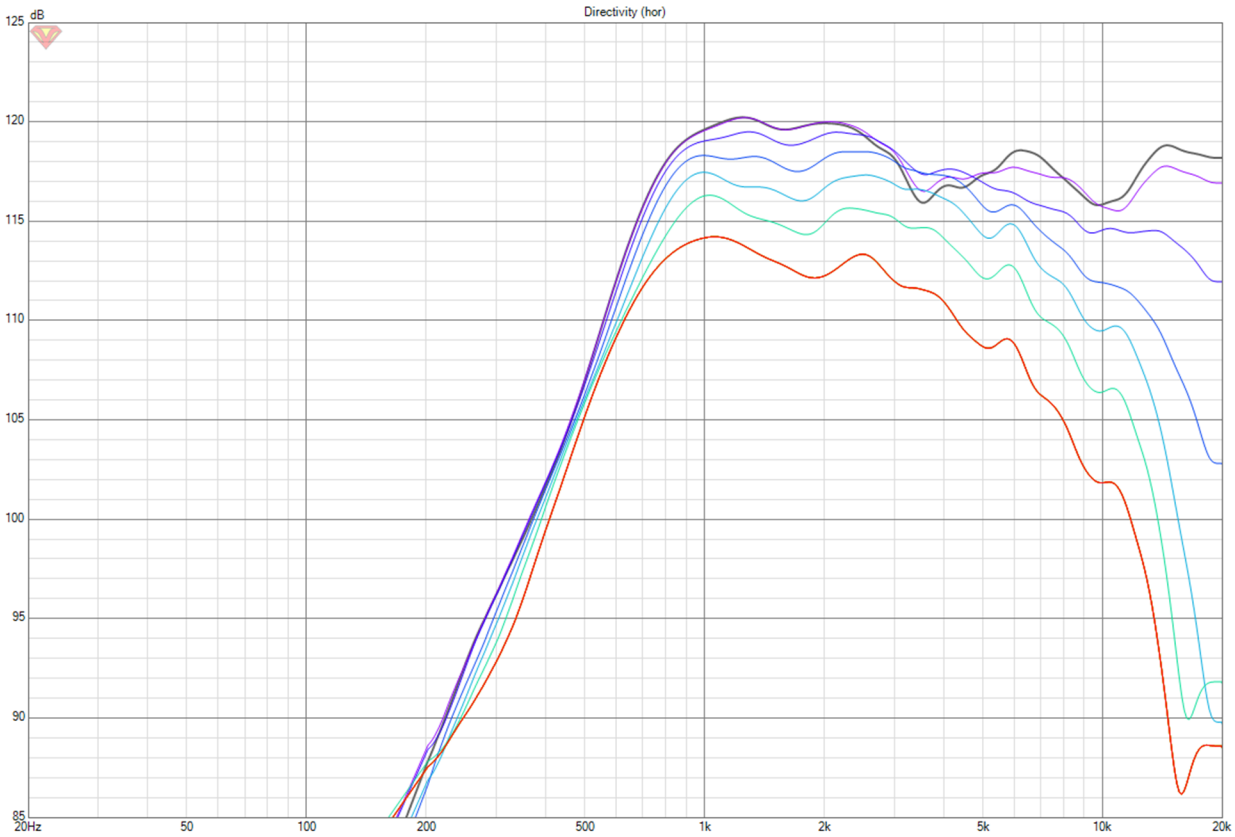
Es sei angemerkt, dass die Messung nicht pegelkalibriert ist. Da der Hochtöner bei gleichem Pegel in den gleichen Positionen gemessen wurde, können Weichensimulationen problemlos erfolgen. Den tatsächlichen Pegel werde ich bei der finalen Messung des LS aufnehmen.

Als Spielpartner für den TMT kam mir zuerst der SB19ST-C000-4 von SB Acoustics in den Sinn.
Da die Kalotte nur 19 mm Durchmesser hat und das Probleme mit der Bündelung im Übergangsbereich zum TMT erzeugen könnte, wurden in der FB-Gruppe des D.A.U. flott einige alternative Hochtöner vorgeschlagen.

Nach etwas Hin und Her entschied ich mich letztendlich für den **SB26ST-C000-5**.
Mit einem Durchmesser von 28 mm sollte sich der Übergang deutlich leichter gestalten lassen.

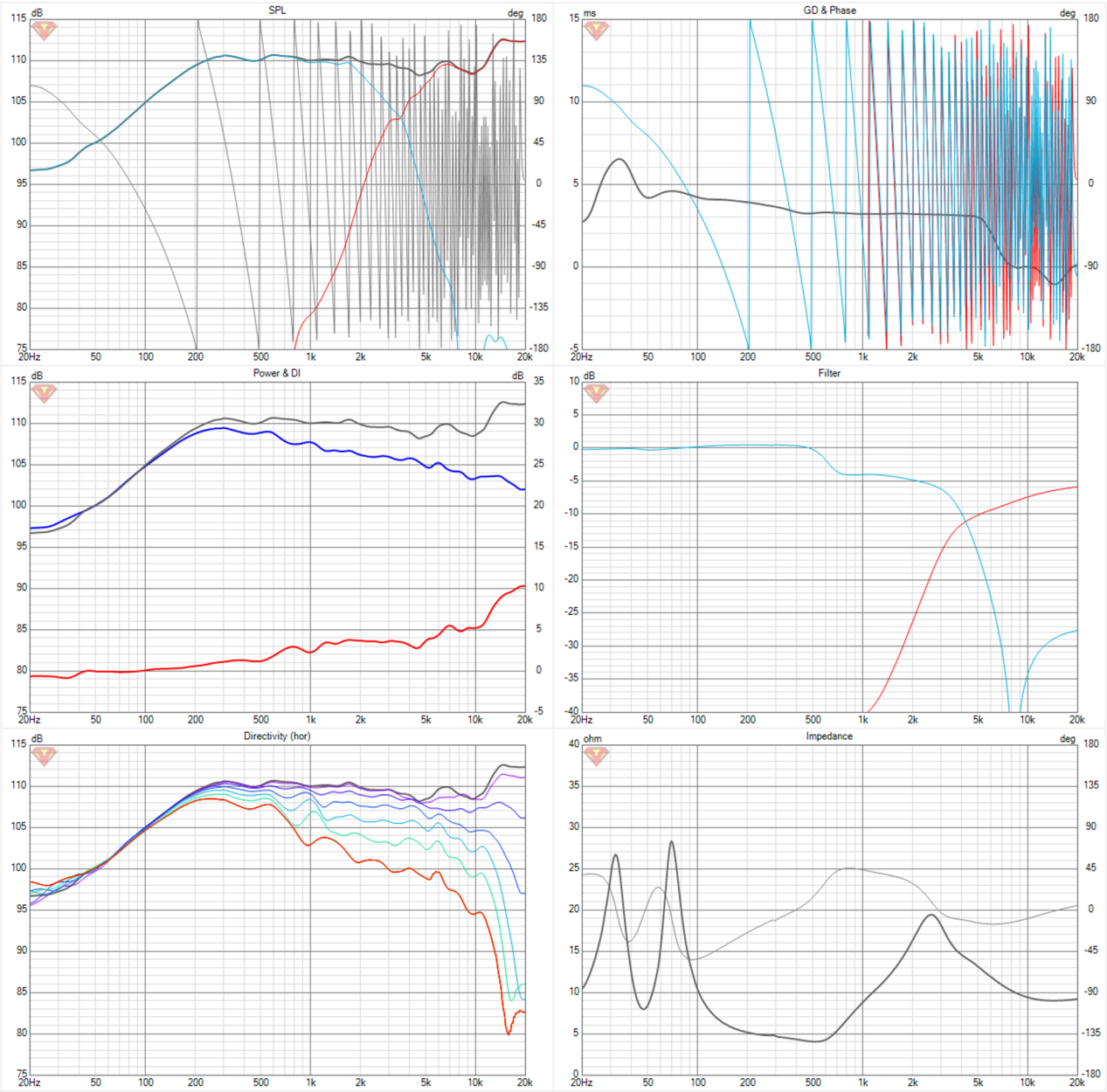
SB Acoustics SB26ST-C000-5

Wenn man nach der Faustregel geht, ist der HT mit seiner Fs von 870 Hz ab ca. 2 kHz einsetzbar. Das ist eine gute Vorraussetzung um den HT mit dem DSA135-8 zu verschalten. Der recht günstige HT ist super verarbeitet und liegt schwer in der Hand.
Auf Achse lässt sich bei ca. 4 kHz eine unschöne Kerbe blicken. Diese ist der Kantendiffraktion (verursacht durch die Position des HT auf der Schallwand) geschuldet und wird bereits mit Hilfe von 16mm breiten Fasen an der Schallwand bekämpft.
Der Abfallende Pegel unter Winkeln suggeriert, dass der Energiefrequenzgang hier schon in eine gute Richtung geht.



Weichensimulation

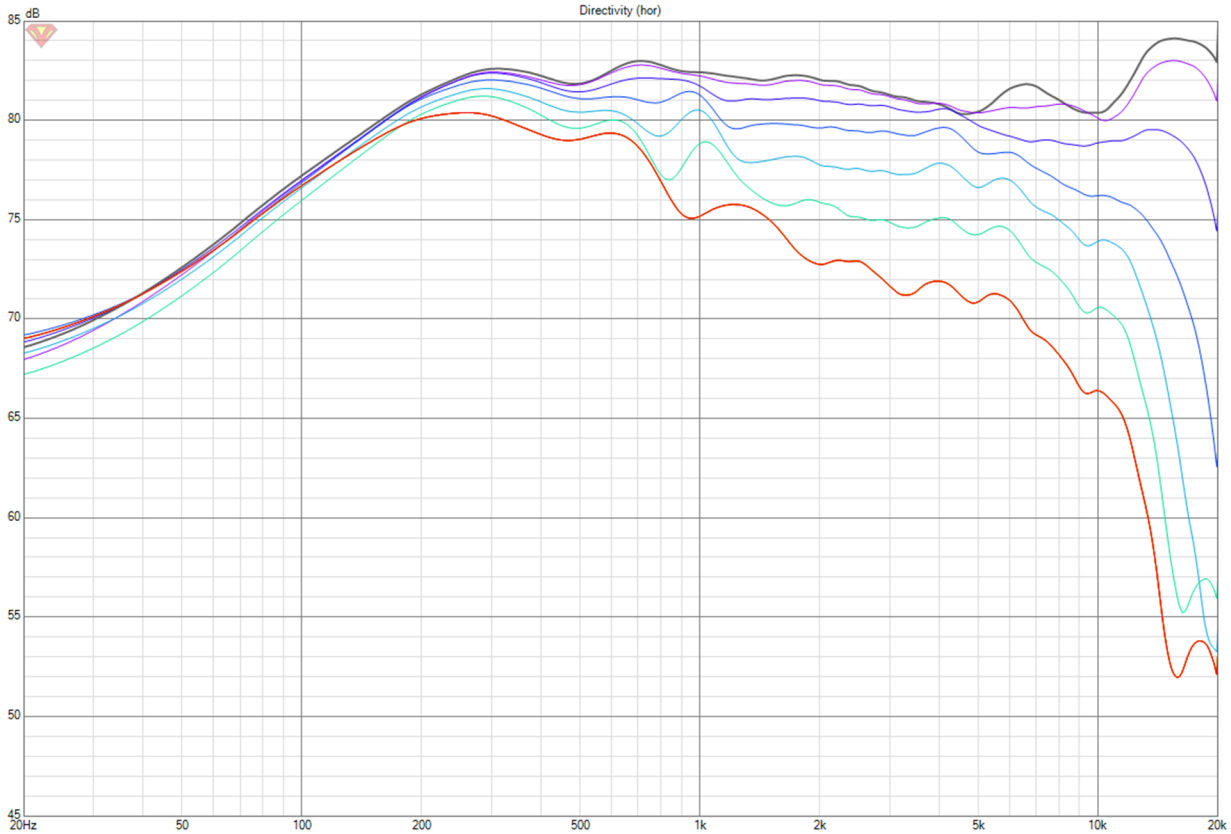
Mit Hilfe der Messungen im unbeschalteten Gehäuse konnte nun die Weiche simuliert werden. Anfänglich war ich geneigt zu versuchen, den Achsfrequenzgang möglichst gerade zu ziehen. Dies hätte jedoch einer Weiche mit unnötig vielen und großen (somit auch teureren) Bauteilen geführt. Rouven hat mich hier jedoch rechtzeitig abgeholt und mir geraten, dem Achsfrequenzgang nicht soviel Gewicht zu geben, zumal die Senke durch die minimalen Buckel unter Winkeln ausgeglichen wird.
Somit konnte ein nahezu linear abfallender Energiefrequenzgang mit relativ wenigen Bauteilen simuliert werden. Dies ist ein guter Indikator für ein ausgewogenes Klangbild.

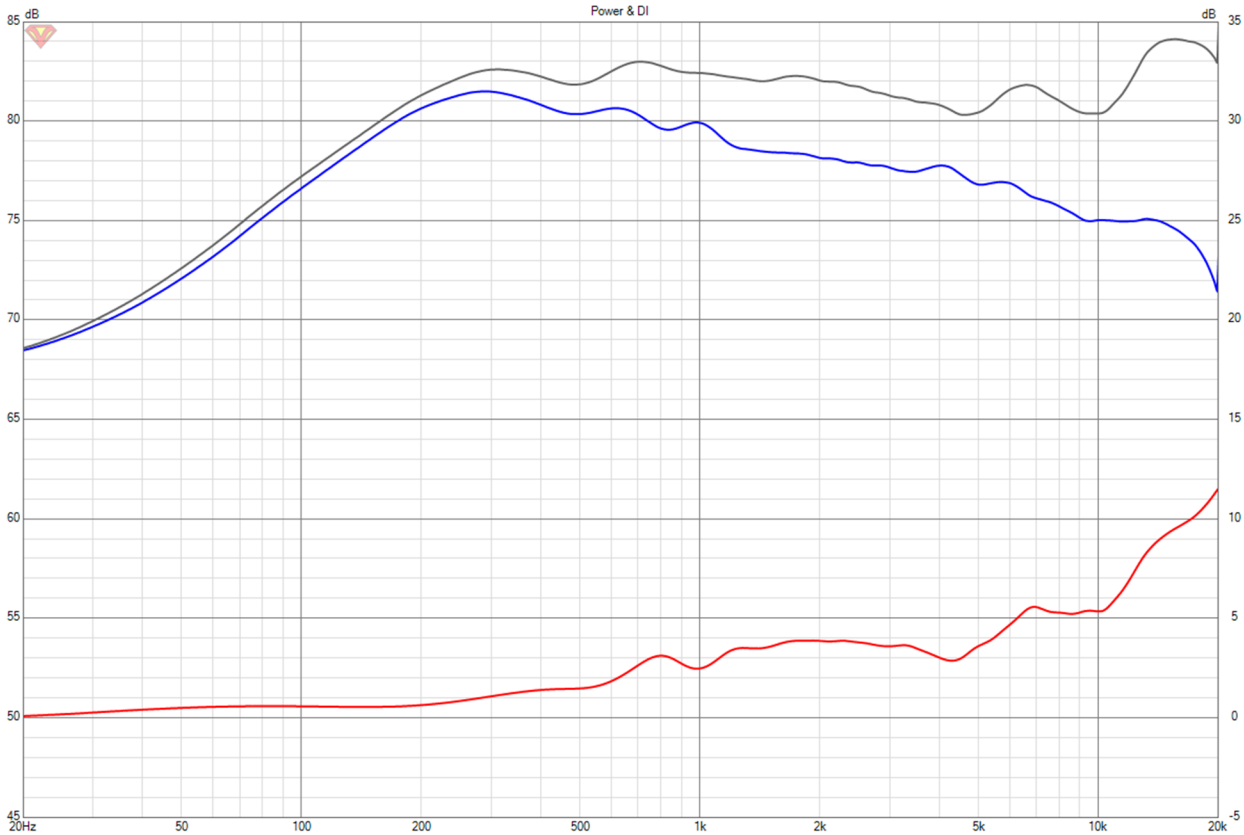


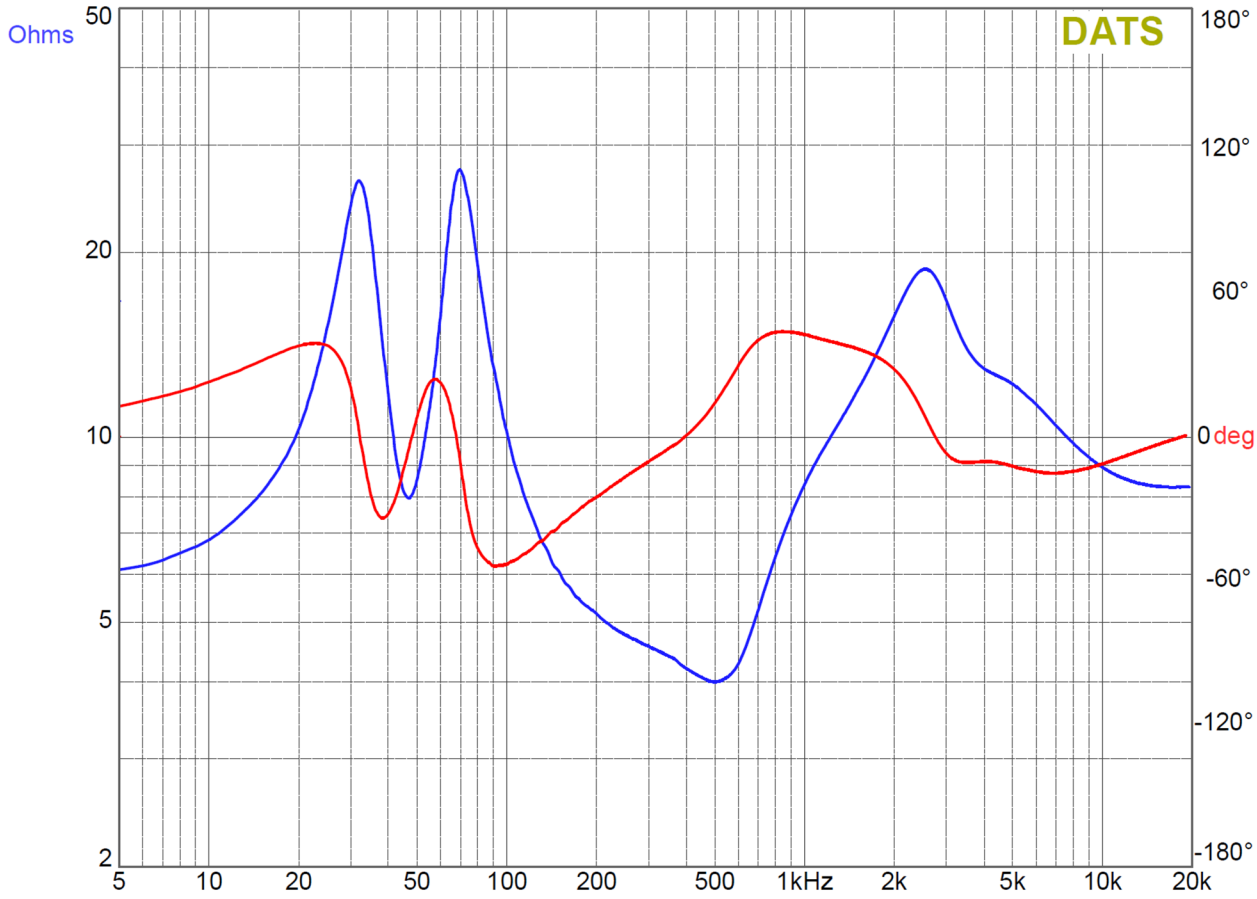
Nachdem die bestellten Bauteile eingetroffen waren, wurde sogleich die Weiche gesteckt und eine Messung gefahren. Hups, da stimmt was nicht so richtig. Der Hochtöner spielt viel zu laut.
Nach ein wenig simulieren war der Übeltäter schnell gefunden. Wenn man den Wert des parallelen Widerstands im Spannungsteiler vor dem Hochtöner erhöht, lässt sich der gemessene Frequenzgang exakt rekonstruieren. Sprich, der Wert des Widerstands muss verringert werden. Von seinen ursprünglichen 18 Ohm wurde R2 auf 9,1 Ohm verringert. Nun deckt sich der Frequenzgang mit der Simulation.

Finale Messung

Hier die pegelkalibrierten Winkelmessungen, Energiefrequenzgang und Impedanz der fertigen Fion:

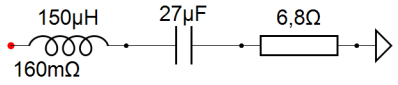






Wie man sieht decken sich die Messungen recht genau mit der Simulation. Lediglich R2 musste niedriger dimensioniert werden, um dieses Ziel zu erreichen. Es ist nicht ungewöhnlich, dass ein paar Bauteile der Weiche einen Wert höher oder niedriger sein müssen.
Der Effekt der Kantendiffraktion konnte durch die hohe Trennung relativ gut bekämpft werden.
Die Unregelmäßigkeiten im Hochtonbereich kommen unter Winkeln nicht großartig zum tragen und es stell sich ein insgesammt ausgewogenes Klangbild ein.
Die Fion ist kein Effizienz- oder Preis/Leistungswunder aber dennoch nicht zu unterschätzen.
Insbesondere die Performance im Bassbereich zaubert mir ein Grinsen ins Gesicht, da er nicht dröhnt und auch bei höheren Lautstärken nicht schlapp macht.

Der Impedanzverlauf der Fion ist absolut unkritisch und erreicht bei 500 Hz seinen niedrigsten Wert von genau 4 Ohm - damit sollte jeder Verstärker umgehen können.
Sollte man die Fion an einem Röhrenamp betreiben wollen, muss die Frequenzweiche noch um eine Impedanzlinearisierung erweitert werden. Dies lässt sich durch einen zusätzlichen Sauger parallel zur Weiche erreichen und ist, für kleines Geld, jederzeit nachrüstbar:

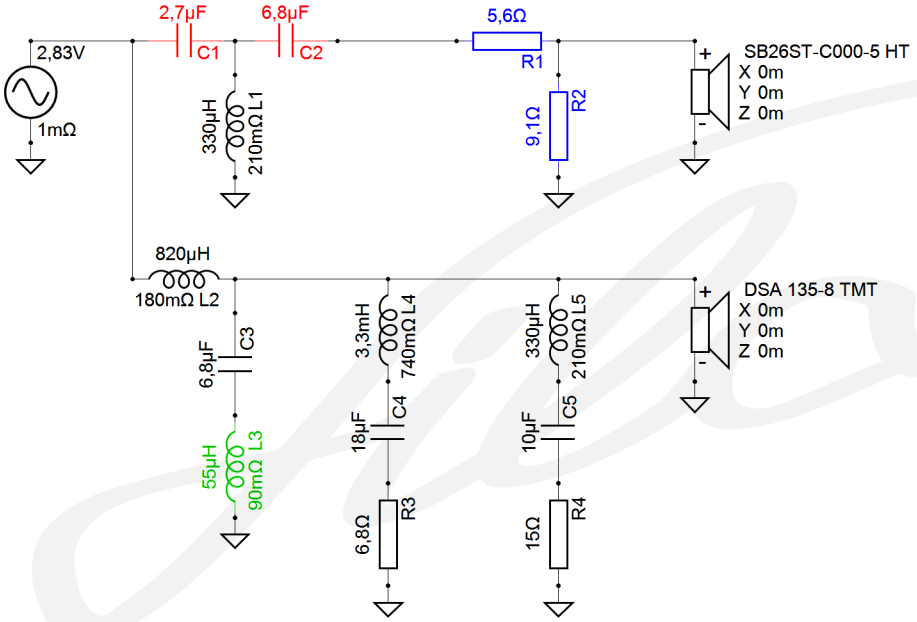


Zum Abschluss geht noch ein Gruß an die Mitglieder der **D.A.U. FB-Gruppe**!
In der kleinen aber feinen Community konnte ich von Euch so viel lernen, dass ihr heute diese Doku vor euch habt. Ohne Euch würde ich dieses Hobby wohl nicht im jetzigen Ausmaß betreiben.

Vielen Dank!

Und viel Spaß denjenigen, die die **Fion** nachbauen möchten :)

Weichenplan



Weichenplan Fion

C1, **C2**: Folienkondensatoren
Restliche Kondensatoren als Elko

R1, **R2**: 10W MOX-Widerstände

L2: 1mm Drahtdurchmesser
Restliche Spulen: 0,7mm-1mm

L3: Luftspule
Restliche Spulen als I-Kern

Ein Foto der fertig aufgebauten Weiche ist auf der letzten Seite zu sehen.

Kostenaufstellung, Brettgrößen und Port

SB Acoustics - SB26ST-C000-5:	~ 26,45 €	(Soundimports)
Dayton Audio - DSA 135-8:	~ 32,45 €	(Soundimports)
Weichenbauteile pro Seite:	~ 32,75 €	(Quint-Store)

Preis pro Seite: ~ 91,65 €

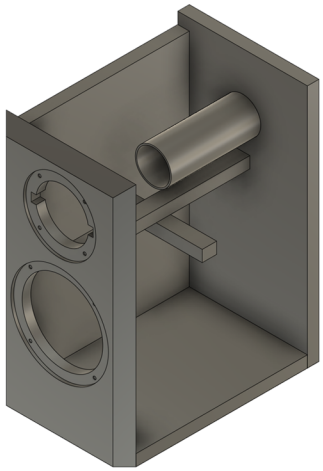
Für den Bau eines Gehäuses ist eine 16mm dicke MDF Platte von 0,7m x 0,7m (0,5m²) ausreichend. Alle Bretter können aus dieser Platte mit nur wenig Verschnitt hergestellt werden:

Deckel/Boden:	180mm x 238mm x 16mm	2 Stück
Seitenwände:	308mm x 238mm x 16mm	2 Stück
Front-/Rückseite:	340mm x 180mm x 16mm	2 Stück
Streben:	238mm x 20mm x 16mm	1 Stück
	148mm x 20mm x 16mm	1 Stück

Port: 140mm x 46mm (Innendurchmesser)

Als Port wurde ein Stück 50er HT-Rohr (Abflussrohr) verwendet.
Wie in den Bauplänen zu sehen wird der Port in die Rückwand eingelassen, so dass die Gesamtlänge bei 140 mm liegt. Der Austritt des Bassreflexkanals wird mit einem möglichst großen Radius versehen. Dies ist mit einer Oberfräse und einem Radiusfräser mit Kugellageranschlag sehr leicht.

Gehäuseplan



Materialstärke: 16mm
Chassisauschnitt HT: 3,2mm Tief
Chassisauschnitt TMT: 3,5mm Tief
Von hinten mit 45° Fräser anfasen.

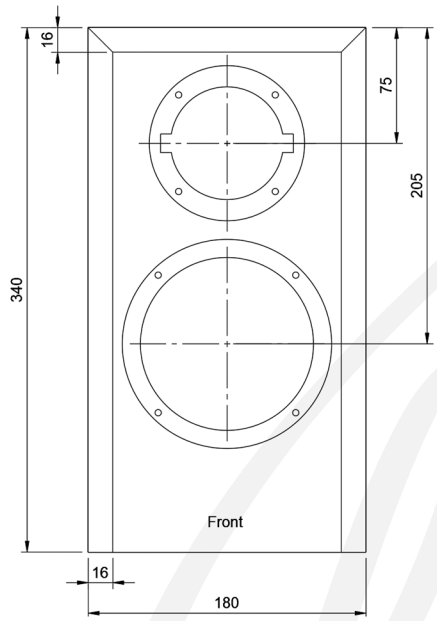
Bedämpfung:

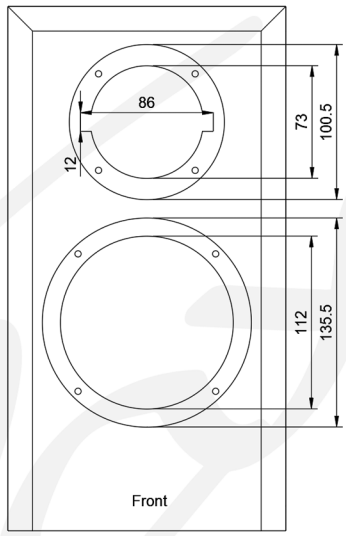
Rückwand und Deckel mit 40mm Noppenschaum auskleiden.

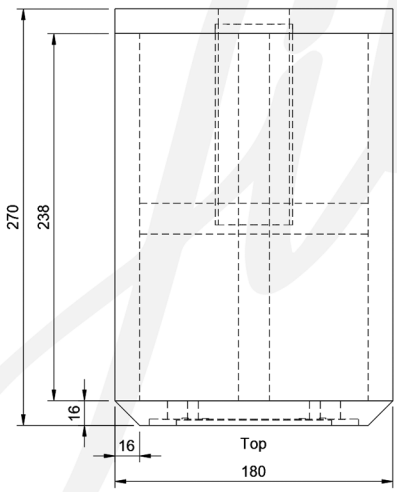
Die Seiten werden mit einer Schicht Polyesterwatte bestückt. Zwischen Port und den Streben, sowie zum Deckel hin wird noch etwas Polyesterwatte locker gestopft. Die Portöffnung bleibt frei.

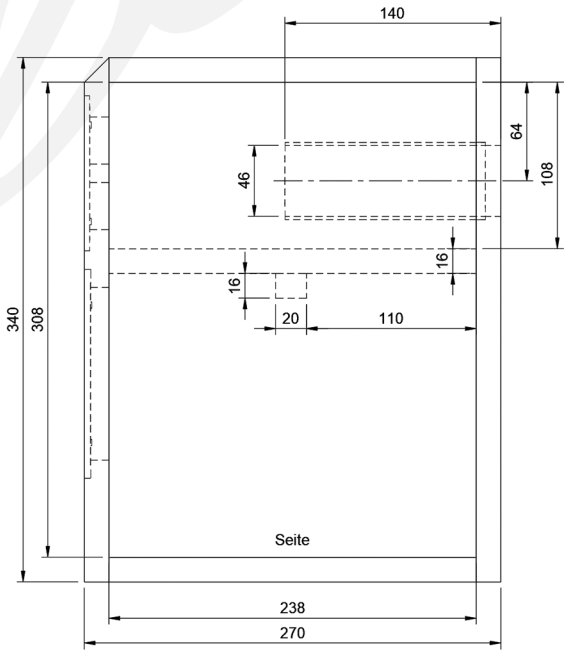
Die Weiche findet auf der Unterseite Platz - diese auch mit Polyesterwatte bedecken.

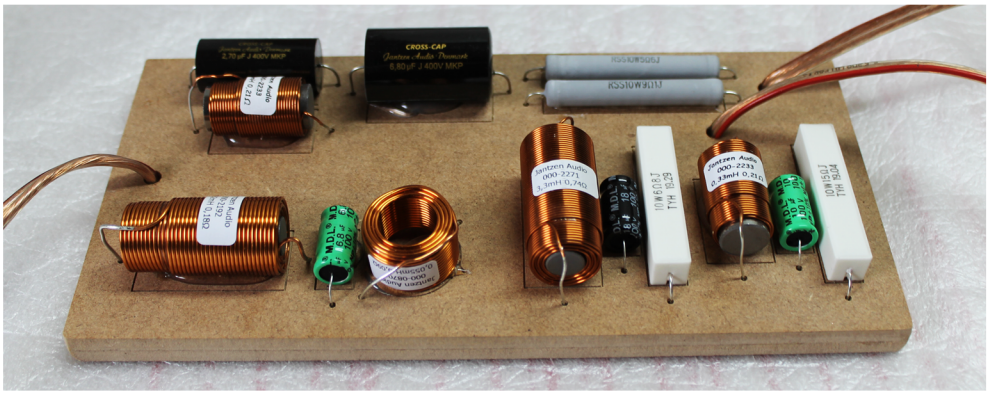
Ein Foto der Bedämpfung ist auf der letzten Seite zu sehen.











Empfehlenswerte Webseiten:

www.der-akustische-untergrund.de | www.donhighend.de | www.roul-diy.de

Kontakt : Janosch Petry | fi3ur@yahoo.de

Dieser PDF Bauplan ist lediglich zur Privaten Nutzung freigegeben.
Jede Form der gewerblichen Nutzung ist ohne vorherige Absprache untersagt und wird strafrechtlich verfolgt.

© Filax DIY-Audio 2021