

JS-SPEAKER
HCS -OW/OC 030
Home Cinema Speaker



INHALTSVERZEICHNIS

Idee und Anforderungen.....	2
Treiberauswahl.....	3
Werkzeug und Material.....	5
Gehäuseabmessung und Holzliste	6
Einkaufsliste und Preise.....	7
Messungen	8
Bauplan und Anleitung.....	13

Idee und Anforderungen

Pflichtenheft:

- a) Bau eines Heimkinolautsprechers der als Atmos/Auro oder kleiner Surround Lautsprecher eingesetzt und die Anforderungen hinsichtlich Pegelfestigkeit, Klang, konstantem horizontalem Abstrahlverhalten und geringe Gehäusetiefe erfüllen kann und das bei annehmbarem monetärem Aufwand (Stückpreis aktuell bei ca. 325 EUR). Zudem soll er mit dem Hauptlautsprecher HCS LTB kombinierbar sein (gleicher Hochtöner)
- b) Guter Wirkungsgrad (ca. 91db)
- c) Aufhängung an der Wand (On Wall) oder an der Decke (On Ceiling)
- d) Trennung bei ca. 100hz. Mit Wand- oder Deckenmontage problemlos bis 80hz betreibbar.
- e) Leicht angewinkelte Schallwand 10°Grad zur besseren Ausrichtung auf den Hörplatz
- f) Passive Frequenzweiche, bei der die Kosten im Mittelpunkt stehen und somit kleinere Überhöhung in der Amplitude bewusst geduldet werden
- g) Betreibbar mit einem leistungsstarken AV Receiver (ca. 100 Watt an 8 Ohm).

Treiberauswahl

Bei der Treiberauswahl stand Preis/Leistung klar im Vordergrund.

Wichtig waren mir 2 Wege, die in einem kompakten Gehäuse betreibbar sind.

Folgende Treiber wurden ausgesucht:

1) Lavoce DF 10.142 LK

<http://www.lavocespeakers.com/single-product/?id=144>

- Misst sich hervorragend im Waveguide
- Guter Klirrfaktor
- Sehr hoher Wirkungsgrad
- Erstaunlich gutes Preis Leistungsverhältnis
- Leider erst ab ca. 2000 hz sinnvoll einsetzbar

2) Beyma 6 p200fe

<https://www.beyma.com/en/products/c/low-mid-frequency/106P2FE8/altavoz-6p200fe-8-oh/>

- Tiefmitteltöner mit hohem Wirkungsgrad von 92db, hoher Belastbarkeit und Tiefgang
- Gut einsetzbar in ca. 10-13 Liter Gehäuse.
- Sehr gutes Preis-Leistungsverhältnis



Werkzeug und Material

Werkzeug

Stichsäge mit feinem Blatt
Oberfräse
Fräszirkel
Schraubzwingen
Akkuschrauber
Tischfräse (optional)
LötKolben
Heißklebepistole

Material

Holzleim
Warnex Lack
Kabelbinder für Weiche
Rampa-Muffe M4
Zylinderkopf- oder Senkkopfschrauben M4 mit Beilag
Scheibe
Senkkopf Gewindeschrauben M5 20mm (Waveguide)
Sechskantschrauben M6 20mm (Hochton) mit Beilag
Scheibe
Senkkopfschrauben schwarz für Speakon Buchsen
Bündigfräser, Abrundfräser 22,2mm
Nutfräser für Fräszirkel (empfohlen lang)
Wagoklemmen 3 polig und 5 polig für Weiche
LS Kabel für Weiche (in Warenkorb dabei)

Gehäuseabmessung und Holzliste

Das Gehäuse misst laut Bauplan eine Höhe von (ca.) 49cm Höhe, 39cm Breite und 17cm Tiefe.

Holz Stückliste und Volumenberechnung

Gehäuse Topteil --> Maße zum Zuschneiden der Winkel

Bruttovolumen 26,36

1

Abmessung	493	390	170			
	Länge	Breite	Material	Anzahl	Volumen	Quadratmeter
Front	430	366	12	1	0,94776	0,15738
Front Aufdopplung	430	366	6,5	1	0,561964	0,15738
Dopplung für Waveguide	210	280	16	1	0,9408	0,0588 Anlage 1
Front Waveguide	298	238	6,5	1	0,461006	0,070924
Front kurze Gerade	70	390	16	1	0,4368	0,0273
Rückseite	493	366	12	1	2,165256	0,180438 X
Seiten	170	493	12	2	2,01144	0,16762 X
Deckel	366	158	12	1	0,693936	0,057828
Boden	366	68	12	1	0,298656	0,024888 X
Verstrebung 1	100	45	16	2	0,144	0,009
Verstrebung 2	140	60	16	2	0,2688	0,0168
BR Port 1	88	50	12	2	0,1056	0,0088
BR Port 2	88	74	12	1	0,078144	0,006512
					9,114162	
Driver Displacement					3,5	

Nettovolumen 13,74984

Volumen Gehäuse Brutto

	490	390	100	1	19,11
	70	390	70	1	1,911
	420	390	70	0,5	5,733
abzüglich	20	390	100	0,5	0,39
					26,364

Bretter mit Winkel

X bitte genau arbeiten. Ansonsten Bretter etwas größer dimensionieren (5mm) und beim Bau entsprechend kürzen

Einkaufsliste und Preise

Warenkorb Lautsprecher Paar

Artikel	Anzahl	Preis	Gesamt	Händler
the sssnake SSK 225 BK	2	1,39	2,78	Thomann
Lavoce DF 10.142 LK	2	44,43	88,86	TLHP
Beyma 6P200Fe, 8 ohm	2	83,60	167,20	TLHP
Neutrik NL4MPR	2	3,31	6,62	TLHP
Visaton synthetic Damping	2	3,89	7,78	TLHP
Schrauben, Einschlagmuttern, Leim, Warnex	2	10,00	20,00	Diverse
Limmer Horns 030 1"	2	59,00	118,00	Limmer Horns
			411,24	

Kosten Holz für 2 Lautsprecher --> Schätzpreis da stark schwankend

	m ²	Preis	Gesamt
16mm MDF	0,11	32,00	3,58
12mm MDF	0,64	29,00	18,45
6,5 mm MPX	0,24	43,00	10,26
			32,29

Weichenbauteile je nach Händler abhängig

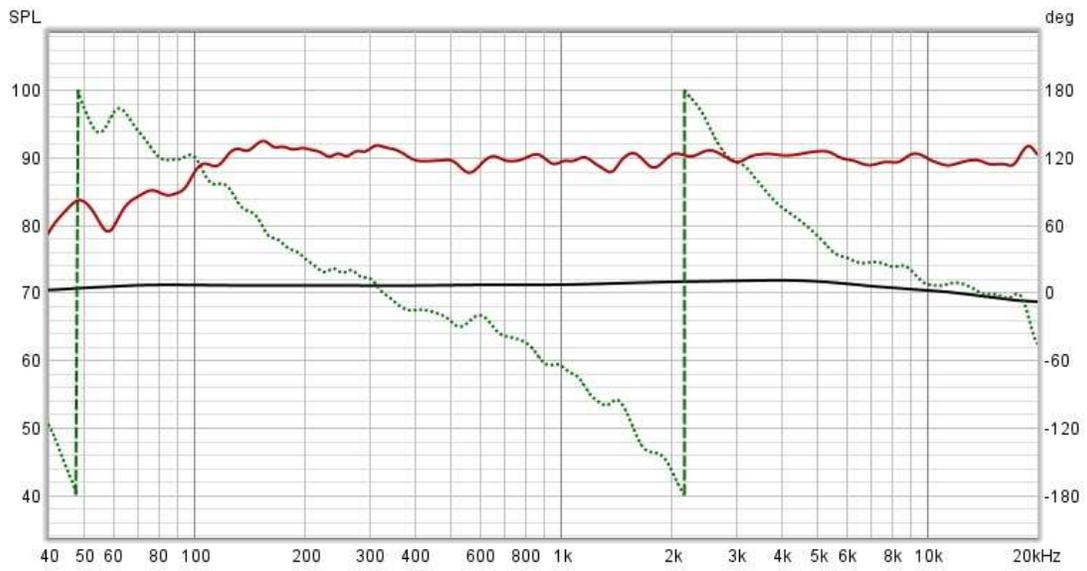
200
TOTAL 643,53

Preis je Lautsprecher

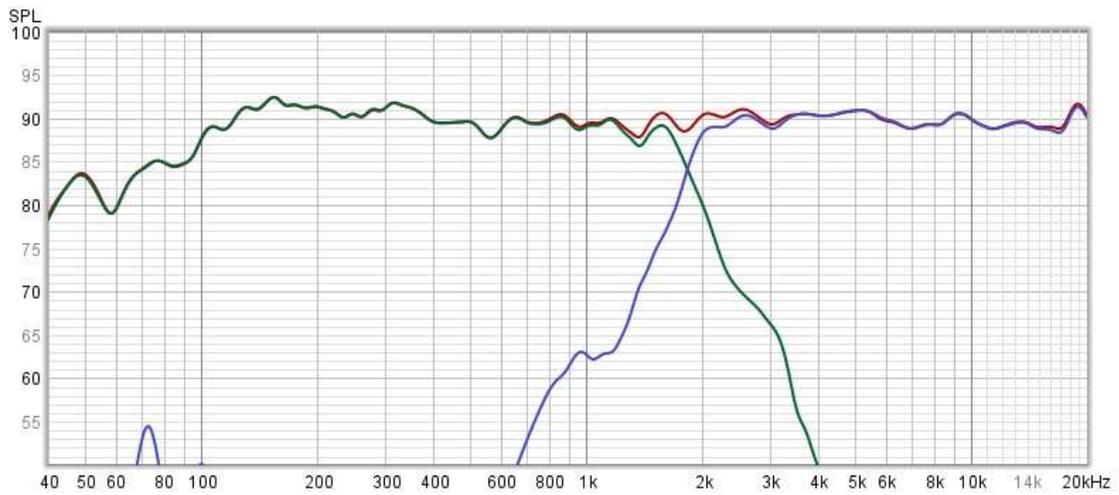
321,77

Messungen

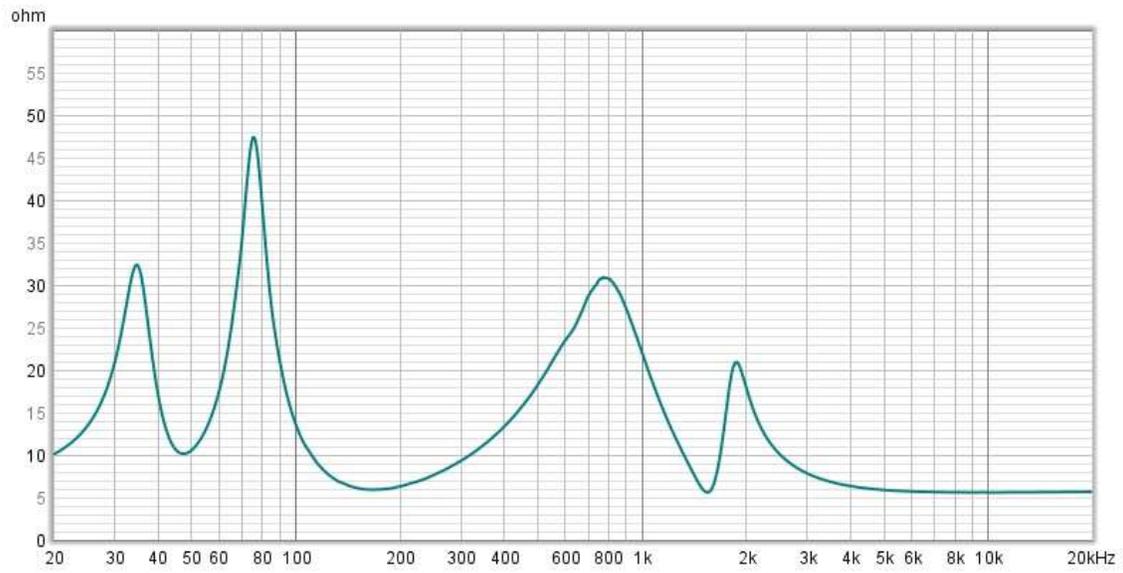
Amplitude und Phase



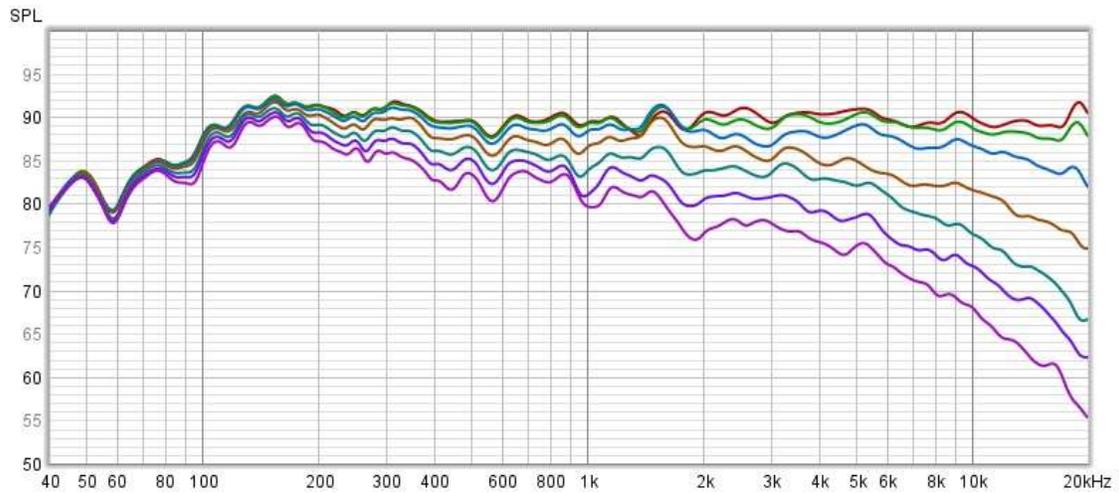
Treiber, Summensignal



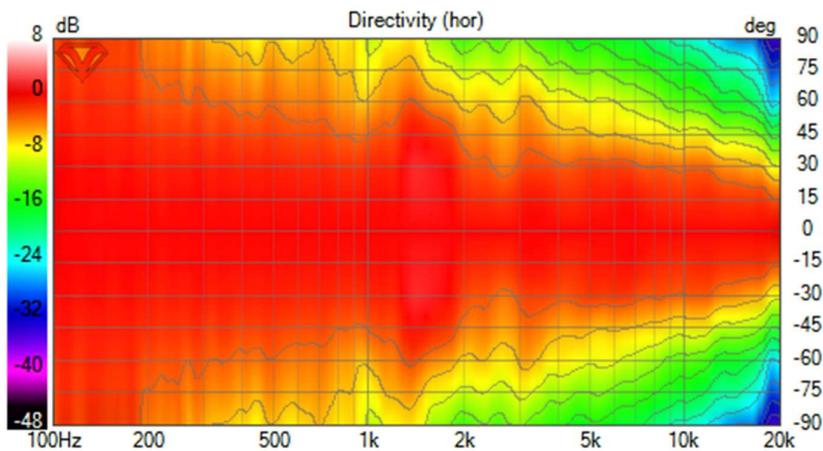
Impedanz



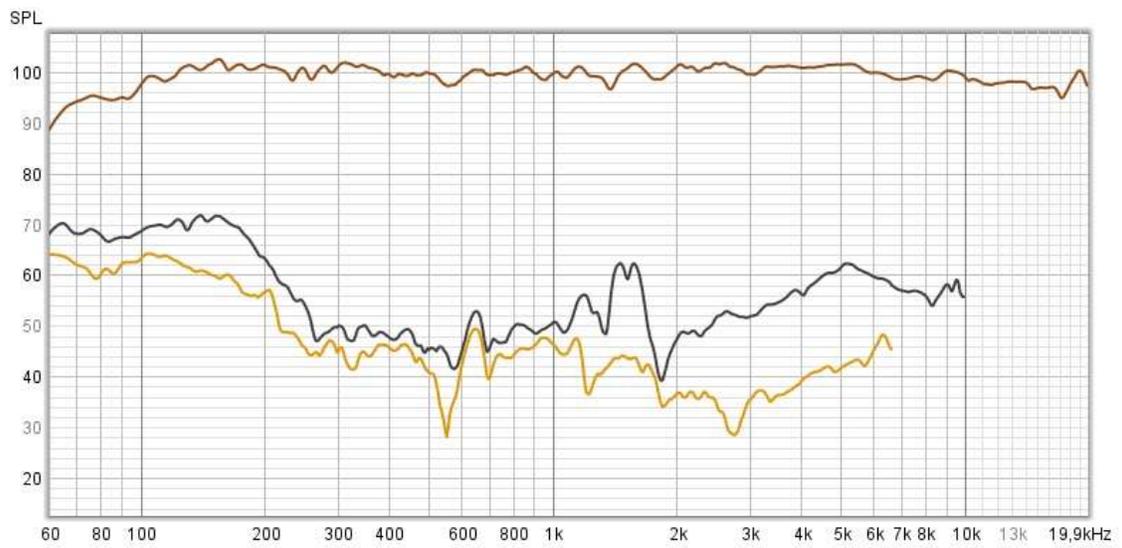
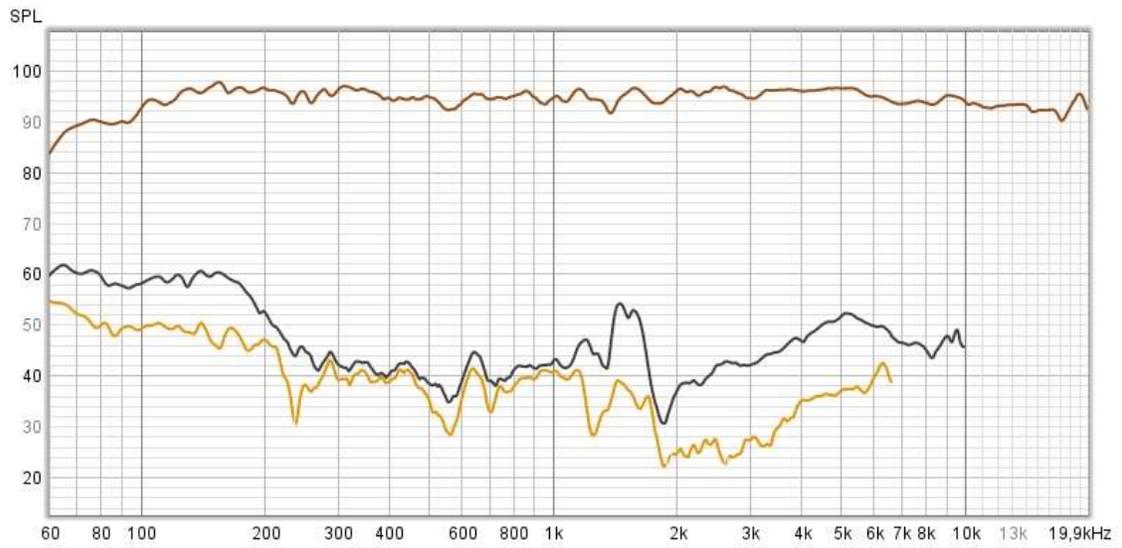
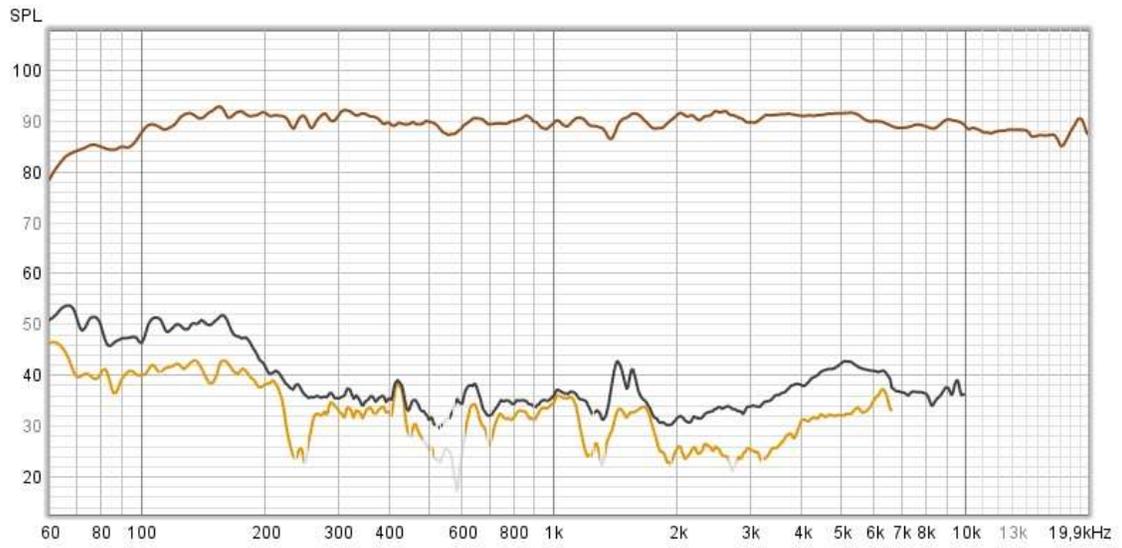
Winkelmessungen (0, 15, 30, 45, 60, 75, 90 Grad)



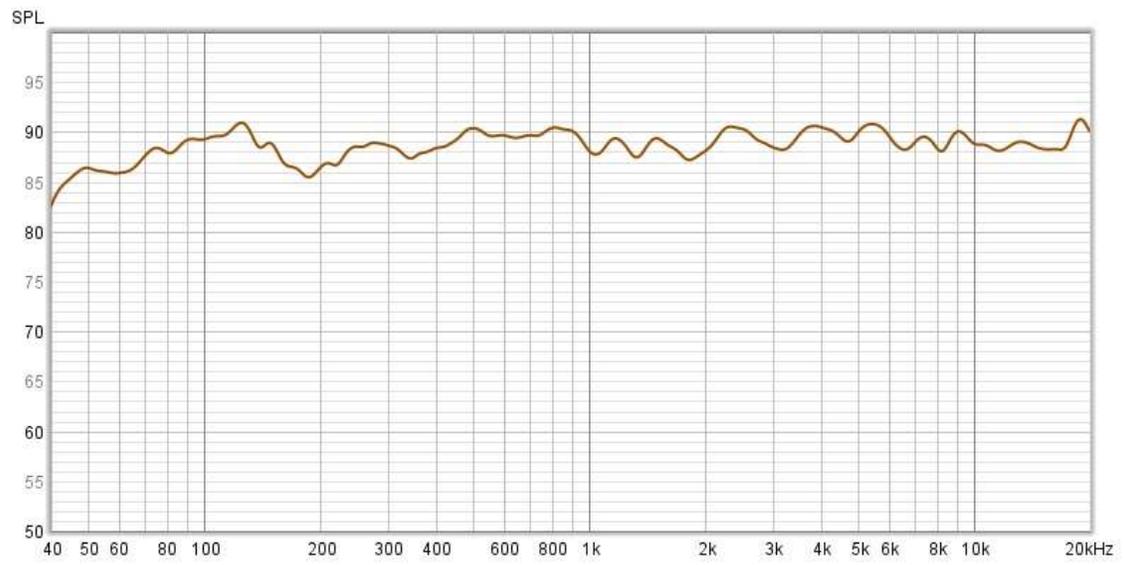
Horizontale Isobaren



Klirr

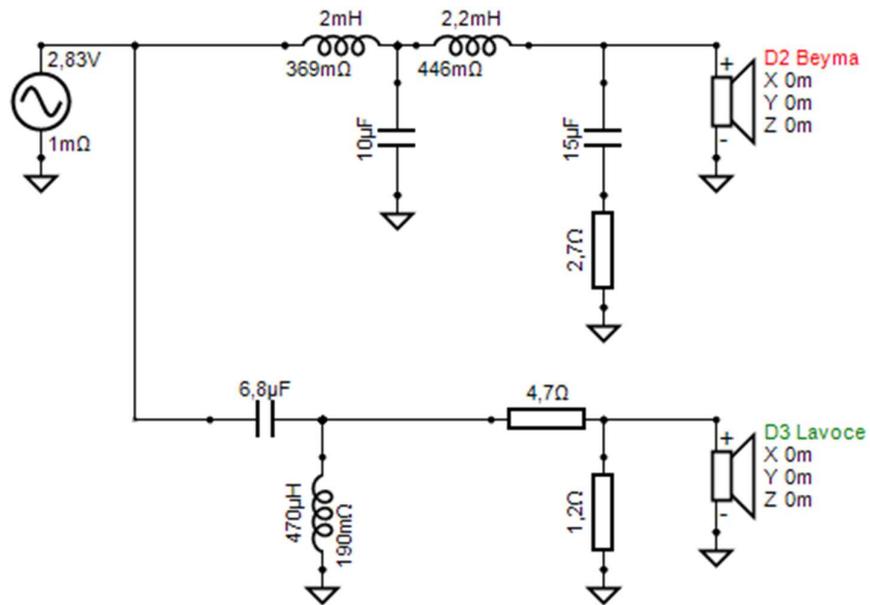


On Floor Messung



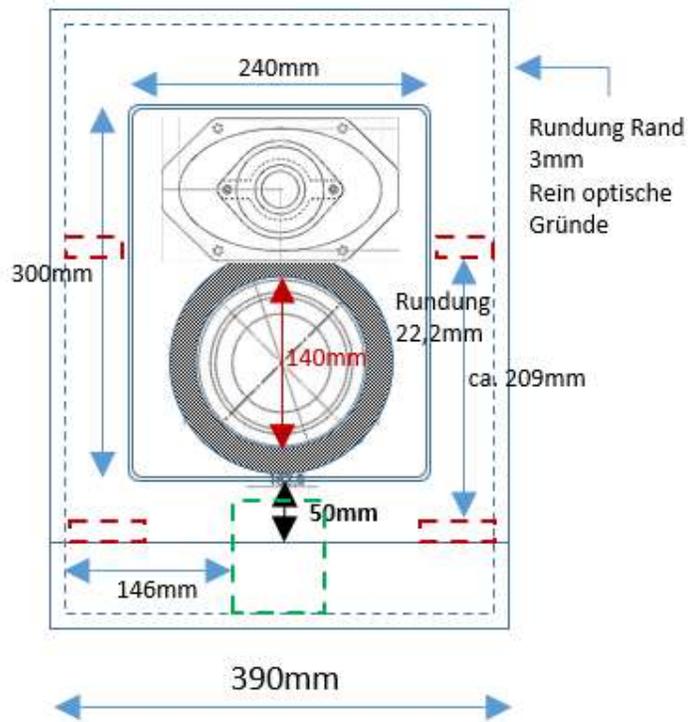
Weichenschaltung

Die Weiche baue ich auf einem Holzbrett (so dünn als möglich umso wenig Volumen wie nötig zu verbrauchen) auf. Diese befestige ich in der Box (seitlich neben dem Tieftöner).

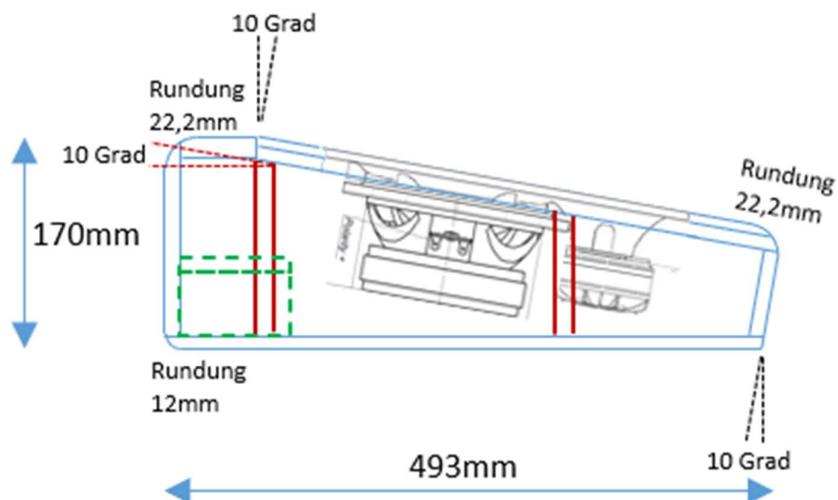


Bauplan und Anleitung

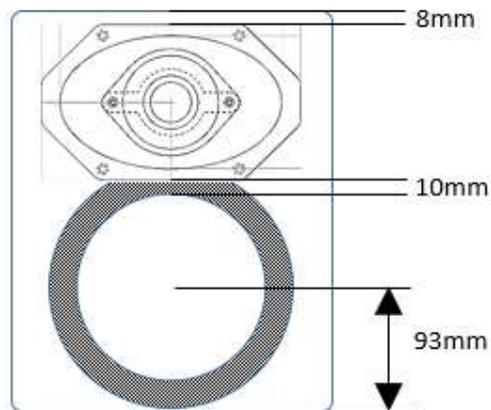
FRONT



SEITENANSICHT



FRONT PLATTE



1) GEHÄUSE

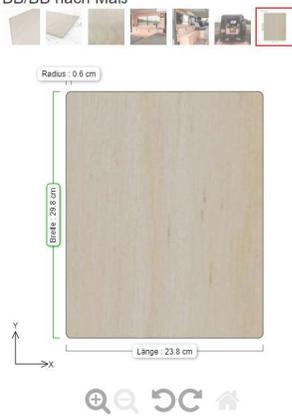
Beim Gehäuse beginnt man mit der Frontplatte/Aufdopplung des Lautsprechers. Hierzu zeichne ich den Front Platte auf das Brett gemäß Bauplan.

Die Front Platte hat eine Dicke von ca. 6,5 mm und einen Radius an den Ecken ist frei wählbar. Empfohlen wird ein gängiges Fräsermass, d.h. 6mm, 8mm, 10mm, 12mm, etc.

Wer sich dies selbst nicht zutraut kann die Platte auch bei Moe (Speakerbase oder z.B. Expresszuschnitt) fertig bestellen.

Die Front Platte muss bündig in die Schallwand eingefräst werden (Weiche wurde so gemessen).

6,5mm Birke Platte Multiplex wasserfest BB/BB nach Maß



+ ZUSCHNITTMÄßE UND FORMAUSWAHL



Stärken in mm



Material (37.57 €/m²) 2.00€ + Zuschritt 16.10€ + Rabatt -6.83€ = 12.13€

Länge

Breite

Die Breite muss zwischen 20 und 144 cm liegen

Radius

Maserungsrichtung bestimmen (zzgl. 0.55 €)

Kante brechen (empfohlen) zzgl. 3.00€

300x150 cm (ganze Platte)

+ KANTEN LASERN ODER FRÄSEN

+ BOHRUNGEN UND MEHRTEILER

+ FORM- UND TEXTAUSCHNITTE

Preis pro Stück

12.13 €

3 Stück je 9.84 €

20 Stück je 9.88 €

Menge

- 2 +

incl. MwSt., zzgl. Versandkosten

📦 Lieferung 10.08. - 12.08.2022

[In den Warenkorb](#)

Birkensperrholz Multiplex BB/BB Qualität BFU100

Eigenschaften und Vorteile

- Sperrholz im Zuschnitt nach Maß
- Verleimungsklasse BFU100 (wasserfest)
- Geringes Gewicht (nur 680kg/m³)
- Hohe Belastbarkeit und Stabilität
- Leicht zu verarbeiten wie Leimen, bohren, sägen
- Emissionsklasse E1
- Baustoffklasse D-s2, d0

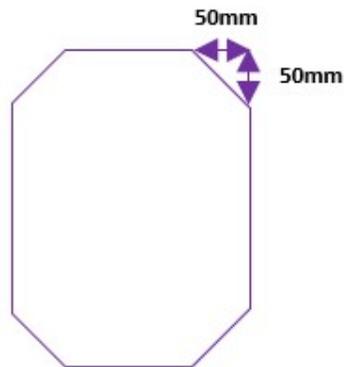
Einsatzgebiete und Verwendung

- Fahrzeug- und Maschinenbau
- Möbel- und Modellbau
- Regalbau
- Tische und Werkbänke
- Trennwände
- Treppenbau
- Schalungen

<https://expresszuschnitt.de/65mm-Multiplexplatte-Birke-Multiplex-nach-Mass>

Wenn das geschafft ist, widmen wir uns der Aufdopplung der Front Platte.

Anlage 1



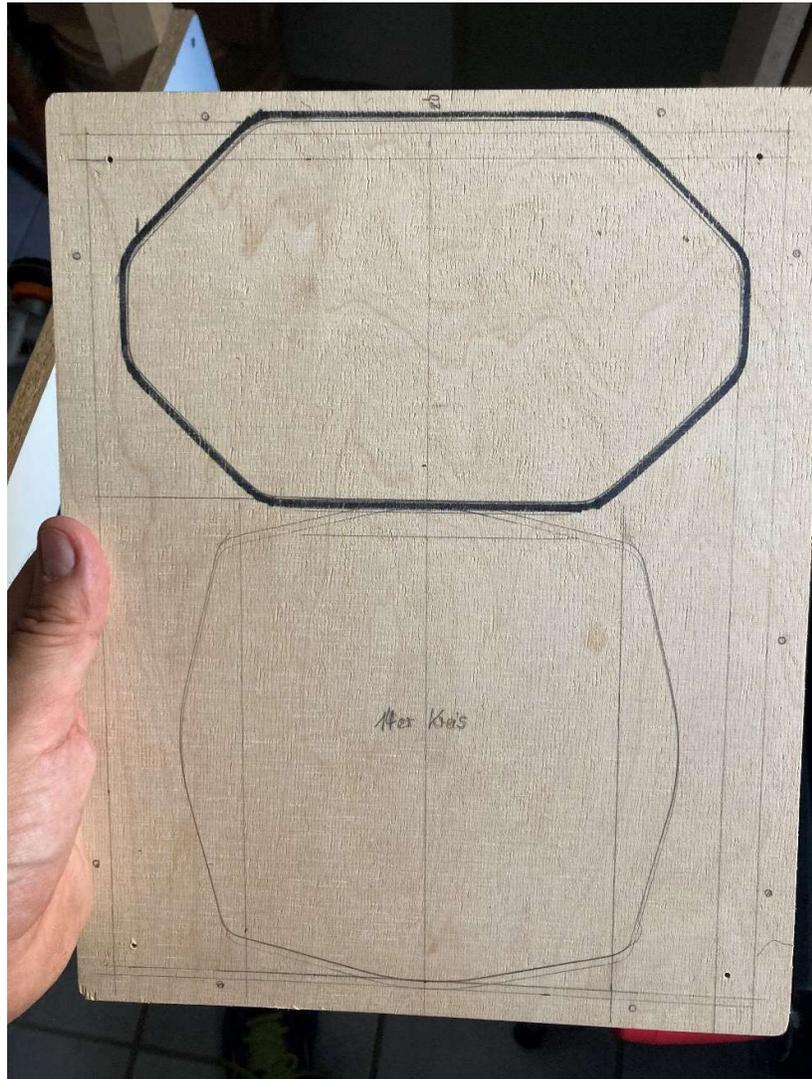
Hierzu nutze ich eine Kappsäge, um die Ecken zu entfernen. **Noch NICHT mit der Front Platte verleimen!!!**



Anschließend kommt das Ausfräsen der Form für das Horn und die Bearbeitung der Platte mit dem Abrundfräser an die Reihe.

Um die Form für das 6-eckige Horn auszufräsen, nutze ich die Brettchen Methode. Hierfür ist ein Frästisch notwendig.

Dazu zeichne ich die Position des Horns auf das Brett gemäß Anleitung.



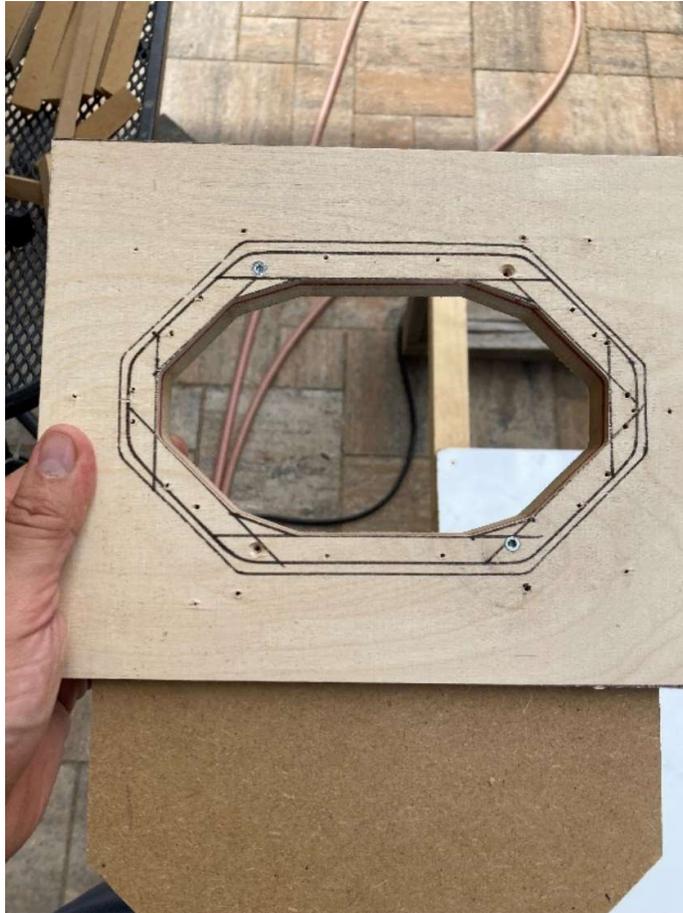
Danach schraube ich zurecht geschnittene Brettchen/Dreiecke um das Horn herum. Horn entfernen und dann entlang der Brettchen mit einem Bündigfräser arbeiten.



Alternativ könnt ihr (mit einer SEHR ruhigen Hand) das Ganze auch mit der Stichsäge ausschneiden. Bitte aber die einen feines Stichsägeblatt verwenden da sonst die Kanten ausfransen! Hier ein Beispiel von Bosch.



Im nächsten Schritt schneide ich dann die Form für die Halterung des Horns in die Aufdopplung der Front Platte. Schaut euch dazu bitte die Form der Rückseite des 030 Horns an und arbeitet entsprechend.

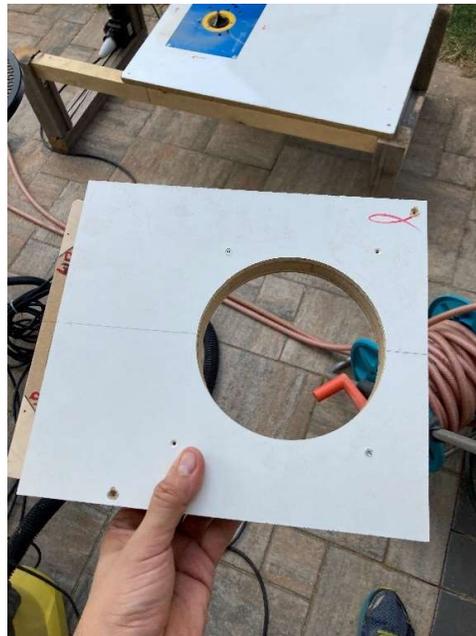
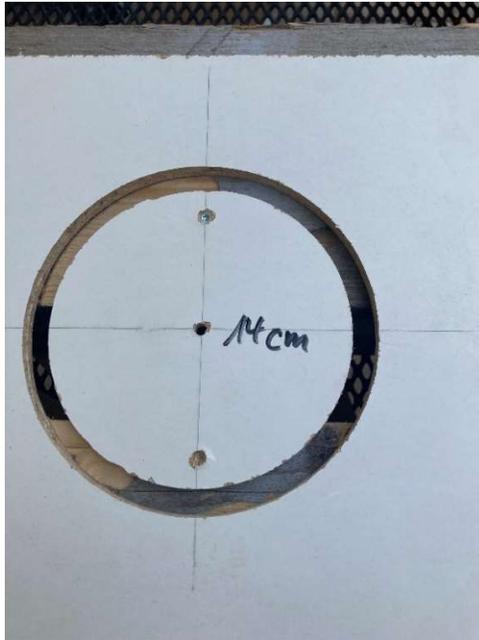


Jetzt ist der Zeitpunkt gekommen, an dem ihr das Adapterbrett der Front Platte mit der Front Platte verleimen dürft.

Nun zum Tieftöner.

Um das Loch für den Tieftöner in das Brett zu bekommen, nutze ich wiederum die Tischfräse. Dazu fräse ich mir vorher mit der Oberfräse und einem Fräszirkel eine Form. Diese Form positioniere ich dann anschließend auf die Frontplatte inkl. verleimter Front Adapterplatte und fräse sie mit dem Bündigfräser aus.

Ihr könnt auch ohne Form und Frästisch arbeiten und direkt die Oberfräse und einen Fräszirkel nutzen.



Bitte die Kreisform noch nicht entfernen.

Als letzten Schritt komm nun noch die Abrundung für den Mitteltöner.

Warum ist diese notwendig?

Durch das Horn des Hochtöners ist der SEO (Schall-Entstehungs-Ort) weiter hinten als der des Mitteltöners. Da wir mit einer passiven Weiche arbeiten, die möglichst einfach gehalten werden soll, versuchen wir durch den baulichen Versatz des Mitteltöners den SEO des Mitteltöners nach hinten zu verschieben um eine optimale Addition der beiden Treiber auf der Trennfrequenz zu erzeugen.

Gemessen habe ich hierfür ca. 22mm.

Da ich keine scharfe Kante erzeugen möchte (Kanten Diffraktion) versehe ich das Brett hier mit einer Rundung.

Den Fräser hierzu habe ich mir im Systemshop24 gekauft (Abrundfräser) der einen 12mm Schaft hat.



Im Anschluss ist das Front Brett fertig gefräst und sollte so aussehen.



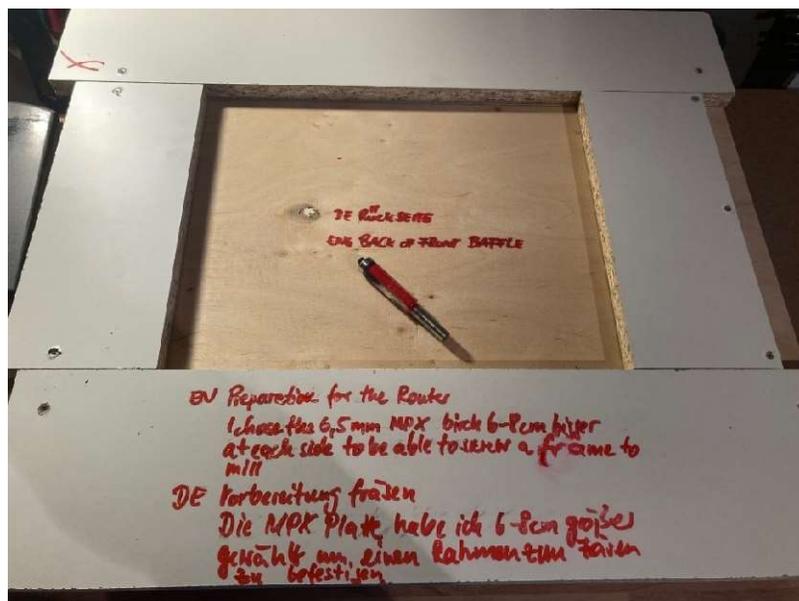
Befestigt wird der Mitteltöner mittels Rampa Muffen M4 die ich in das Holz von hinten reinschraube. Einfach dazu den MT passend auf die Öffnung legen, vorbohren, nachbohren und die Schrauben reindreihen. Es ist darauf zu achten, dass man nicht durchbohrt.

Ausfräsen der Front Platte in der Schallwand:

Dieser Schritt ist analog wie beim HCS-LTB Topteil. Dazu legt man die Schallwand rückwärts auf das Brett, aus dem er ausgefräst werden soll. Nun schraubt man Hilfsbretter an die Front Platte anliegend rundherum an.



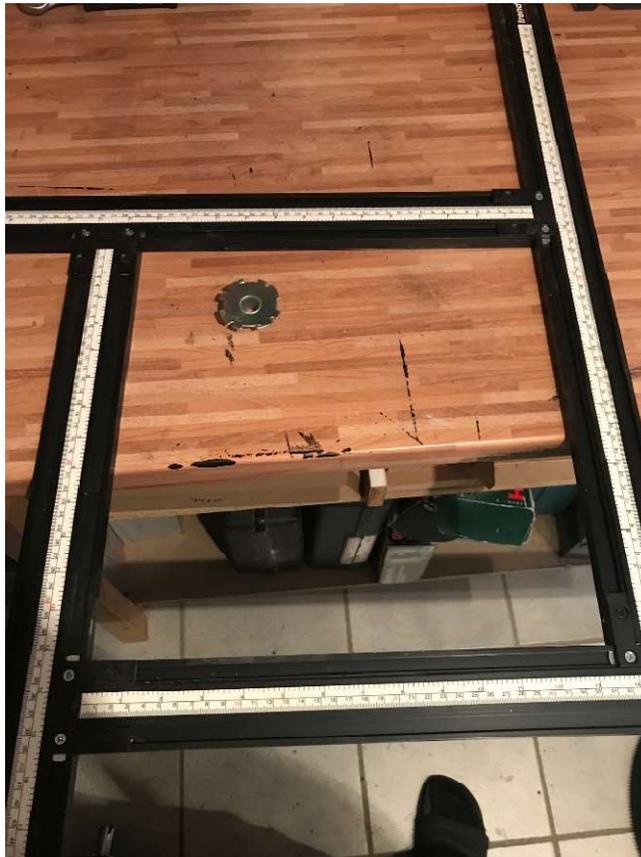
Danach entfernt man die Front Platte wieder, nimmt einen Bündigfräser und fräst das Loch für die Front Platte aus.



Alternativ ist dies auch mittels einer Kopierhülse und einem Fräser realisierbar. Hierzu kann man auch Bretter nutzen oder Fräshilfen.

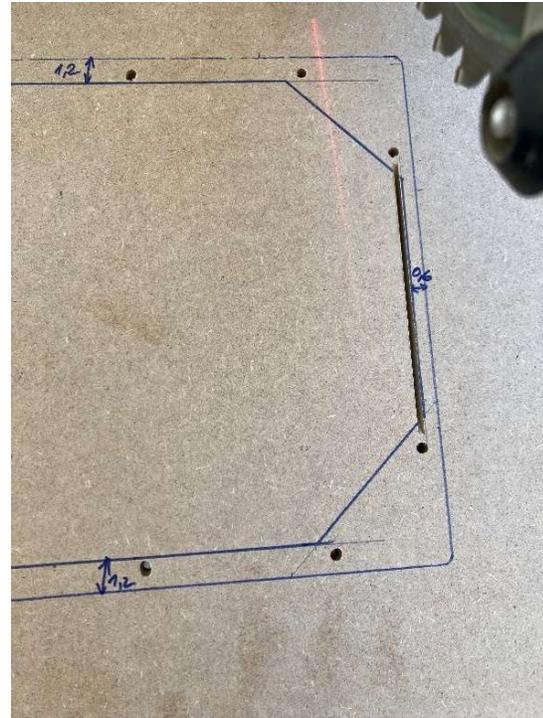
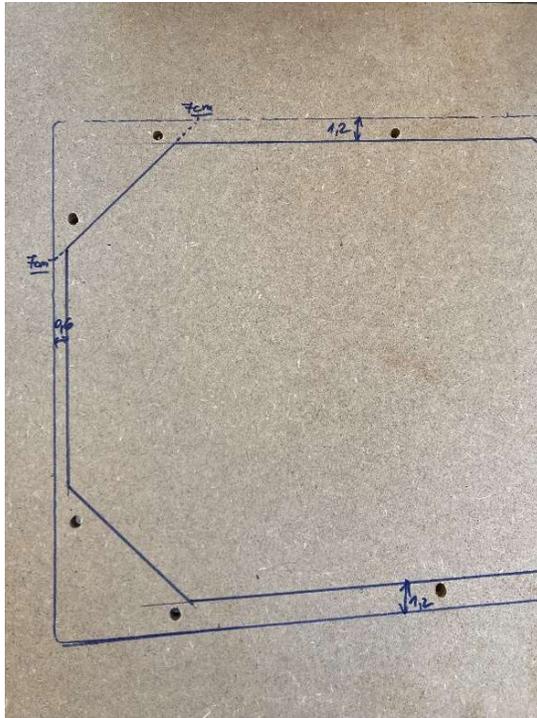
Beachtet aber bitte hierbei den Außendurchmesser der Kopierhülse und den Durchmesser des Fräasers.

Beispielsweise müsst ihr mit einer Kopierhülse mit Außendurchmesser von 17mm und einem 10 mm Fräser einen größeren Abstand von $(17\text{mm}-10\text{mm}) / 2 = 3,5\text{mm}$ ansetzen, um die Öffnung zu fräsen. Bitte aber an ca. 1mm Toleranz denken.



Nun wird anschließend aus der Aufdopplung die Aussparung für das Front Brett geschnitten. Dies kann gefräst oder auch mit der Stichsäge und einer ruhigen Hand ausgesägt werden. Dazu empfehle ich Euch dies auf die Platte aufzumalen und danach zu bearbeiten.

Bitte sehr sorgfältig arbeiten!



Danach könnt ihr beide Bretter (Front und Aufdopplung) miteinander verleimen.

Nun kommen die Einschlagmuttern in die Frontwand.

Dazu lege ich das Front Brett auf und bohre Befestigungslöcher rein.

Dann befestige ich die Einschlagmuttern mittels einer Schraube und beilag Scheibe. Ihr könnt, wenn ihr wollt, auch nochmal kleine Sicherheitsschrauben für die Muttern nutzen (beachte bitte die Brettstärke).



2) Gehäuse Winkelschnitte:

Wenn die Front vollständig gefräst ist, schneidet man die Winkel (10 Grad) in die einzelnen Bretter, wie auf der Seitenansicht der Skizze.

Nun kann man die Bretter verleimen.



Wer möchte kann in die beiden 6cm breiten Streben (auf dem Bild die Weißen) mittels Forstner Bohrer noch Löcher bohren, um den Durchlass im Gehäuse zu verbessern.

Bevor die Seiten auf das Gehäuse kommen, wird der BR Kanal von innen an die Rückwand geleimt.

Die Seitenwände schneide ich grob überstehend zu und leime diese auf das Gehäuse.



Nach Trocknung fräse ich diese mittels Bündigfräser bei. Das BR Rohr säge ich innen mit angemessener Distanz zum Innenrand grob aus und fräse auch hier mittels Bündigfräser bei.

Zum Schluss kommt für das Endfinish nochmal der Abrundfräser 22,2mm und ein Abrundfräser 3mm seitlich und beim BR Rohr zum Einsatz, um dem Gehäuse ein schönes Finish zu geben.

3) Gehäusedämmung

Gedämmt wird das Gehäuse mit 1 Matte Visaton Dämmung oder Sonofil schwarz, die locker im Innenraum verteilt wird. Wichtig hierbei ist das BR Rohr freizulassen!

4) Speakon Stecker

Die Speakon Buchsen versenke ich gerne bündig im Gehäuse. Bitte macht euch vorher Gedanken, wo ihr diese platzieren wollt. Gleiches gilt für die Frequenzweiche. Hier solltet ihr schon vorher einen Platz im Gehäuse gedanklich reservieren.

Um den Speakon Stecker zu versenken nutzt ich einen Fräszirkel, womit ich den Rand versenke.

Danach bohre ich mit einem Forstner Bohrer das Loch hinein. Dazu mache ich mir eine Bohrhilfe mittels eines Reststückes an Holz.