

## Franks Werkstatt der Lautsprechertechnik - YouTube

Modell: HASHIRA

Schlanke 2,5 Wege Standbox



Sehr hochwertiger Bestückung mit exzellenten Chassis.

Waveguide Hochtöner mit breitbandigem Einsatzbereich, tiefer Resonanz und erstklassigen Verzerrungswerten.

Tiefmitteltöner und Bass besitzen eine stabile Membran aus Glasfaser/Papier Mix und arbeiten durch Maßnahmen im Antrieb, Belüftung und Impedanzverhalten äusserst sauber.

Durch die zurückgesetzte Hochtonkalotte kein Versatz zwischen Hochton u. Mitteltonbereich und zusammen mit der tiefen Trennfrequenz eine bruchlose Wiedergabe des Stimmbereichs.

Tief abgestimmtes Reflexsystem mit Möglichkeit zur externen Abstimmung der Basswiedergabe zwischen kräftigem Oberbass und audiophiler Zurückhaltung.

Hochtonwiedergabe eher sanft und rund bei voller Durchhörbarkeit.

**Tipp:**

Alle Schritte sowie viele weitere Hinweise und Infos sind bei YouTube veröffentlicht!

Hier die Playlist:

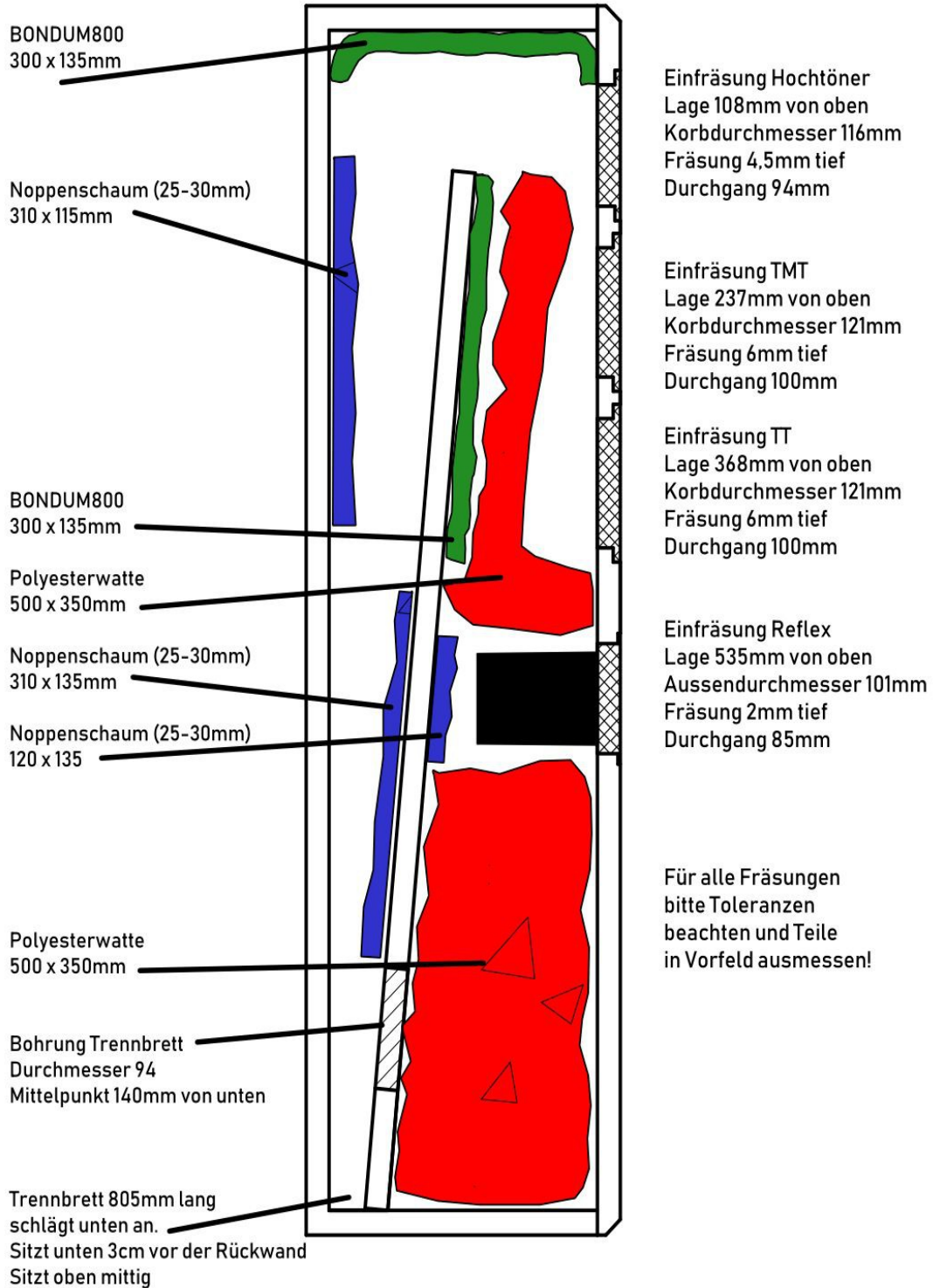
[https://youtube.com/playlist?list=PLcG0tGAcwy\\_eZah0ImE0q-gAJ4yrmkdnI](https://youtube.com/playlist?list=PLcG0tGAcwy_eZah0ImE0q-gAJ4yrmkdnI)

# Gehäuse

Von absoluter Wichtigkeit in diesem Projekt ist die Einhaltung der Innenmaße.

Die Innenbreite beträgt 132mm. Der Lautsprecher in den Videos ist vom Korpus her mit 19mm Material aufgebaut worden und hat damit eine Aussenbreite von 170mm.

Die Aussenhöhe der Musterbox beträgt 950mm und mit 19mm Front ist sie 262mm tief. Bei der Front-Dicke sind Abweichungen erlaubt.



Bei 19mm Material hat die Box also Innenmaße von B:H:T 132 x 912 x 224 mm.

Ein 805mm langes Innenbrett teilt das Gehäuse, sorgt für Versteifung und bricht den Schall. Dieses Brett sitzt unten am Boden auf und sollte dort zur Rückwand 30mm Abstand halten. Am oberen Ende wird es genau mittig platziert, so dass es in einem Winkel von rund 5° im Gehäuse sitzt. Es bekommt unten eine Bohrung mit 94mm Durchmesser. Diese sitzt mit dem Mittelpunkt 140mm von der Unterkante des Brettes entfernt.

Es wird empfohlen die Rückwand abnehmbar zu gestalten. Andernfalls muss ein Teil der Dämmung im Vorfeld angebracht werden und unter Umständen auch die Weiche schon verbaut werden!

#### FRONT:

Die Front bekommt eine umlaufende Fräsung von 12 x 12mm. Diese sollte zumindest im Bereich der Chassis auch so ausgeführt werden, da sie den Frequenzgang beeinflusst.

Platzierung der Chassis horizontal mittig auf der Front.

Vertikal sind die Mittelpunkte ab Oberkante Front:

Hochtöner 108mm; Tiefmitteltöner 237mm; Bass 368mm; Reflex 535mm

Die Fräsungen:

Hochtöner	Ø116/4,5mm tief – Durchgangsbohrung 94mm
Tiefmitteltöner	Ø121/6mm tief – Durchgangsbohrung 100mm
Bass	Ø121/6mm tief – Durchgangsbohrung 100mm
Reflex (TR60)	Ø101/2mm tief – Durchgangsbohrung 85mm

Aufgrund Chassis-Toleranzen sind die Maße zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren. Die Durchgangslöcher der Bässe dürfen nach Innen erweitert werden, damit diese Chassis besser „atmen“ können. Bei 19mm Front ist dies aber nicht unbedingt nötig.

Das Reflexrohr ist in diesem Fall 120mm lang bei etwa 60mm Durchmesser. Natürlich gilt die Frontfräsung nur für das von mir verbaute Rohr und muss bei Abweichungen entsprechend angepasst werden.

Bassabstimmung ist Geschmackssache.

Experimente mit anderen Rohren und Längen sind ausdrücklich erwünscht.

#### DÄMMUNG

Siehe Zeichnung oben und Dämm-Video. <https://youtu.be/houceS03PrM>

Abweichend zum Video wird das hintere Stück Noppenschaum jetzt in zwei 310mm lange Streifen geteilt. Es liegt mit der einen Hälfte weiterhin auf dem Innenbrett oberhalb der Bohrung. Die andere Hälfte wird jetzt oberhalb davon an die Rückwand angebracht. (siehe Zeichnung)

Das schafft Raum für die Frequenzweiche die wunderbar auf den oberen, hinteren Teil des Innenbrettes geschraubt werden kann.

Bitte beachten, dass der Noppenschaum auf einer abnehmbaren Rückwand nicht im Bereich der Fügung liegt. Ich habe ihn bei der Musterbox auf 115mm Breite geschnitten, damit er nicht stört!

## Holzzuschnitt

Die Innen- und Außenmaße findet ihr oben im Text.

Ich gehe hier explizit nicht auf meinen Holzzuschnitt ein, da hier gerne jeder sein Süppchen kochen darf, ganz nach Können und Möglichkeit.

Als Idee verweise ich nochmals auf mein Werkstatt-Video.

<https://youtu.be/88dco8L4a9Y>

Für die Front habe ich einen Fertiganbieter genommen, wobei ich mit der Qualität und Optik sehr zufrieden bin.

Schaut mal unter: [www.holzladen.shop](http://www.holzladen.shop)

Das Korpusholz ist bei mir ein einfacher Baumarktzuschnitt in 19mm MDF.

## Chassis

Hochtöner: Wavecor TW030WA11

Tiefmitteltöner: Wavecor WF120BD06

Bass: Wavecor WF120BD06

Reflex: Ø60mm und 120mm lang (z.B. TR60 oder Jetline60 gekürzt)

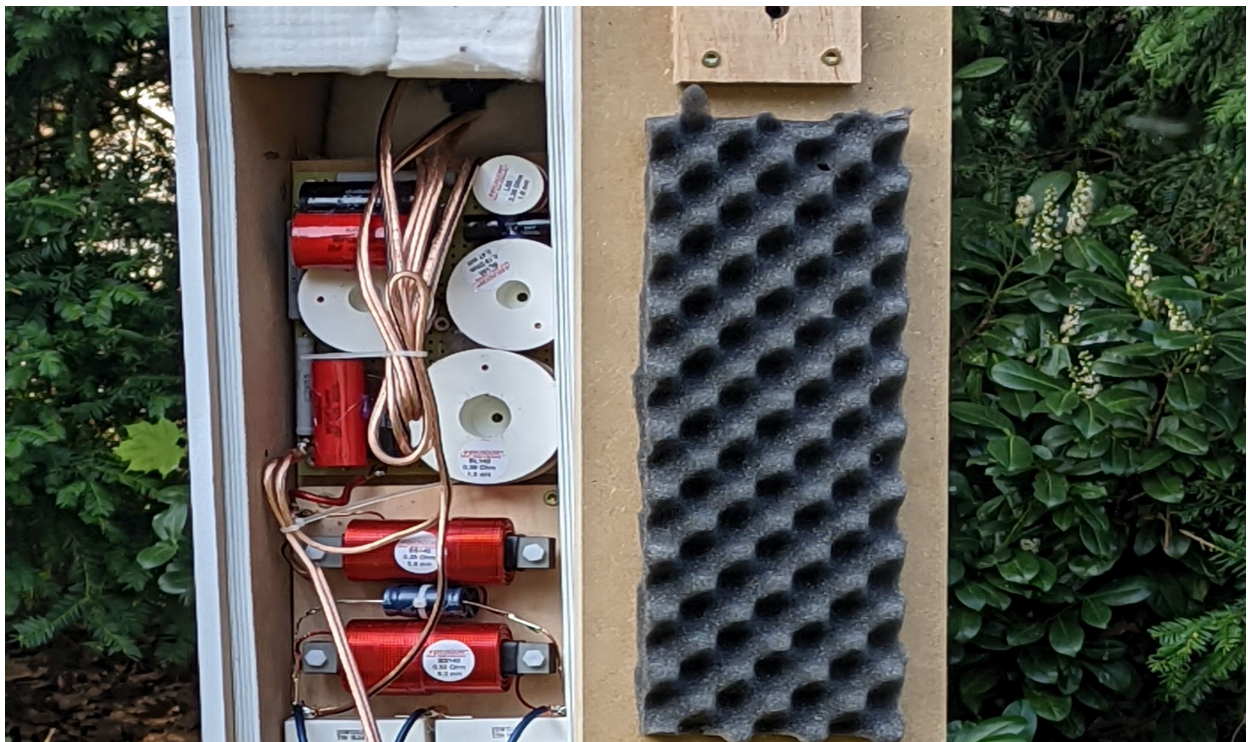
Die Chassis und die dazugehörigen Datenblätter findet ihr hier:

<https://www.lautsprechershop.de/hifi/wavecor.htm>

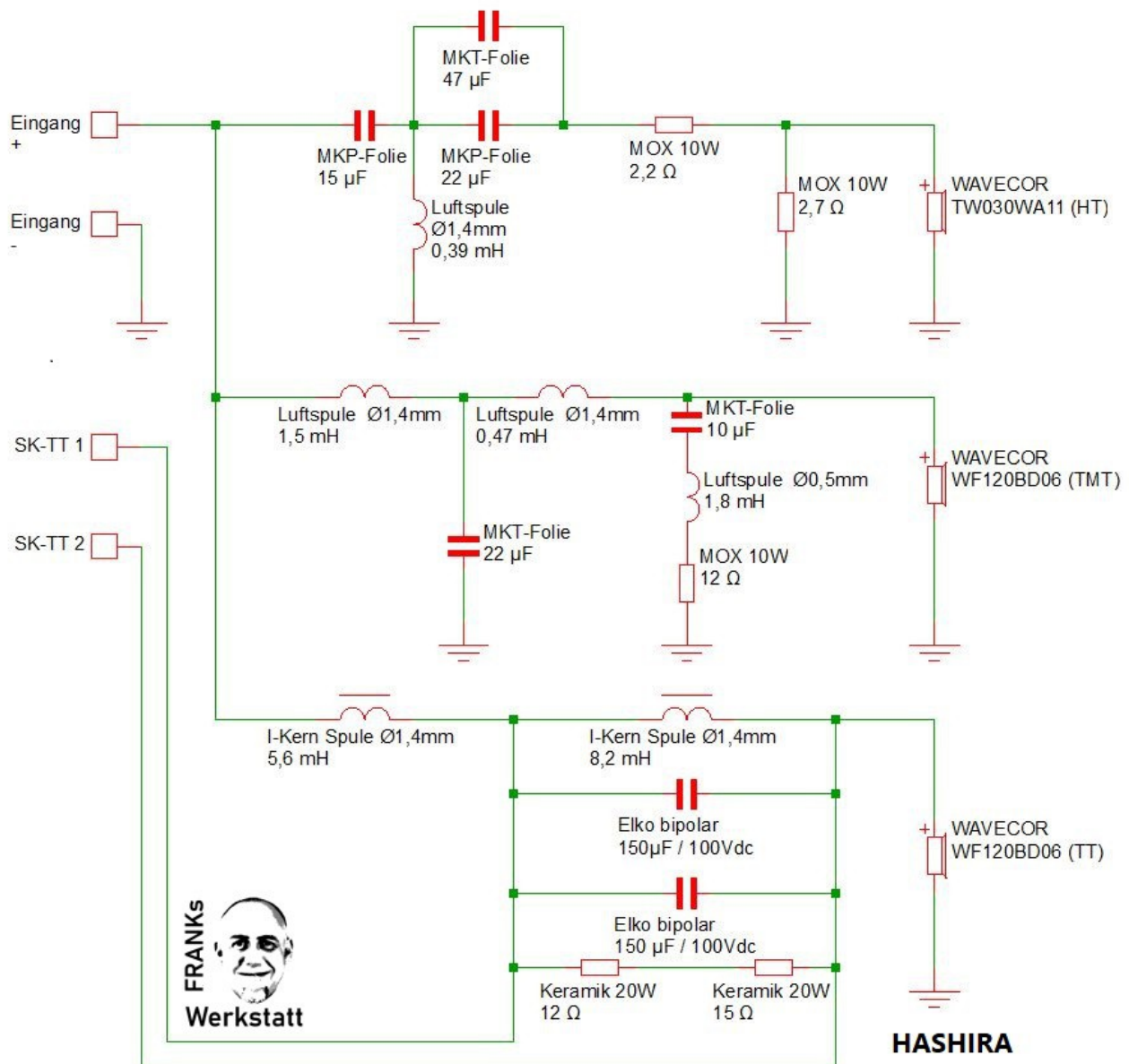
## Frequenzweiche

Diese kann frei verdrahtet aufgebaut werden oder auf einem dünnen Holzbrett mit Kabelbindern und Kleber. Auch ein Aufbau auf Platine kann gemacht werden. Auch hier möge der geneigte Nachbauer selber tätig werden.

Ich habe die Weiche auf die Hinterseite vom Innenbrett geschraubt, da ich eine abnehmbare Rückwand habe.

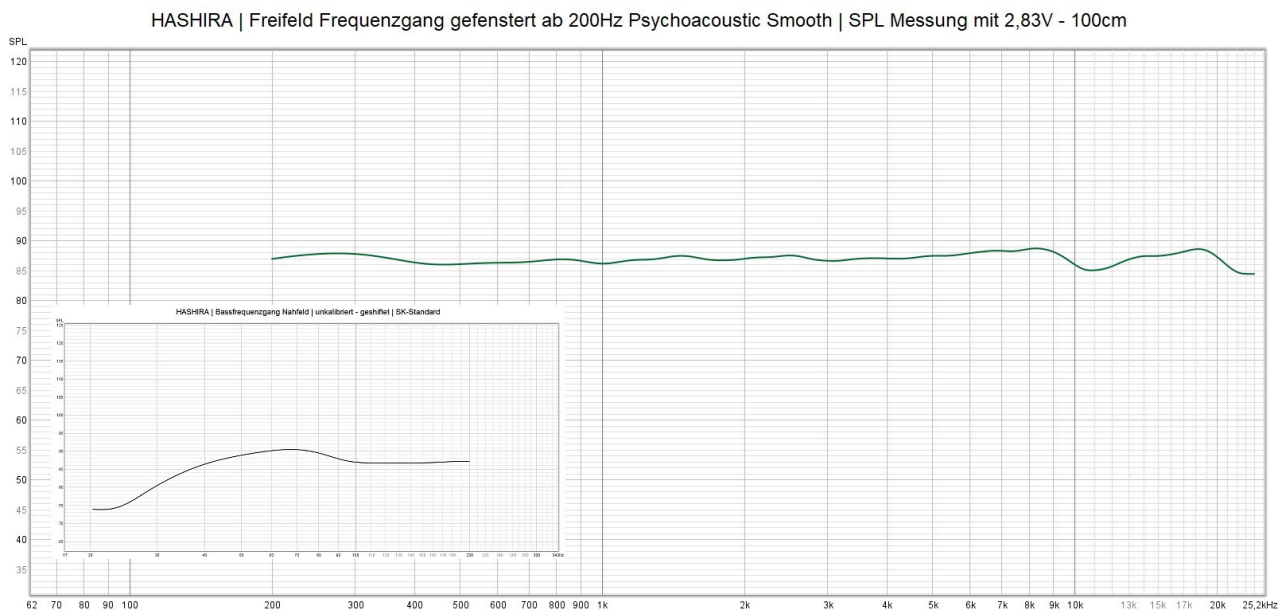


Die Weiche ist zum Großteil eine Weiche 3ter Ordnung mit steilen Filtern. Nur der Bass in diesem 2.5 Wege System wird sanft über eine Weiche 1ter Ordnung eingekoppelt. Als Besonderheit kann man die Bassabstimmung über ein zusätzliches Terminal selber beeinflussen. Dazu über die Kontakte SK-TT 1 & 2 externe Widerstände zwischen 0 Ohm (Brücke) und 30 Ohm anschliessen um den internen Sperrkreis neu abzustimmen. Die Bauteilqualitäten stehen mit im Plan. Abweichungen sind zu vermeiden, der Hersteller ist ausdrücklich egal. Zur Befestigung der Chassis (Schrauben) und dem Anschlussterminal kann jeder einsetzen was den eigenen Ansprüchen genügt.



# Messungen & Erläuterungen

## Frequenzgang (gefenstert ab 200Hz – Außenmessung ohne Reflexionen)



Messung ohne Raumeinfluss in 100cm Entfernung.

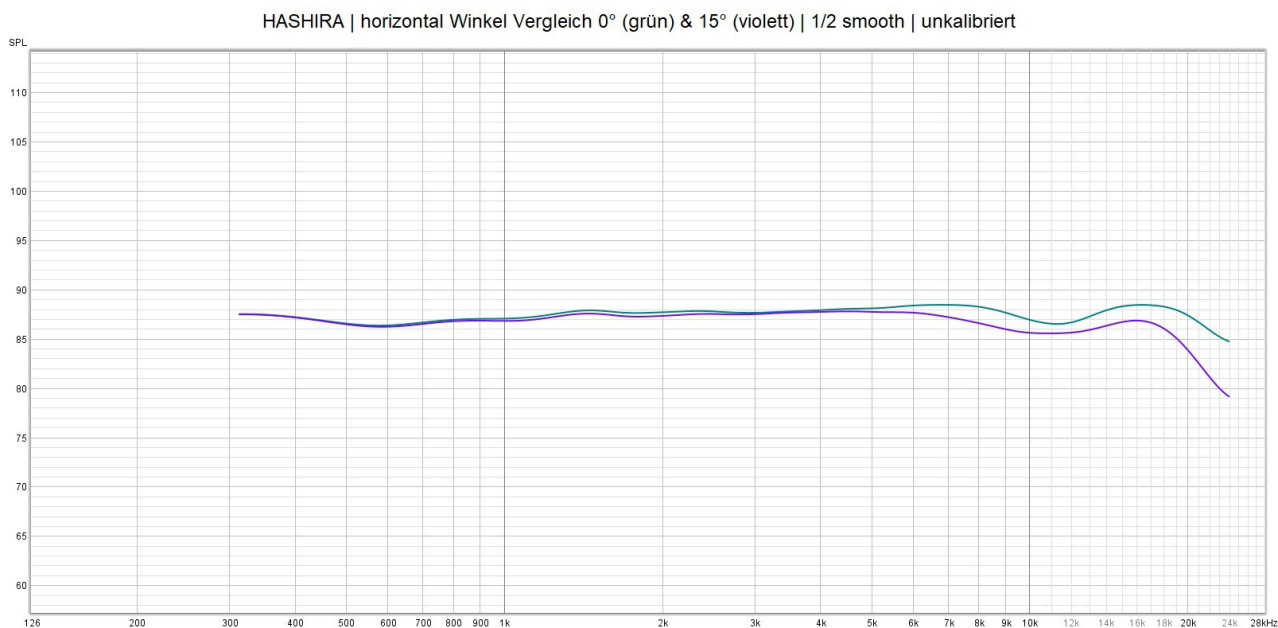
Die eingestellte Glättung ist „Psychoakustik“ und entspricht damit dem Höreindruck.

Zusätzlich dargestellt ist die Nahfeldmessung des Bassbereichs mit der gewünschten

kleinen Überhöhung bei 60 – 70 Hz. Diese lässt den Lautsprecher grösser klingen als er ist. Der Sperrkreis (Stichwort Basstuning) ist hier voll wirksam.

Die untere Grenzfrequenz liegt bei etwa 40 Hz.

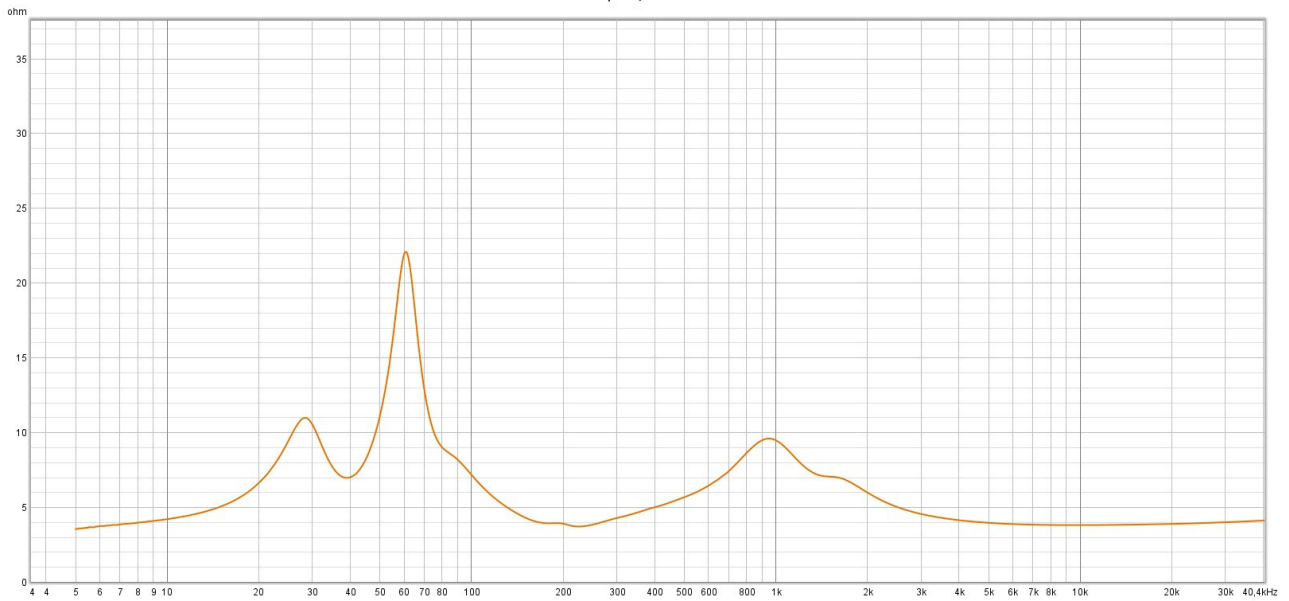
## Abstrahlverhalten unter Winkel



Unter 15° Winkel gleichmäßiger Hochtonabfall ab 4kHz.

# Impedanz

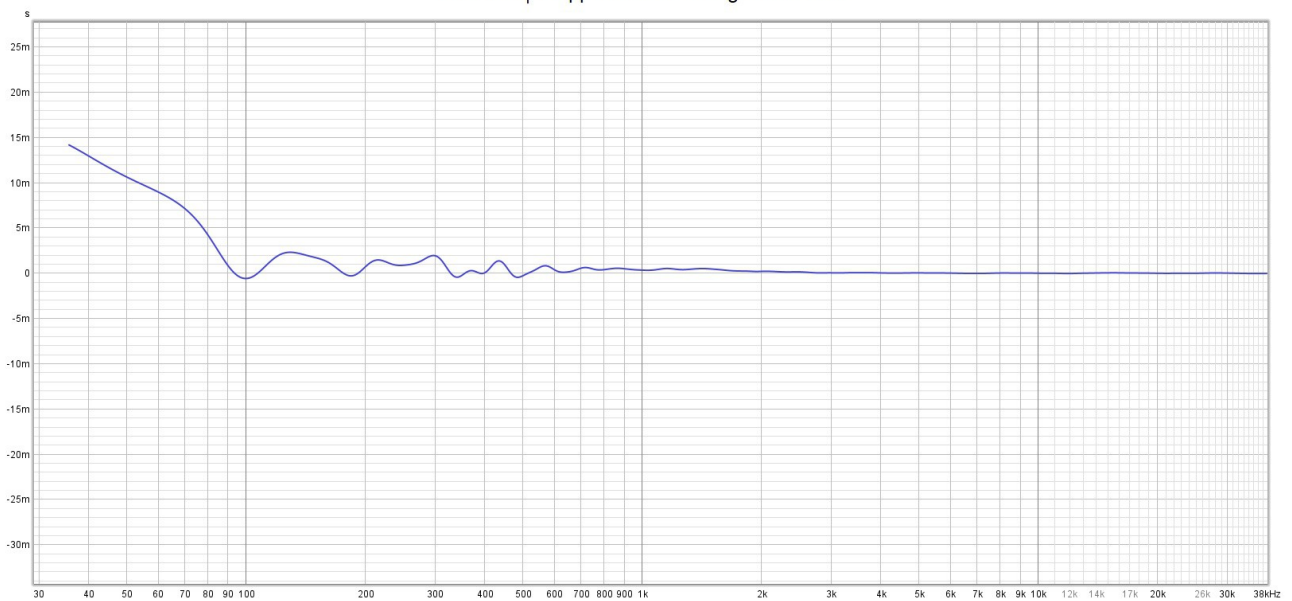
HASHIRA | Impedanzverlauf



Im Impedanzschrieb keine Auffälligkeiten. Insgesamt als 4 Ohm Box tauglich. Sehr schön sichtbar ist die Reflexabstimmung bei 40Hz.

# Gruppenlaufzeit

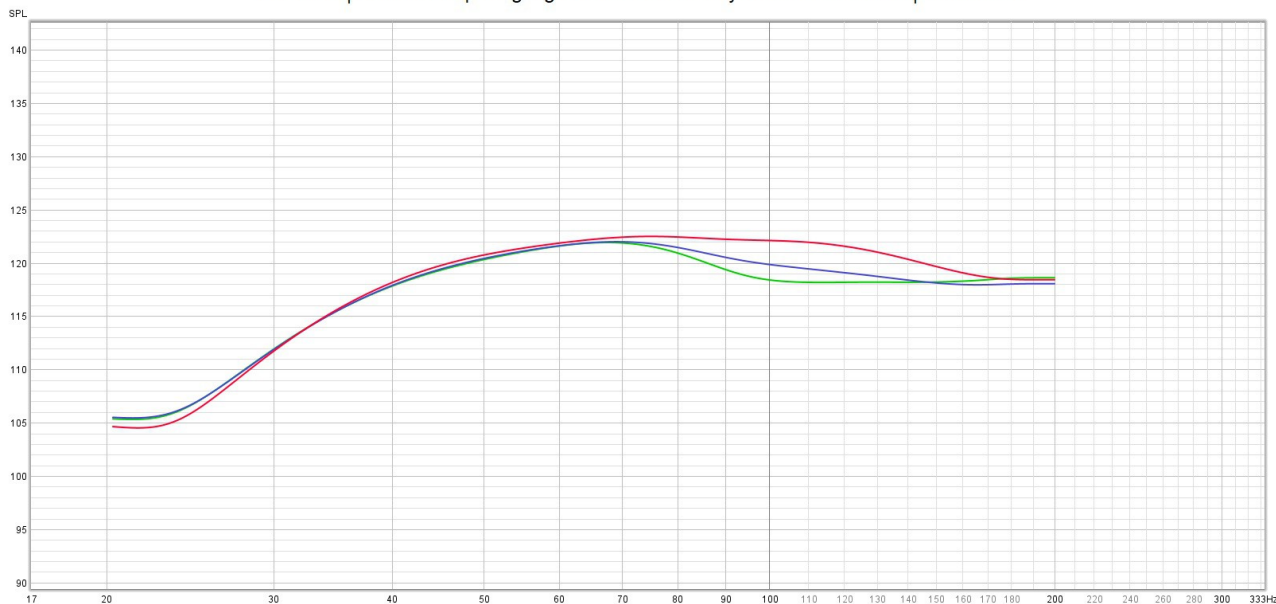
HASHIRA | Gruppenlaufzeit - korrigiert auf Tnull



Auch hier keine Auffälligkeiten. Alle Laufzeiten im grünen Bereich lt. Tabelle (Blauert/Laws) und auch nach meinen Ohren.

## Bassfrequenzgang Nahfeld (Pegel nicht kalibriert)

HASHIRA | Nahfeld Frequenzgang BASS bis 200Hz Psychoacoustic smooth | unkalibriert



Gezeigt wird der komplette Nahfeld-Bassfrequenzgang, der aus Verrechnung der drei Bassquellen (Bass, TMT und Reflexrohr) ermittelt wurde. Diese Messung wurde drei mal durchgeführt, mit verschiedenen Abstimmungen des Sperrkreises im Basszweig. Während die Überhöhung bei 50 – 60Hz gewollt ist (erzeugt Volumen) kann die Überhöhung bei rund 100Hz störend wirken. Je nach Geschmack hat man bei diesem Lautsprecher die Möglichkeit, den Sperrkreis über einen zusätzlichen Widerstand zu beeinflussen. Dazu muss man nur an den Punkten SK-TT 1 und SK-TT 2 (siehe Schaltplan) zwei zusätzliche Terminals nach außen führen und kann nun über einen Leistungswiderstand (20 Watt empfohlen) die Abstimmung ändern. Hier darf mit Werten zwischen 0 Ohm (Brücke) bis 30 Ohm experimentiert werden. Kleine Werte ändern stärker.

Im Bild wurden folgende Einstellungen gewählt:

Rot: Sperrkreis kurzgeschlossen

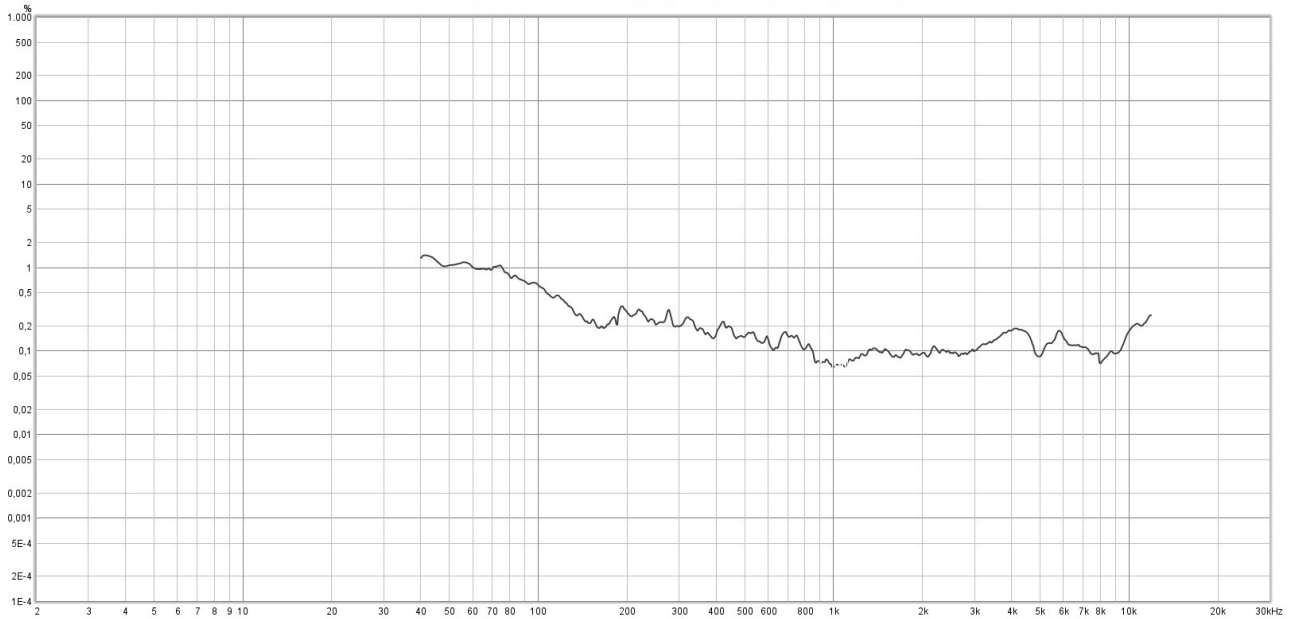
Blau: 12 Ohm Widerstand aussen angeklemt

Grün: Sperrkreiswirkung maximal, audiophile Abstimmung



# Verzerrungen

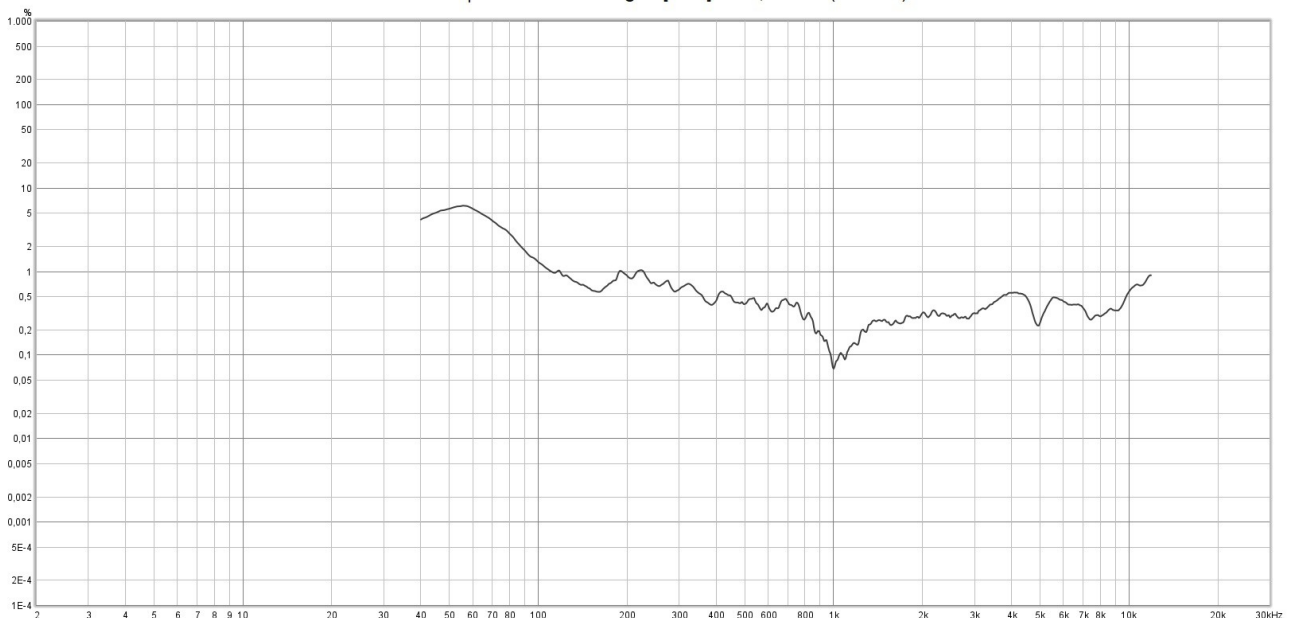
HASHIRA | Gesamtverzerrungen [THD] bei 2,00 Volt (1 Watt)



Verzerrungsmessung mit 2 Volt durchgeführt (1W an 40hm).

Im wichtigen Bereich liegt die Verzerrung mit 0,1 -0,2% [THD] in einem ganz hervorragenden Bereich. Nach unten hin erhöht es sich, ist für den Bassbereich mit 1% aber völlig unkritisch und auch mit „sehr gut“ zu bewerten.

HASHIRA | Gesamtverzerrungen [THD] bei 6,32 Volt (10 Watt)



Spaßeshalber hier mal eine Verzerrungsmessung mit 6,32 Volt, was einer Leistung von 10 Watt an 4 Ohm entspricht. Im gesamten Bereich ab etwa 300 Hz liegt die Verzerrung bei nur 0,5% [THD]. Das schaffen viele teure Chassis noch nicht einmal bei 1 Watt.

Unterhalb 300Hz sind die 5%, gemessen an den recht kleinen Bässen, auch ein guter Wert.

## Meine Meinung

Geplant war die Hashira ursprünglich als Lautsprecher mit flachen Filtern 1ter Ordnung. Die Auswahl passender Chassis für ein solches Konzept ist recht klein, da auch ausserhalb des Übertragungsbereiches kein Fehler im Frequenzgang vorkommen darf.

Im Nachhinein bin ich sehr froh, mich hier letztendlich für steile Filter 3ter Ordnung entschieden zu haben.

Der tief liegende Waveguide-Hochtöner und die damit mögliche tiefe Trennfrequenz liefern eine bruchlose Vorstellung über den gesamten Mittel-Hochton Bereich.

Die Chassis arbeiten hier nicht als Einzelkämpfer sondern als Einheit. Das liegt sicher daran, dass das eigentliche Konzept der Box „zeitrichtig“ ist und die einzelnen Schallwellen der Signale trotz steiler Weiche das richtige Timing haben.

Insgesamt klingt die Hashira recht rund, verschluckt aber nichts.

Der Bass klingt in der „audiophilen Variante“ ohne externen Widerstand knorrig und reicht tief hinab. Gerade kleine Jazzbesetzungen mit gezupftem Bass oder Cello klingen sehr authentisch. Für Popmusik habe ich dann auch mal den Sperrkreis komplett gebrückt. Der Bass wird dann voller, verliert aber ein wenig an Präzision.

Egal ob mit oder ohne Sperrkreis ist der Bassbereich grundsätzlich eher zurückhaltend und eine wandnahe Aufstellung wird empfohlen. Für Discomusik und Zwerchfellmassagen sind andere Lautsprecher sicher die sinnvollere Wahl. Hier fordern die kleinen Chassis und die eher leise Bass-Abstimmung ihren Tribut.

Der Hochton läuft sauber nach oben hin raus, ohne nervende Zwischentöne. Durch die tiefe Einsatzfrequenz wirkt der Hochtöner nicht aufgesetzt sondern spielt perfekt eingefügt. Tendenziell klingt die große Kalotte eher sanftweich als schrill.

Die Belastbarkeit (Lautstärke) geht deutlich über Zimmerlautstärke. Pegelwunder darf man bei dieser Größe und Abstimmung jedoch nicht erwarten. Harter Punchbass ist auch mehr etwas für grössere Chassis. Eine Raumgrösse von 15 – 30 m<sup>2</sup> bei Wandnähe ist passend.

Falls jemand nachbaut.....viel Spass

Bei Fragen, Mail an: [Franks.Werkstatt@t-online.de](mailto:Franks.Werkstatt@t-online.de)

Hinweis:

- Alle Angaben ohne Gewähr -

Es handelt sich um die Zurschaustellung meiner Entwicklung ohne Gewährleistung oder Garantie. Es handelt sich nur um ein Beispiel wie man es aufbauen könnte.

Jeglicher Nachbau erfolgt auf eigene Gefahr. Das gilt sowohl hinsichtlich der Einhaltung technischer Werte, der Betriebssicherheit als auch auf das Gelingen und den Klang bei Nachbau. Jeglicher Schadenersatz ist ausgeschlossen.