



FollHank Eine Bauhilfe

DER BEISAMMEN.DE
FORUMSLAUTSPRECHER FÜRS HEIMKINO

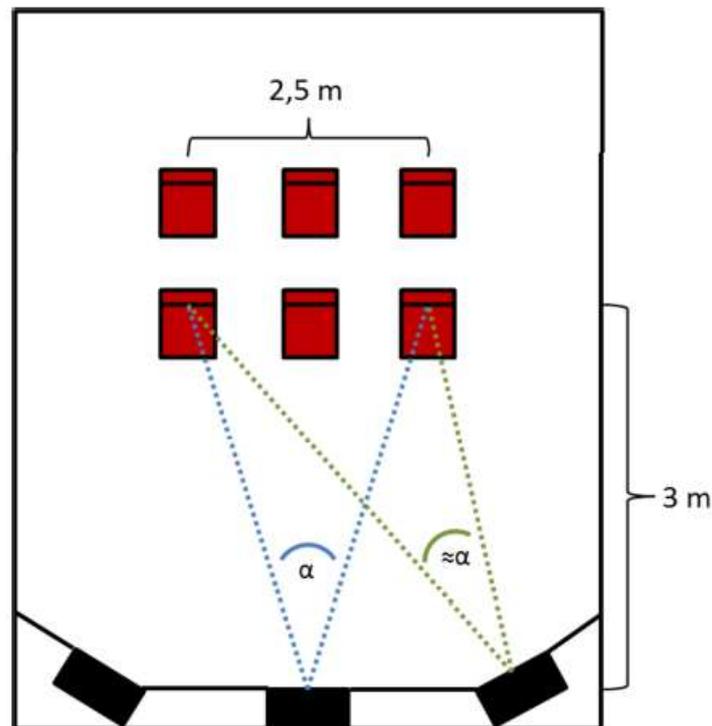
Dok. Version vom 19.9.2016

Was kann der Lautsprecher?

Das Pflichtenheft: <https://www.beisammen.de/index.php?attachment/77473-pflichtenheft-heimkinolautsprecher-pdf-zip/>

Es soll ein Lautsprecher entwickelt werden, der speziell für die Wiedergabe von Kinoton in durchschnittlich großen Heimkinos konzipiert ist. Ziel soll es sein, den Lautsprecher in eine Baffle Wall zu integrieren. Weiterhin ist ein Subwoofersystem Voraussetzung, dass den Tieftonbereich wiedergibt.

Der Maximalpegel und der Abstrahlwinkel soll für typische Wohnräume der Größe 15 – 40 m² ausgelegt werden. Der Hörabstand soll im Bereich von 3 - 4 m liegen. Weiterhin soll der Abstrahlwinkel so gewählt werden, dass bei einer 2,5 m breiten Sitzreihe an den seitlichen Plätzen noch -3 dB des Schalldruckpegels von 0° vorliegt.



Das ergibt einen horizontalen Öffnungswinkel (-3 dB) von mindestens 45° für den Center. Bei 23° darf der Schalldruckpegel also maximal um 3 dB abgefallen sein. Um den Raumeinfluss möglichst auszublenden, soll die Bündelung hoch sein. Zusätzlich soll das Abstrahlverhalten möglichst frequenzunabhängig und frei von Sprungstellen sein.

1. Flaches Gehäuse mit maximal 20 cm Tiefe
2. Amplitudengang im Halbraum: 80 – 20.000 Hz mit $\pm 1,5$ dB
3. Referenzpegel von 105 dB am Hörplatz (entspricht 117 dB @ 1 m)
4. Nichtlineare Verzerrungen (THD) für Referenzpegel:
 - a. $f < 250$ Hz und $f > 5.000$ Hz: 3%
 - b. $250 \text{ Hz} \geq f \leq 5.000$ Hz: 1 %
5. Abstrahlverhalten:
 - a. Horizontal: $\geq 45^\circ$ (-3 dB), ca. 80° (-6 dB)
 - b. Vertikal: 40 – 50° (-6 dB)

Weiterhin soll der Lautsprecher komplett aktiv angesteuert werden. Damit entfällt die Entwicklung einer passiven Frequenzweiche. Der Lautsprecher soll einfach zu konstruieren sein und der Preis für die Treiber/Horn soll 350 € nicht überschreiten.

Der Entwicklungsthread

Hier ist die gesamte Geschichte in über 1.100 Posts nachzulesen:

<https://www.beisammen.de/index.php?thread/117028-heimkinolautsprecherentwicklungsthread-als-in-oder-onwall/&pageNo=1>

Dies ist aber mit diesem Dokument nicht mehr unbedingt notwendig.

CREDITS

Die maßgeblichen Entwickler sind Hank und FoLLgoTT.

DISCLAIMER

Dieses Dokument darf nach Belieben kopiert, verwendet, weitergegeben, geändert oder dem Recycling zugeführt werden. Feedback dazu bitte im Forum im Thread zum Lautsprecher. Es gibt keine Gewährleistung auf die Richtigkeit der Infos oder gar Haftung für eventuell entstandene Schäden. Du bist selbst für das verantwortlich was du tust und auch für die Anwendung der Infos aus diesem Dokument. Wenn Du nicht weißt, dass ein Lötkolben heiß, ein Chassis schwer und ein Sägeblatt scharf ist, fang bitte mit Grundlagen an. Im Forum gibt man Dir die richtigen Tipps.

Die Komponenten pro Box

- Hochtreiber: BMS 4550 L 1" 16 Ohm
- Horn: Limmer 022
- Tieftöner: B&C 12NDL76
- 2 Schrauben M6 x 16 oder M6 x 20 für die Montage des Horns auf den Treiber
- Den üblichen Boxenbaukram (2 Terminals / Speakon, Kabel, 6er Flachstecker, Dichtband, Schrauben ...)
- Eine 5cm Platte Basotect als Dämmung. Oder mehrere dünnere Platten



BEZUG

Obige Komponenten sind für gut 370 EUR im Fachhandel erhältlich, oder man wendet sich an Hank.

Die Messungen

Es ist im Thread ausführlich beschrieben, für die meisten Nachbauer aber eher uninteressant. Wer sich anhand solcher Infos noch zum Nachbau entscheiden muss, muss dann auch alles lesen 😊

Hier noch die Messprotokolle direkt von FoLLgoTT, da die entsprechenden Links im Thread tot sind: http://hannover-hardcore.de/infinity_classics/!!!/Messung%20Forumbox%20und%20Menhir-S.pdf

Der Bau

Folgendes ist keine Schritt-für-Schritt-Anweisung und schon gar keine Einführung in das Gehäuseschreinern. Wer mit Oberfräse und Schraubzwingen umgehen kann, sollte aber keine Probleme bekommen.

Man kann auch bei Hank nachfragen, ob er noch fertig gefräste Frontplatten hat oder man kann mit der in diesem Post <https://www.beisammen.de/index.php?thread/117028-heimkinolautsprecherentwicklungsthread-als-in-oder-onwall/&postID=1399336#post1399336> verlinkten CAD Datei zum Schreiner mit einer CNC Fräse gehen.

Deshalb hier nur ein paar »Impressionen«



Wenn man die Box später sieht, sollte man sie auf Gehrung schneiden. So gibt es keine Sägekanten. Flachdübel müssen nicht sein, helfen aber bei der Montage und sorgen für mehr Stabilität. Auf der Außenseite nicht vergessen, die Ausschnitte für die Chassis zu skizzieren, damit man bei der zu geleimten Kiste dann nicht die Rückwand versehentlich zur Frontplatte macht. Denn bei der „Gehrungs-Version“ tangiert die Fräsung für den TT die Seitenwand – es kann also erst dann gefräst werden, wenn die Seiten und Front verleimt sind.

Schraubzwingen und Spanngurte kann man nicht genug haben. Die Bierflasche dient ausschließlich zum Größenvergleich.



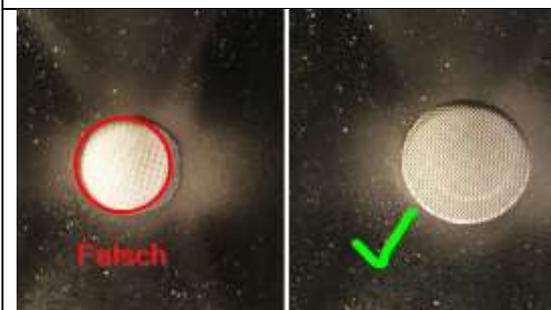


Rohbau. Kontrolle, ob alles passt.

Achtung: Wird dann lackiert, alles 2mm größer fräsen. Sonst wird's eng.

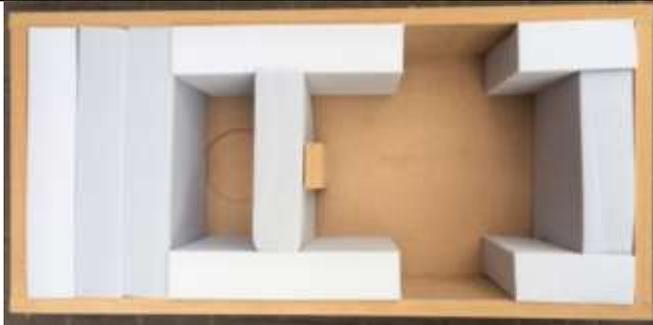
Ja, die Versteifung zwischen den Chassis fehlt hier noch. Die kommt später und ich habe auch eine Stütze für den Treiber montiert. Das ist laut den Konstrukteuren nicht vorgesehen oder notwendig. Es handelt sich dabei um ein Klötzchen MDF mit einem Filzgleiter beklebt, der in die Ecke Rückwand/Versteifung geleimt den Magneten des HT Treibers stützt, wenn die Box richtig herum steht.

Mit MDF Füllgrund gerollert und geschliffen., anschließend mattschwarz mit der Spritzpistole lackiert. Aber das hängt sicher von Eurem Geschmack am. Eine „Tauchlackierung“ in Warnex ist sicher eine Alternative.



Bei der Montage des Horns auf den Treiber ist darauf zu achten, dass Horn und Treiberöffnung genau fluchten. Die Befestigungsschrauben (nächster Punkt) erlauben auch eine außermittige Montage.

Schrauben M6x16 bis M6x20 mit Beilagscheibe „handfest“ anziehen



Gehäuse dämmen mit Basotect. Ob das nun 5cm dicke Platten sind oder dünnere ist ganz egal, solange die Gesamtmenge „so ungefähr“ passt. Basotect kann man schlecht tackern, aber gut leimen!

Chassis abdichten.
Es ist zwar von den Entwicklern nicht zwingend vorgesehen... aber das habe ich halt schon immer so gemacht ☺
Man muss das Horn dann bei einem 2mm Dichtband einen knappen mm tiefer einfräsen, damit es schön bündig ist. Und ja, mit der Rückwand geht sich das noch aus.



Anschlussterminal. Ich habe mich für solche entschieden. Weil ich sie noch zuhause hatte und weil Speakon für mich nur dann ein Muss ist, wenn man öfters ab und ansteckt. Hier kommen aber die blanken Adern reingeklemmt und gut. Ganz ohne Bananas.

Man braucht davon natürlich 2 pro Box. Ich habe diese in die Seitenwand montiert, siehe unten.

Außerdem kann man hier die Lötflächen abschrauben und in die 3. Hand spannen, was das Lötten einfacher macht. Bei billigen Speakern wird der Kunststoff schnell weich, wenn man da 300 Grad länger ranhält, um ein 4mm² Kabel anzulöten



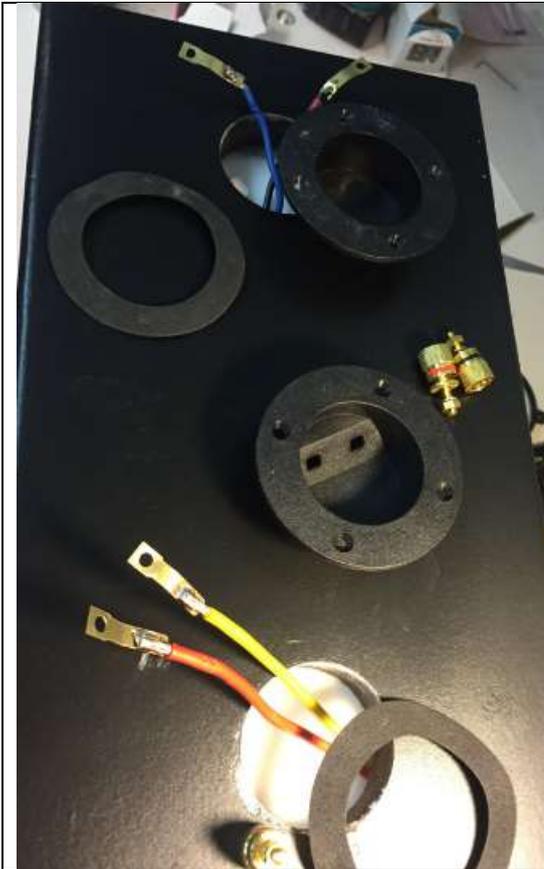
Beim HT Treiber habe ich die Kabel ebenfalls gelötet, weil Flachstecker gebogen werden müssten, damit sie zwischen Treiber und Rückwandausfräsung passen. Ich habe einen gebogen und der ist abgebrochen. Billigware, vermutlich. Aber dann halt rasch angelötet.

Hier ist darauf zu achten, dass die Kabel seitlich zugeführt werden, also die Tiefe des Treibers nicht vergrößern.

Und natürlich, dass hier wegen des umgebenden Kunststoffes rasch gelötet werden muss. Also den Kolben nicht 2 min ranhalten...

Beim TT habe ich die Flachstecker verwendet, weil das Anlöten der dickeren Kabel nicht so gut gelingen wollte – auch hier wurde das Plastik dann weich. Jemand mit Übung bringt das sicher sehr leicht hin.

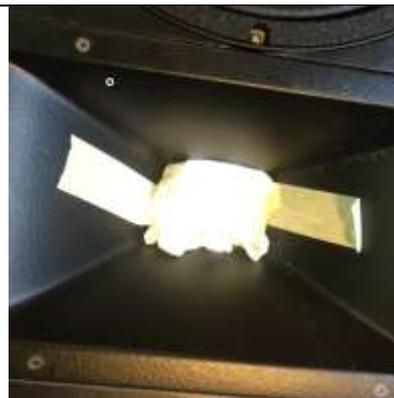




Endmontage der Terminals.

Wenn man die Schraubklemmen und Lötflähen wieder in die Plastik-Teller montiert darauf achten, dass die Bohrung für das LS Kabel richtig ausgerichtet ist – so dass das Kabel von hinten/unten eingeführt werden kann.

Auf Einschlagmuttern habe ich verzichtet. Bisher haben die Schrauben noch jeden Tieftöner direkt im MDF gehalten. Vorbohren mit 1,5mm und dann einfach Schnellbau- oder Spanplattenschrauben rein. Achtung, die Löcher des TTs sind größer als sie wegen dem Klebering aussehen. Bei mir gings mit kleinen Beilagscheiben gut.



Tipp: Damit beim Bohren keine Späne oder das Bit des Akkuschraubers in die (beim BMS zwar vergitterte) Kalotte des Treibers fällt, stopft man da ein wenig Küchenrolle rein. Zum Entfernen den LS auf die Seite oder die Front legen, dann fallen die Späne dabei raus und nicht rein.

DCX Settings

Für die Entwicklung wurde eine Behringer DCX als Frequenzweise und DSP genutzt. Es bietet sich wegen der 3 x 2 kanaligen Ausgänge für den Zweck »Fronts + Center« an. Nachfolgende Infos dazu sind im Thread verfügbar.

In diesem Post ist das Config File für die DCX angehängt: <https://www.beisammen.de/index.php?thread/117028-heimkinolautsprecherentwicklungsthread-als-in-oder-onwall/&postID=1413252#post1413252>

Zur Gain-Einstellung und entsprechenden Workarounds sofern notwendig findet man in diesem Thread die wichtigsten Infos: <https://www.beisammen.de/index.php?thread/120107-gainstructure-elektronik-spezial-dcx-2496-f%C3%BCr-die-diy-heimkinolautsprecher-foll/&postID=1433007&highlight=dcx#post1433007>

Es spricht nichts dagegen, hier andere DSPs, z.B. das MiniDSP einzusetzen.

Ein User hat für sich folgende Werte ermittelt (Zitat, Werte sind nicht verifiziert):

Der Eingangskanal wurde minimal entzerrt: Bandpass -0,5 dB bei 805 Hz Q 3,2.

Der TT bekam diese Entzerrung:

Crossover bei 1,19kHz mit L-R24

1. EQ Tiefpass +10,0 dB bei 151 Hz mit 12 dB/Okt.

Das Horn wurde so entzerrt:

Crossover: nicht aktiv -> Horn bekommt abgeschwächt auch tiefe Töne ab!

(Reihenfolge nach Hz sortiert)

1. EQ Tiefpass -4,0 dB bei 738 Hz mit 12dB/Okt.

2. EQ Bandpass -7,0 dB bei 1,0 kHz Q5.0

3. EQ Bandpass -2,0 dB bei 3,11 kHz Q2.0

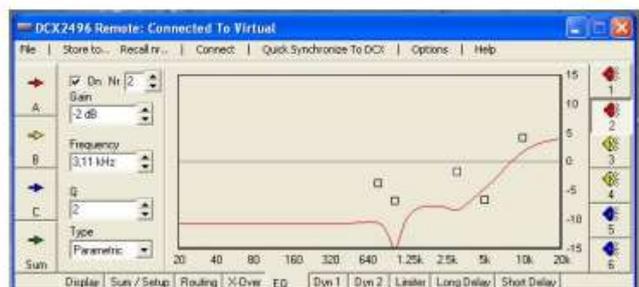
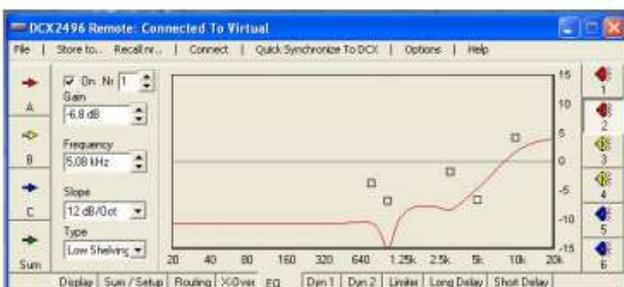
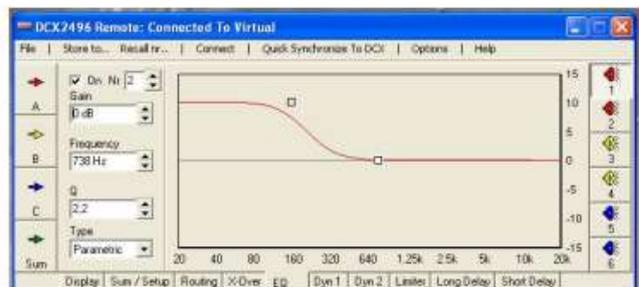
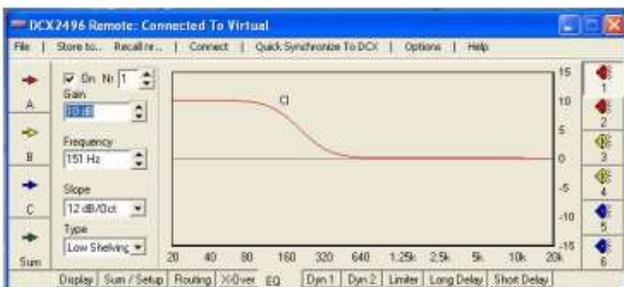
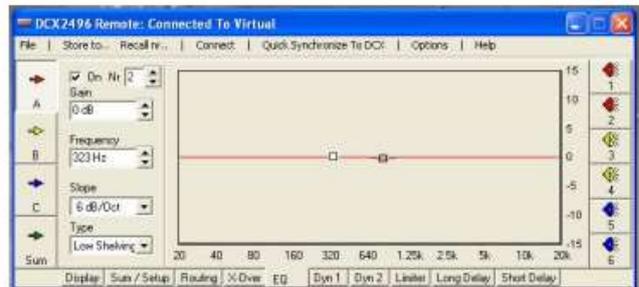
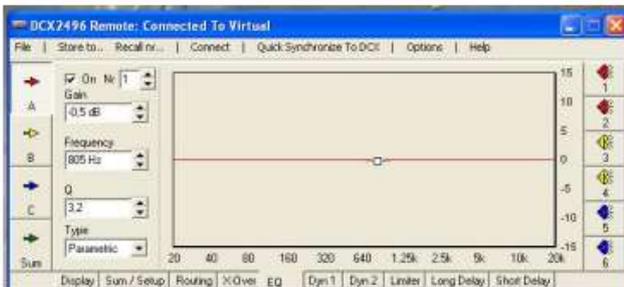
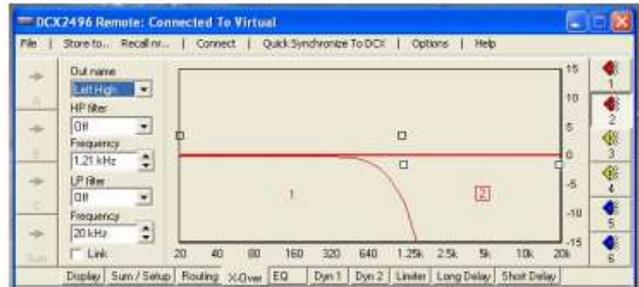
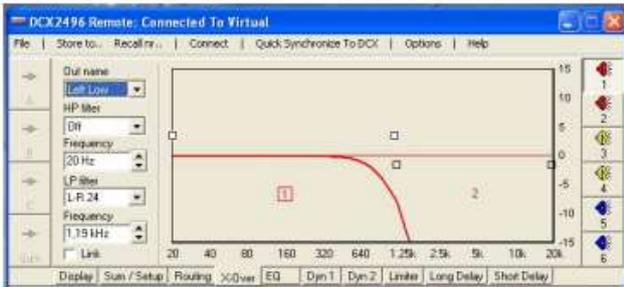
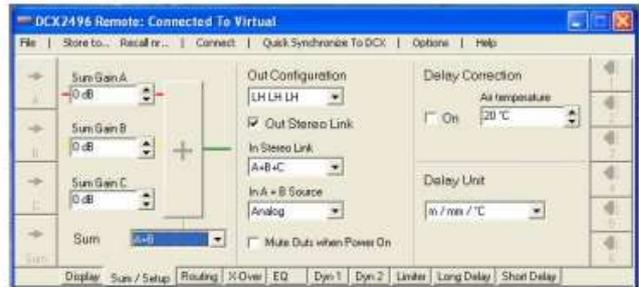
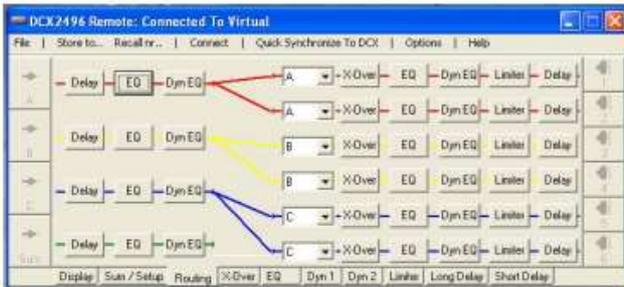
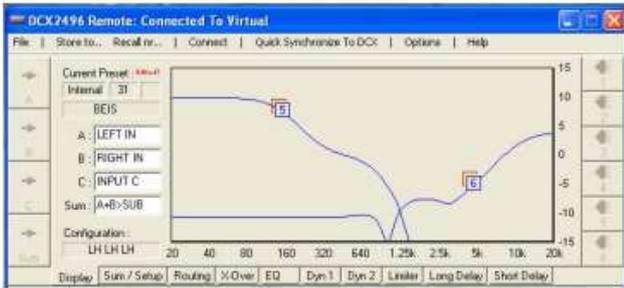
4. EQ Tiefpass -6,8 dB bei 5,08 kHz mit 12 dB/Okt.

5. EQ Hochpass +4,0 dB bei 10,1 kHz mit 12 dB/Okt.

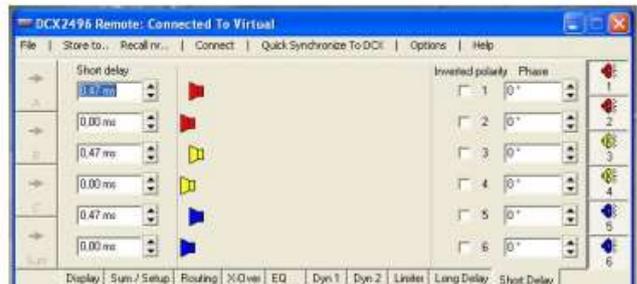
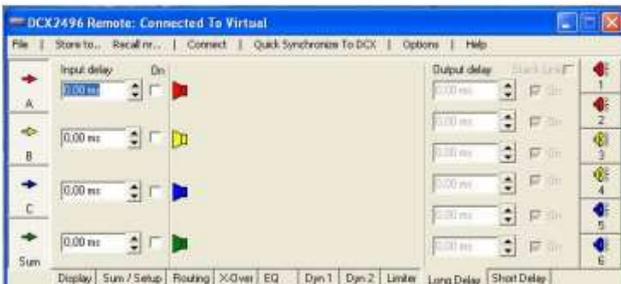
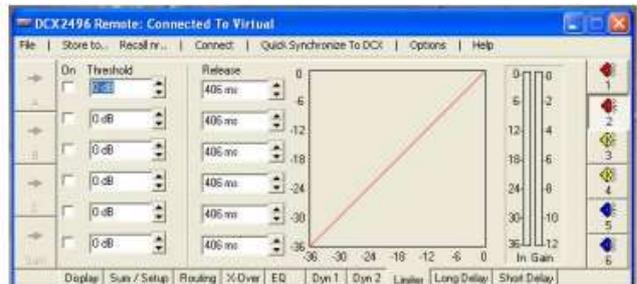
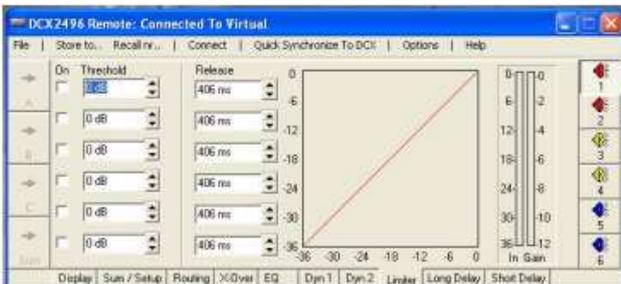
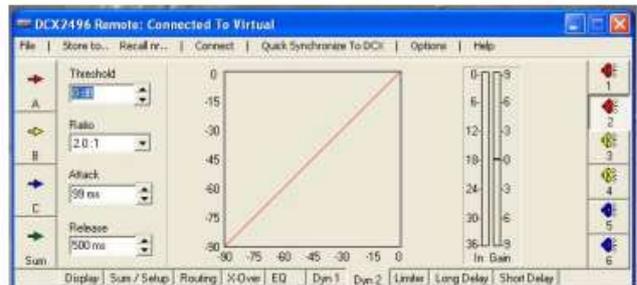
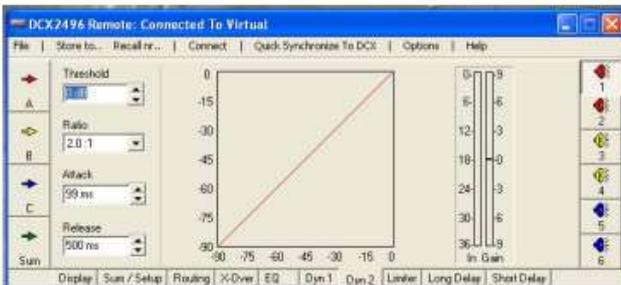
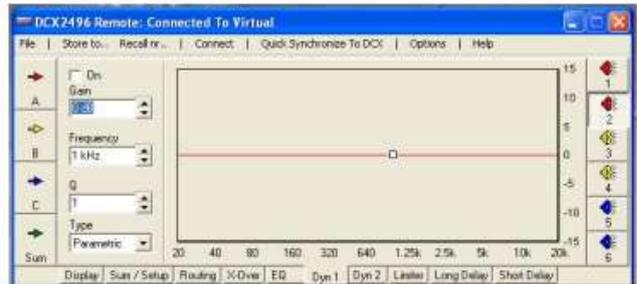
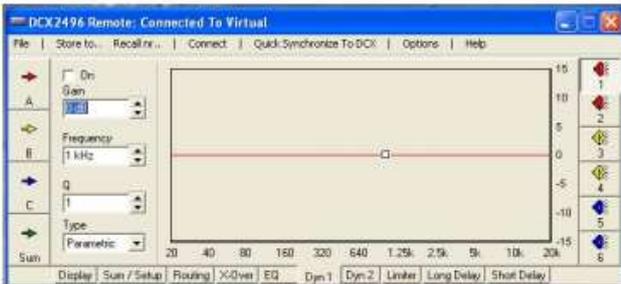
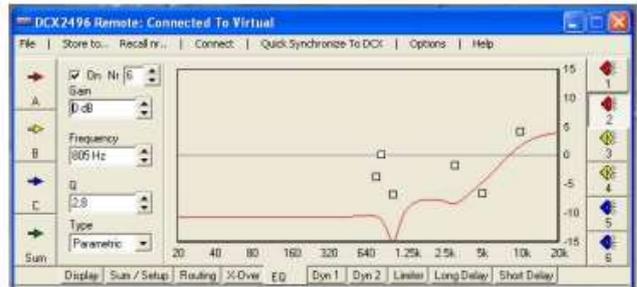
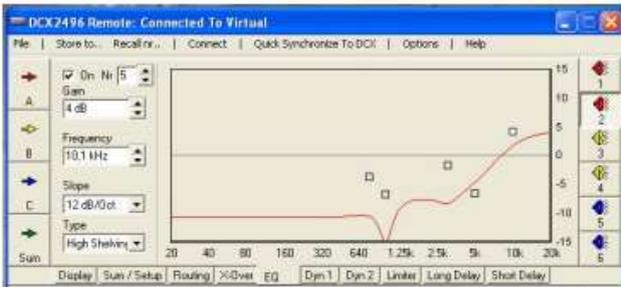
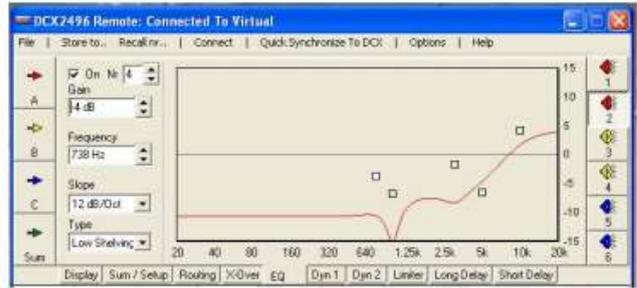
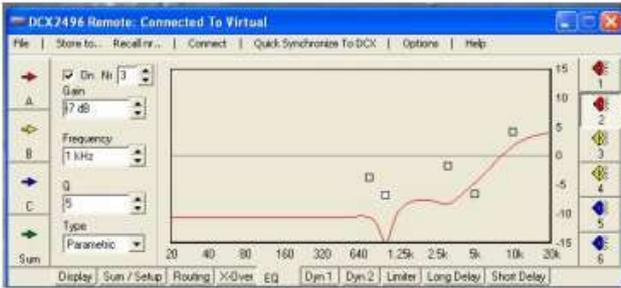
Nachfolgend die Einstellungen, die ein User direkt von der DCX übernommen hat:

Beisammen.de Forumsbox „FollHank“ - Parameter für DCX2496

Version 1.1 • 06.01.2016
Eingangssequelizer ergänzt



Beisammen.de Forumsbox „FollHank“ - Parameter für DCX2496



ende