

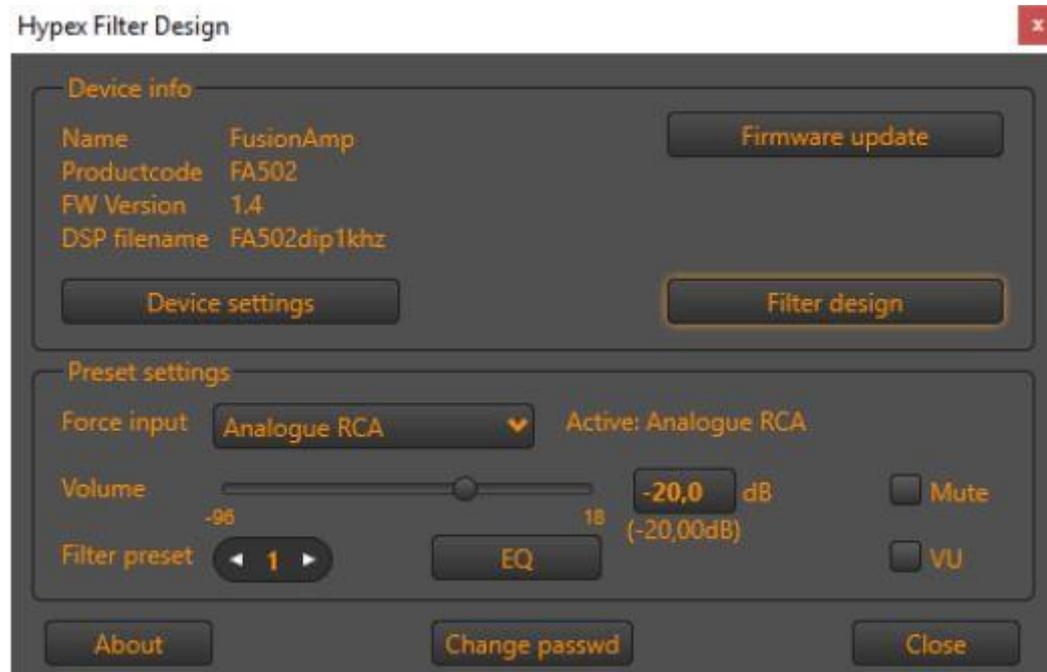
# Hypex Filter Design manual, deutsch

## Allgemeine Funktionen

- Laden Sie die Software herunter und installieren Sie sie von unserer Website
- Stecken Sie das USB-Kabel ein
- Stecken Sie den Stromanschluss und den Schalter ein AUF dem Modul.
- Alle LEDs schalten sich in a ein und dann aus Sequenz, gefolgt von der Auswahl der aktive Voreinstellung (Standardmäßig Voreinstellung 1).
- Starten Sie das PC-Programm Hypex Filter Design
- Warten Sie auf die automatische Verbindung um "Geräteinfo" auf dem Hauptbildschirm, Informationen über die verbundenen FusionAmp sollte gegeben werden. Wenn da ist Keine Antwort, es könnte ein Problem vorliegen mit der USB-Verbindung oder Ihrem Betriebssystem, das nicht erkennen kann das USB-Gerät. Informationen hierzu finden Sie unter die Fehlerbehebung

## Hauptbildschirm

Wenn ein FusionAmp an HFD angeschlossen ist, wird der Der Hauptbildschirm, wie in Bild 1 zu sehen, zeigt die angeschlossene Geräteinformationen und der Benutzer kann Ändern Sie die Lautstärke, die Quelle und die Voreinstellung.



Geräteinformationen Wenn ein Gerät über USB angeschlossen ist, wird sein Name, Produktcode und Firmware-Version werden unter Geräteinfo angezeigt. Wenn ein DSP-Filter Einstellen Datei wurde hochgeladen, der Name der DSP-Datei wird auch gezeigt werden. Es gibt noch ein paar Parameter, mit denen Sie können damit Ihr Modul personalisieren. Machen Klicken Sie daher auf die Schaltfläche "Geräteeinstellungen". Eine neue Das Fenster wird geöffnet. Mehr wird in erklärt Kapitel Geräteeinstellungen. Zum Einrichten eines Filters, Verzögerung und Verstärkung usw. Sie kann den Filterdesigner verwenden. Mehr wird sein erklärt im Kapitel Filterdesign.

## Voreingestellte Einstellungen

Eingabe erzwingen Die Quellen, die Sie auswählen können, hängen vom Typ ab des Geräts, das an HFD angeschlossen ist. Die Quellen "Auto Detect", "Analogue XLR" und "Analogue" RCA "sind immer verfügbar. Wenn Ihr Gerät hat High-Level-Fähigkeit, wird die Quelle "SUB" sein zur Liste hinzugefügt und wann Ihr Gerät ist Ausgestattet mit einer MP-DSP DIGIN-Karte ist die Quellen "AES", "SPDIF", "Optical" und "Future Option "werden hinzugefügt. Alle sprechen für sich, "Auto Detect" muss jedoch etwas näher erläutert werden. Weitere Informationen finden Sie unter „Automatische Erkennung“. "Zukünftige Option" ist eine Eingabe, die teilweise erfolgt in Hardware verfügbar, aber noch nicht vollständig implementiert.

## Automatische Erkennung

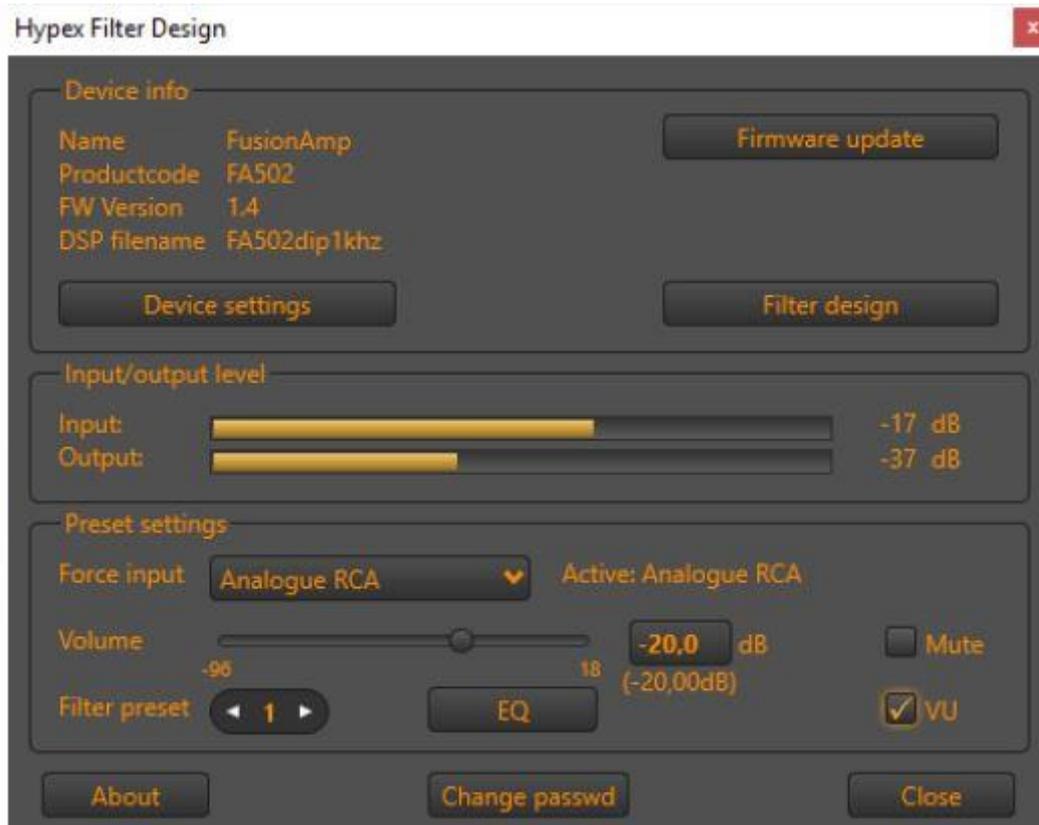
Wenn "Automatische Erkennung" als Quelle ausgewählt ist, Der FusionAmp lässt keine Audiodaten zu für mehr als 10 Sekunden. Wenn kein Audio vorhanden ist auf der aktuellen Quelle vorhanden (Sie können sehen Welche Quelle ist rechts von ausgewählt? "Aktiv:"), der FusionAmp scannt alle verfügbare Eingänge für Audio im Folgenden Priorität: 1. AES 2. SPDIF 3. Optisch 5. Analoge XLR 6. Analoge Cinch Volumen Sie können die Master-Lautstärke in HFD in ändern zwei Möglichkeiten: mit dem Schieberegler oder durch Eingabe von a Zahlenwert. Der Volumentext unter dem Die numerische Lautstärkeeingabe zeigt die tatsächliche an Volumen. Dieser Wert wird vom System berechnet basierend auf der Eingabe aller verfügbaren Offsets (voreingestellter Lautstärkeversatz und SUBIN-Lautstärke ist absolut) und addiert oder subtrahiert zum Hauptlautstärke. Seien Sie vorsichtig, wenn Sie die Lautstärke erhöhen! es ist Sehr einfach, die Lautstärke auf einen hohen Wert einzustellen Niveau, riskieren Sie, Ihre Ohren oder Ihre zu beschädigen Hardware. Wenn Sie den Schieberegler verwenden, ist dies der Fall auch möglich, die Lautstärke zu ändern und mit den Pfeiltasten Ihrer Tastatur nach unten. Dies ist der sicherste Weg, um die Lautstärke zu ändern.

## Stumm

Mit der Stummschalloption werden alle Kanäle stummgeschaltet. Das Die Stummschaltung wird bei jeder Lautstärkeänderung oder wann gelöscht Das Kontrollkästchen Stummschalten ist deaktiviert.

## VU

Wenn ein FusionAmp an HFD angeschlossen ist, ist dies der Fall möglich, den Eingangs- und Ausgangspegel zu beobachten des DSP. Dies gibt Ihnen einen Hinweis ob Sie den richtigen Eingang ausgewählt haben und Audio wird dem DSP zur Verfügung gestellt. Dies wird auch Geben Sie an, ob Sie den DSP mit dem eingerichtet haben Filter und Verstärkung korrigieren. Wenn der DSP Eingang und keinen Ausgang hat, könnte dies bedeuten dass noch keine Filtereinstellungen hochgeladen wurden, oder dass das System eine geringe Verstärkung hat oder sogar stumm geschaltet ist. Verwenden Sie das Kontrollkästchen, um zwischen den Ebenen umzuschalten Anzeigeansicht und keine Füllstandsanzeige. Durch Standardmäßig ist dieses Kontrollkästchen deaktiviert. Wann Wenn diese Option aktiviert ist, wird der Hauptbildschirm von HFD erweitert und so aussehen:



### Filter voreingestellt

Es ist auch möglich, eine Voreinstellung auszuwählen, wenn Ihre Gerät verwendet mehrere Voreinstellungen. Klick auf das Pfeile nach links oder rechts, um die gewünschte Voreinstellung auszuwählen. Jedes Preset kann seinen eigenen Filter mit erzwungener Eingabe haben Einstellung und Lautstärkeeinstellung. Der Lautstärkeversatz für jedes Preset wird in Kapitel erklärt Voreingestellter Lautstärkeversatz.

### Equalizer

Diese Schaltfläche ist nur verfügbar, wenn Ein FusionAmp ist mit HFD verbunden. Siehe Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Equalizer über den Equalizer.

### Kennwort ändern

Um bestimmte Funktionen der Software zu verhindern vor dem Zugriff durch unbefugte Personen Sie können sie schützen, indem Sie ein Passwort festlegen. Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Passwortschutz für Mehr Informationen.

### Zusätzliche Slave-Optionen

Wenn Sie den FusionAmp auf Slave konfiguriert haben fungieren als Slave-Gerät (siehe Optionen im Gerät Einstellungen) werden zwei zusätzliche Einstellungen verfügbar auf dem Hauptbildschirm:



Die Sperrfunktionen wurden speziell für hinzugefügt Slaves, die über mit einem Master verbunden sind mittels eines S / PDIF-Kabels. Der Sklave empfängt Audio vom Master auf seiner S / PDIF-Quelle, sondern auch Steuerbefehle wie EIN / AUS Befehl, voreingestellte Auswahl, Master-Lautstärke Einstellung oder erzwungene Quellenauswahl. Manchmal Sie möchten, dass Ihr Sklave die Quelle ignoriert Wählen Sie den Befehl oder die Lautstärkeeinstellung Befehl. Beide zusätzlichen Optionen werden dem hinzugefügt voreingestellte Einstellungen, so dass jede Voreinstellung ihre haben kann eigene Quelle gesperrt und Lautstärke gesperrt.

#### Lautstärkesperre

Die erste zusätzliche Option für Slave-Einheiten ist die Lautstärkesperre. Wenn aktiviert, ist der Master nicht kann die Lautstärke des Slaves ändern. Dies ist nützlich, wenn die Quelle Ihres Slaves ist verbunden mit einem Ausgang, der einen eigenen Pegel hat Steuerung. Dies kann ein SUB-Eingang (High Level) für sein Beispiel.

#### Quellensperre

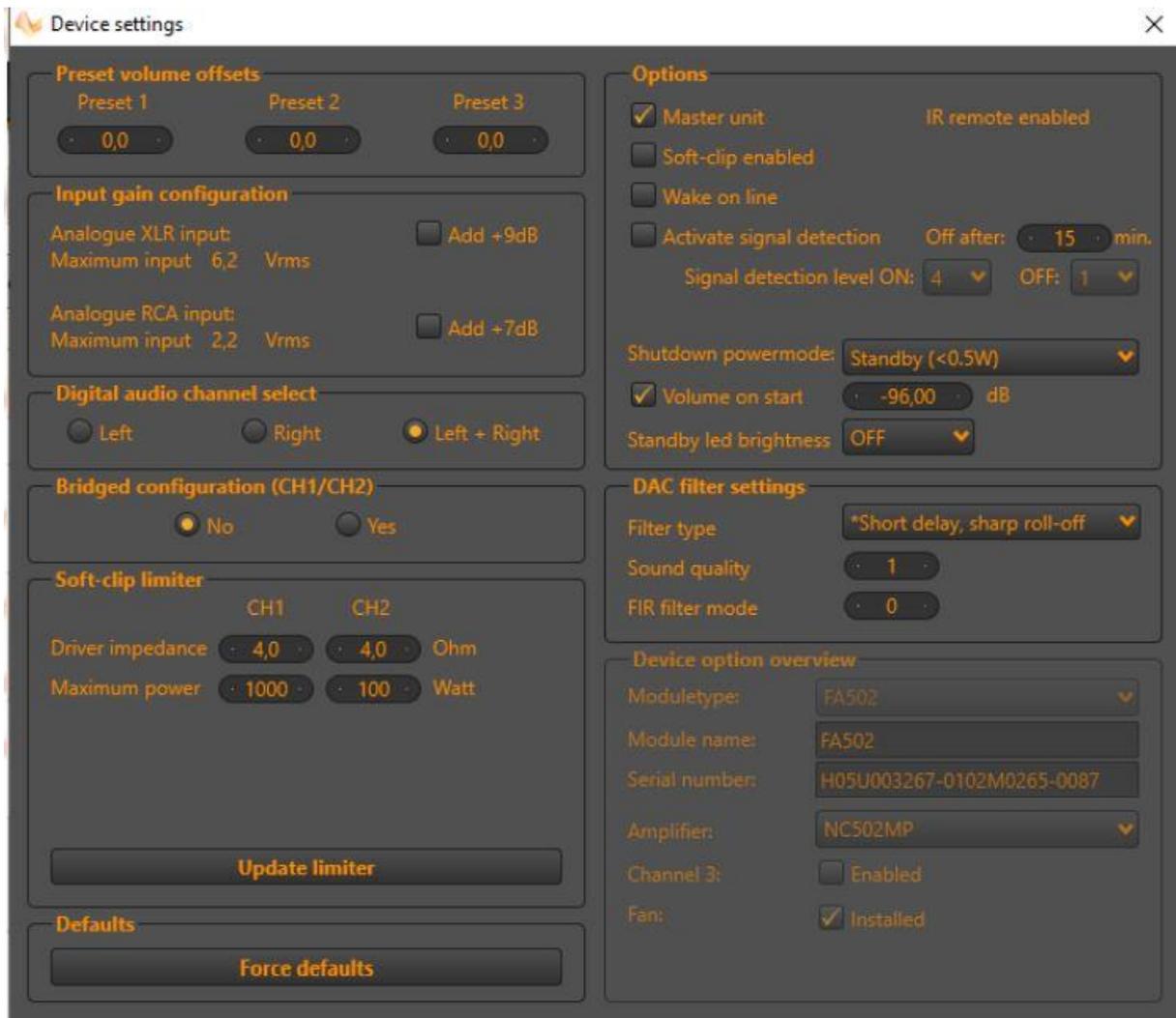
Ein Slave kann seine Quelle sperren, sodass er sich nicht ändert wenn die Quelle des Masters geändert wird. Zum Beispiel, wenn der Slave mit dem verbunden ist Master mit einem SPDIF-Kabel, die Master-Quelle kann auf Optisch, SPDIF oder AES umgeschaltet werden, wohingegen die Slave-Quelle immer sollte SPDIF bleiben. Eine Ausnahme ist, wenn SPDIF ist gesperrt und eine analoge Quelle ist eingeschaltet der Meister. In diesem Fall folgt der Slave der Meister.

In der folgenden Tabelle (Tabelle 1) sollte erläutert werden, welche Quelle beim Sperren eines Slaves aktiv ist Quellen. Um die Quelle zu sperren, aktivieren Sie das Kontrollkästchen „Gesperrt“ neben der Eingangsauswahl.

| Slave Locked source | Master forced selected source | Slave active source |
|---------------------|-------------------------------|---------------------|
| none                | Auto-detect                   | Auto-detect         |
| none                | Analogue XLR                  | Analogue XLR        |
| none                | Analogue RCA                  | Analogue RCA        |
| none                | SUB in                        | SUB in              |
| none                | AES                           | AES                 |
| none                | S/PDIF                        | S/PDIF              |
| none                | TOSlink                       | TOSlink             |
| Auto-detect         | Any input                     | Auto-detect         |
| Analogue XLR        | Any input                     | Analogue XLR        |
| Analogue RCA        | Any input                     | Analogue RCA        |
| SUB in              | Any input                     | SUB in              |
| AES                 | Any input                     | AES                 |
| TOSlink             | Any input                     | TOSlink             |
| S/PDIF              | Analogue XLR                  | Analogue XLR        |
| S/PDIF              | Analogue RCA                  | Analogue RCA        |
| S/PDIF              | SUB in                        | SUB in              |
| S/PDIF              | AES                           | S/PDIF              |
| S/PDIF              | S/PDIF                        | S/PDIF              |
| S/PDIF              | TOSlink                       | S/PDIF              |

## Geräteinstellungen

Jedes Modul muss entsprechend eingerichtet werden die Anwendung. Klicken Sie im Hauptbildschirm auf Schaltfläche „Geräteinstellungen“ zum Öffnen des Bildschirms unten gezeigt. In diesem Kapitel werden wir das erklären Parameter, Gruppe für Gruppe.



### Voreingestellte Lautstärkeversätze

Das voreingestellte Volumen ist ein Versatz relativ zum Hauptlautstärke. Diese Lautstärke kann eingestellt werden für jedes Preset einzeln. Diese Lautstärke reicht von -24dB bis +24dB.

### Konfiguration der Eingangsverstärkung

Die Eingangsverstärkung kann durch Löten klein eingestellt werden Jumper auf der DSP-Karte. Die Eingangsverstärkung Konfiguration auf dem Bildschirm ist nur hier zu Stellen Sie sich vor, dass die Jumper für die Eingangsverstärkung sind gelötet wird die Verstärkung selbst nicht verändert. **WARNUNG:** Dies ist eine erweiterte Modifikation. Lötkenntnisse sind erforderlich. Siehe Weitere Informationen finden Sie im FusionAmp-Handbuch Information.

### Auswahl des digitalen Audiokanals

Für Ihren 2- und 3-Wege-FusionAmp (MP-DSP Digin für OEM-Benutzer), müssen Sie die anweisen DSP, welchen Audiokanal im digitalen Signal er verwenden muss. Standardmäßig wird links hinzugefügt und richtig für Subwoofer-Anwendungen, aber Sie kann die Einstellung für "Links" oder "Rechts" ändern Stereoanwendungen, so wird der FusionAmp gibt nur das linke oder rechte Signal aus.

### Überbrückte Konfiguration (CH1 / CH2)

Auf den 2- und 3-Wege-FusionAmps haben Sie die Möglichkeit, die ersten 2 Ausgänge (BTL) zu überbrücken. Wenn getan, im DSP ist nur Kanal 1 verantwortlich für das Ausgangssignal. Kanal 2 wird intern getrennt werden und alle Filter und Verzögerungseinstellungen, die Sie möglicherweise auf dem Kanal vorgenommen haben 2 hat keine Wirkung. Wenn Sie diese Option ändern, wird Nur wirksam, wenn der DSP neu gestartet wird. Bitte benutzen Sie die Fernbedienung oder den Netzschalter um den FusionAmp herunterzufahren und zurückzuschalten auf. Dieses Verfahren ist aus Sicherheitsgründen implementiert Gründe dafür. Nach dem Ändern der BTL-Konfiguration Sie müssen auch neue Softclip-Parameter hochladen (wenn Sie den Softclip-Begrenzer verwenden).

### Softclip-Begrenzer

Der DSP im FusionAmp ist mit einem ausgestattet Software-Limiter, mit dem die Ausgangsleistung. Dieser Begrenzer reduziert die Ausgangsleistung auf den eingestellten Wert, sobald die Grenze erreicht ist. Die rote LED an der Vorderseite des Der Fusionsverstärker blinkt, um dies anzuzeigen. Geben Sie a an, um den Begrenzer an Ihre Bedürfnisse anzupassen maximale Ausgangsleistung sowie die Impedanz der angeschlossenen Treiber per Kanal. Die Leistung wird in Schritten von 5 Wrms eingestellt. Nachdem Sie die richtigen Parameter eingestellt haben, klicken Sie auf Schaltfläche „Limiter aktualisieren“ zum Speichern der Einstellungen in den FusionAmp und aktivieren Sie das Kontrollkästchen "Softclip aktiviert" Aktivieren Sie den Limiter. Bei der BTL-Konfiguration wird der Begrenzer auf reduziert 1 Kanal. Bitte beachten Sie die „Überbrückt Konfiguration“ ebenfalls.

### Master-Einheit

Der FusionAmp kann in einem Multi-Gerät verwendet werden Einstellung, zum Beispiel ein Stereo-Setup. Wenn du Verbinden Sie die beiden Geräte (mit SPDIF) und möchten in der Lage sein, die Master-Lautstärke einzustellen Bei beiden Geräten müssen Sie einen FusionAmp als Meister und der andere als Sklave. Der Master FusionAmp verfügt normalerweise über eine Fernbedienung Set beigelegt, fügt die Fähigkeit hinzu, die zu steuern Lautstärke und wählen Sie eine Quelle oder Voreinstellung mit a RC5 Fernbedienung. Überprüfen Sie unter "Optionen" "Master-Einheit", wenn das angeschlossene Gerät a Master, deaktivieren Sie es, wenn dieses Gerät ist mit einem Master verbunden. Wichtig: Wenn das Netz für beide geschaltet ist Master und Slave, stellen Sie sicher, dass sie sind gleichzeitig eingeschaltet oder einschalten Sklave zuerst und dann der Meister. Wenn der Meister wird gestartet, bevor die Slave-Einheit mit Strom versorgt wird Der Slave empfängt möglicherweise keine Befehle von der Meister.

### Softclip aktiviert

Wenn diese Option aktiviert ist, ist der Softclip-Begrenzer aktiv und begrenzt die Ausgänge gemäß dem gegebene Leistung und Impedanz, die Sie eingestellt haben früher unter "Soft-Clip-Limiter".

### Wach online auf

Wenn diese Option aktiviert ist, wird der FusionAmp aktiviert unmittelbar nach dem Anlegen der Stromversorgung. Wenn das Kontrollkästchen deaktiviert ist, wird der FusionAmp aktiviert Standby, wenn es an das Stromnetz angeschlossen ist bis es ausgelöst wird, um aufzuwachen.

### Signalerkennung aktivieren

Der FusionAmp verfügt über zwei Abschaltmodi: "Standby" und "Low Power" (siehe "Herunterfahren" Power-Modus"). Wenn sich das Gerät in einem befindet Im Power-Down-Modus kann es durch einen geweckt werden Analogsignal am XLR- oder Cinch-Eingang.

Wenn die Gerät ist im "Low-Power" Power-Down-Modus, es kann auch durch Erkennen von Audio auf einem beliebigen Gerät aufwachen digitale Eingabe. Wenn Sie das Signal aktivieren möchten Erkennung, stellen Sie es auf "markiert". Wenn die Signalerkennung aktiviert ist, wird dies auch der Fall sein Geben Sie automatisch das ausgewählte Ausschalten ein Modus nach einer bestimmten Zeit ohne Audio, von Standardmäßig sind dies 15 Minuten. Ab HFD Version 4.95 und FusionAmp Firmware 1.41 ist es möglich, den Pegel von einzustellen Empfindlichkeit der Audioerkennung. Vier Ebenen sind verfügbar, Bereich 1..4 Stufe 1 ist der Standardwert und der höchste empfindlich, wird es den FusionAmp auslösen einschalten, wenn der Audiopegel ungefähr ist - 60dB wird ausgelöst, um auszuschalten, wenn die Der Audiopegel ist unter -70 dB gefallen. Wenn Ihr FusionAmp zum Einschalten neigt unerwartet oder nicht automatisch ausschalten Wenn Sie die Signalerkennung aktiviert haben, werden Sie versucht möglicherweise, die Empfindlichkeit zu ändern. Level 4 ist das am wenigsten empfindlich. Jedes Level ist ungefähr 5dB anders als die anderen. Die Empfindlichkeitsstufe ist Nur verfügbar, damit die Analogeingänge ausgelöst werden den FusionAmp einschalten. Die digitalen Eingänge sind auf -60dB Empfindlichkeit festgelegt. Es ist möglich, eine andere Stufe für einzustellen Ein- und Ausschalten, aber nicht Wählen Sie einen AUS-Pegel, der weniger empfindlich ist als die ausgewählte EIN-Stufe, weil in dieser Situation Ihr FusionAmp wird zu einem bestimmten Zeitpunkt heruntergefahren Zeitpunkt und könnte wieder beginnen sofort aufgrund der Tatsache, dass es beginnt Die Empfindlichkeit ist höher als das Herunterfahren Empfindlichkeit. HFD stellt sicher, dass LevelOFF ist kleiner oder gleich LevelON. Die AUS-Empfindlichkeitsstufe gilt auch für die "Auto-Source" -Erkennung. Dies impliziert, dass es ist möglich, die Erkennungsstufe für zu ändern Scannen nach Audio. Wenn Audio unten fällt die ausgewählte Ebene. Zur Erkennung von digitalen Audio ist ein fester Pegel von -60 dB eingestellt.

Das SUBIN-Volumen ist absolut (Nur 1-Wege-FusionAmp oder MP-SubIn)



Standardmäßig ist der Lautstärkeregel am 1- Weg FusionAmp (MP-DSP-Subin für OEM-Benutzer), kann das Master-Volume um -12dB auf versetzen + 12dB. Wenn Sie die Lautstärke regeln möchten über den gesamten Bereich (-96dB bis + 18dB) mit Wählen Sie mit dem Steuerknopf diese Option. Aber benutze mit Vorsicht! Wenn aktiviert und der Knopf auf eingestellt ist + 18dB kann der FusionAmp maximal produzieren Schalten Sie Ihre Fahrer und / oder Ohren ein und beschädigen Sie sie. Hinweis: Wenn aktiviert, das Master-Volume Einstellung wird ignoriert.

Power-Modus herunterfahren Wie bereits unter „Signal aktivieren Erkennung“ Der FusionAmp kennt zwei Abschaltmodi: „Standby“ und „Low-Power“. Im Im Standby-Modus verbraucht das Gerät weniger als 0,5 W vom Netzteil entfernt. Die einzige Weckmethode in diesem Modus ist Audio auf dem analogen XLR oder RCA (oder SUB Eingang für 1-Wege-FusionAmp) -Eingänge, wenn Die Signalerkennung ist aktiviert (siehe „Aktivieren Signalerkennung“) oder mit einer Fernbedienung, wenn Ihr Gerät ist mit einer Fernbedienung ausgestattet einstellen. Die Empfindlichkeit kann vom Benutzer in vier Schritten ausgewählt werden Ebenen. Wenn Audio für mindestens 0,5 s erkannt wird, wird die Gerät startet. Wenn das Gerät in den Energiesparmodus wechselt, Der Fusionamp (nur 2- und 3-Wege) wird ebenfalls Scannen Sie die digitalen Eingänge. Wenn Audio erkannt wird

auf einer der digitalen Quellen (gleich oder mehr als -60 dB für mindestens 0,5 s) wird das System Start. Im Energiesparmodus wird der FusionAmp verbrauchen weniger als 1,5W.

#### Lautstärke beim Start

Der FusionAmp kann ein Standardvolume anwenden nachdem das Gerät gestartet wurde. Auf diese Weise werden Sie immer beim Einschalten einen bekannten Lautstärkepegel haben der FusionAmp. Sie können ein Volume eingeben zwischen -96,0 dB und + 18,0 dB. Verlasse das Option deaktiviert, wenn Sie Ihren FusionAmp möchten um mit dem zuletzt ausgewählten Volume zu beginnen. Wenn der FusionAmp ein "Master" ist, sendet er seinen Startlautstärke an jeden angeschlossenen Slave, während der Startsequenz. Wenn Kommunikation schlägt beim Start des Slaves fehl hat ein Standardvolumen von -96dB.

#### Standby führte Helligkeit

Die rote Standby-LED am Fusion Remote-Kit kann in der Helligkeit eingestellt werden von: AUS, 100%, 50% oder 25%.

#### DAC-Filtereinstellungen

Ab Firmware-Version 1.3 ist dies möglich Steuern Sie die internen Filter des DAC. Bitte Weitere Informationen finden Sie im Datenblatt des AK4454 Information. Sie können den Filtertyp ändern. Klangqualität (1..3) und FIR-Einstellungen (0..7). \* Hinweis: Nur für fortgeschrittene Benutzer.

#### Standardeinstellungen

Alle Einstellungen können auf ihre Anfangswerte für eingestellt werden Ihre Bequemlichkeit. Nach einem Bestätigungsdialog Die Standardwerte werden sofort geschrieben an den angeschlossenen FusionAmp. Es ist ratsam, dies zu tun wenn die Lautstärke auf einen niedrigen Wert eingestellt ist. Passen Sie auf das auf Der Softclip-Limiter wird deaktiviert!

#### Filterdesign

Dieser Teil beschreibt das Filterdesign-Tool von HFD. Weitere Informationen zu bestimmten Modulen finden Sie in den Handbüchern und / oder im Fall von Schauen Sie sich beim FusionAmp den Fusion-Verstärker an Geräteeinstellungen Das Filterdesign verfügt über zwei Bildschirme: einen erweiterten Bildschirm (der das Innere des darstellt DSP und wo Biquads sortiert werden können) und a Grafikbildschirm, auf dem Filter erstellt werden Verwenden von Impulsdaten und Hinzufügen von Biquads). Wann Beim Erstellen eines neuen Projekts öffnet HFD immer das grafische Oberfläche zuerst. Verwenden Sie die Schaltfläche in der untere rechte Ecke mit der Bezeichnung "Erweitert" bis Wechseln Sie zum erweiterten Bildschirm. Sie können wechseln zurück zum grafischen Bildschirm mit einer Schaltfläche der gleiche Punkt mit der Bezeichnung „Zurück zum Filterdesign“.

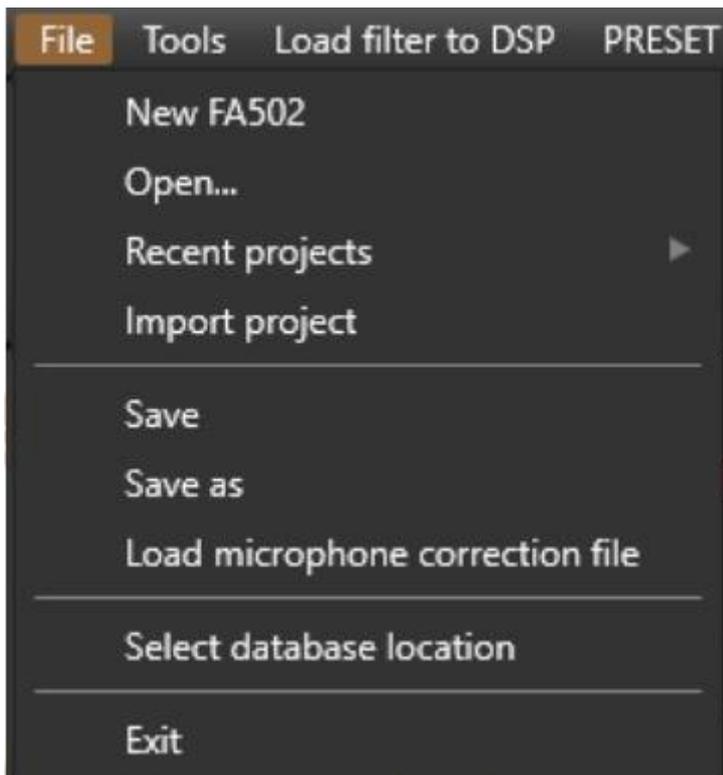
Menüleiste Es gibt vier Elemente (nicht alle sind immer aktiviert) im oberen Menü des Bildschirms:

♣ Datei

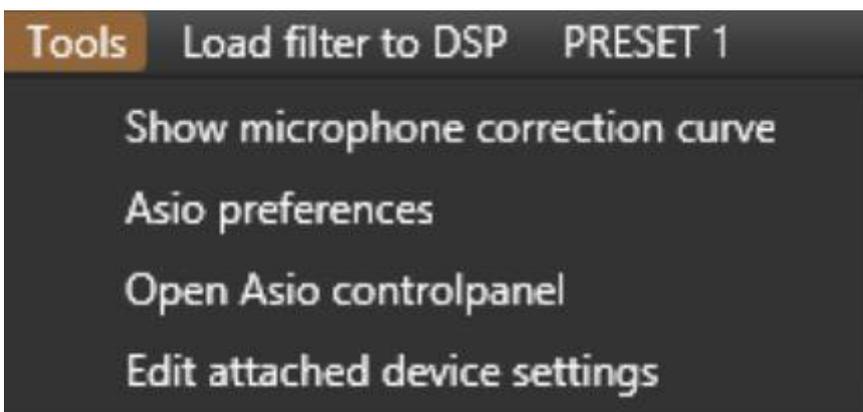
♣ Werkzeuge

♣ Laden Sie den Filter in den DSP

♣ PRESET



Das Dateimenü dient hauptsächlich zum Öffnen / Speichern / Erstellen Projekte und Laden / Entladen Mikrofon Korrektur-Datendatei. Wenn ein Gerät über USB an Ihr Gerät angeschlossen ist Computer können Sie nur ein neues Projekt für erstellen dieses Gerät (im Beispiel FA502). Projekte werden in Ihren Profilen "Dokumente" gespeichert Verzeichnis unter "FilterData". Ein Projekt besteht aus einer Config.xml-Datei und Datendateien, die enthalten Impulsantwortdaten. Projekte, die mit früheren HFD-Versionen erstellt wurden, können mit der Schaltfläche „Projekt importieren“ importiert werden. Wenn Ihr Messmikrofon Hersteller bietet eine Mikrofonkorrektur an Datei (\* .txt / \* . dat) können Sie hier laden. Es wird sein Wird beim nächsten Start von HFD geladen automatisch. Bitte denken Sie daran und Überprüfen Sie, ob eine Mikrofonkorrekturdatei geladen ist beim Starten eines neuen Projekts.

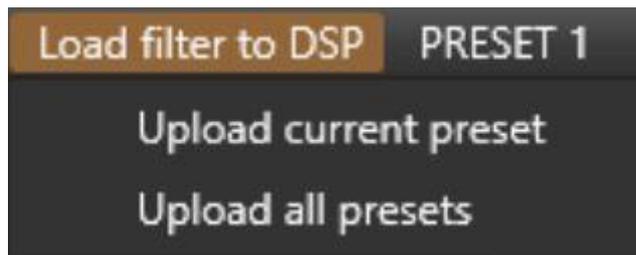


Über das Menü Extras können Sie Ihre auswählen Eingabe- / Ausgabehardware zum Generieren von Sweeps und Messen eingehender Audiodaten, um Ihre zu erstellen eigene Impulsantwortdateien. Verwenden Sie ASIO-Treiber um die Windows-Latenz zu vermeiden. Wenn dein Der Hardwareanbieter liefert keine ASIO-Treiber Sie können Treiber von verwenden <http://www.asio4all.org/>. Sie können sich auch verstecken oder zeigen Sie die geladene Mikrofonkorrektur an Kurve auf dem Bildschirm für die grafische Filtergestaltung oder Bearbeiten Sie die Geräteeinstellungen in Echtzeit, wenn sich ein Gerät befindet mit Ihrem Computer verbunden. Asio-Einstellungen öffnen einen neuen Dialog in Hier können

Sie das Audiogerät auswählen, eingeben und Ausgangskanal des zu konfigurierenden Geräts Ihre Hardware und in der Lage sein zu nehmen Messungen im grafischen Filterdesign Bildschirm.

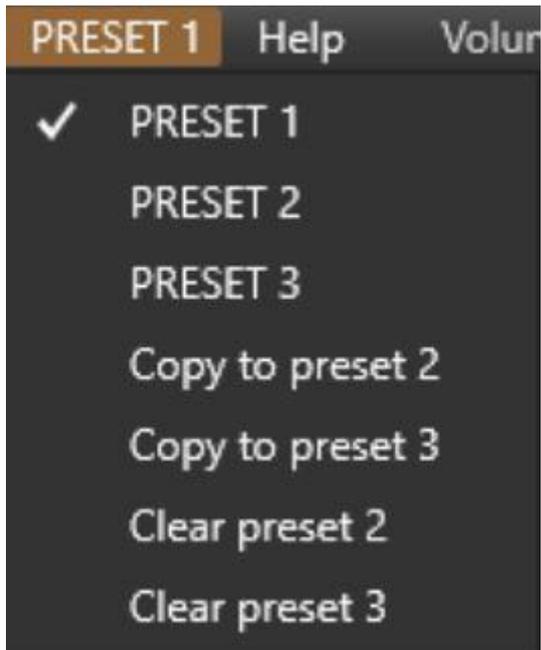


Load Filter DSP



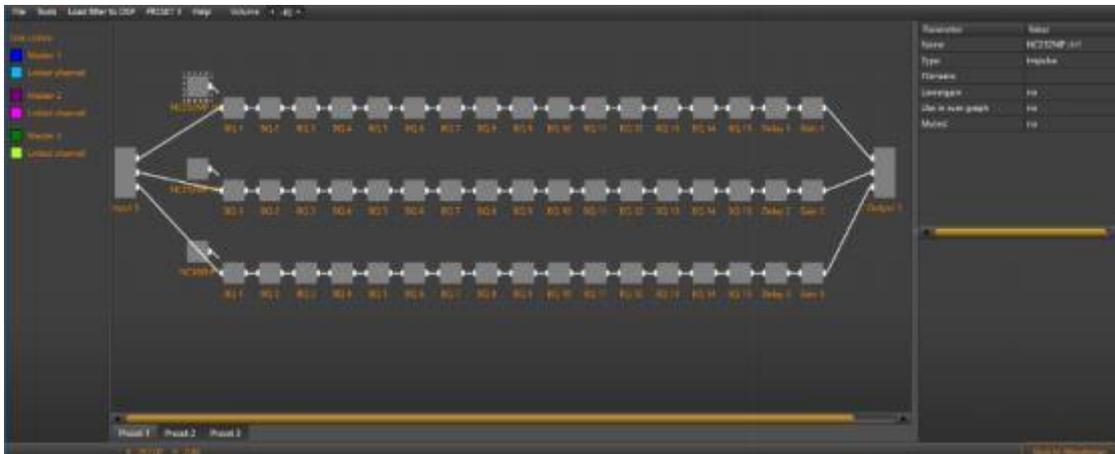
Filter können jeweils auf ein Gerät hochgeladen werden Voreinstellung, oder Sie können alle Voreinstellungen mit einem Klick hochladen. Wenn Sie alle Voreinstellungen hochladen möchten, bitte Stellen Sie sicher, dass Sie Crossover implementiert haben Filter zum Schutz Ihrer Treiber! Wählen Sie eine Voreinstellung Bearbeiten Sie mit dem Menü PRESET den Inhalt, wenn Sie möchten zu und laden Sie die Voreinstellung auf das angeschlossene Gerät hoch, oder laden Sie alle Voreinstellungen hoch.

Preset menu



Wählen Sie eine Voreinstellung, wenn Ihr Gerät über eine Voreinstellungsfunktion verfügt. Sie können auch den aktuellen kopieren ausgewählte Voreinstellung auf eine andere Voreinstellung. Diese Aktion überschreibt nur alle Filtereinstellungen des Zielvoreinstellung. Einstellungen am Haupt vorgenommen Bildschirm oder auf dem Geräteeinstellungsbildschirm sind konserviert. Sie können auch alle nicht ausgewählten löschen voreingestellt.

Advanced filter design screen



Im erweiterten Bildschirm können Sie:

- ♣ Doppelklicken Sie auf das Feld mit der Bezeichnung "NC252MP ch1" zum Öffnen der Grafik Schnittstelle
- ♣ Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Feld mit der Bezeichnung "NC252MP ch1" zum Öffnen eines Untermenüs
- ♣ Wählen Sie ein Biquad aus, indem Sie mit der linken Maustaste auf ein Biquad klicken Filter
- ♣ Wählen Sie mehrere Biquads aus, indem Sie die Taste drücken Strg-Taste und Linksklick-Biquads

♣ Tauschen Sie Biquads (Sortieren) durch Auswahl aus genau zwei Biquads auf dem gleichen Kanal und klicken Sie mit der rechten Maustaste auf Öffnen Sie ein Untermenü

♣ Zeigen Sie die Biquad-Filterparameter an (am rechts oben) ♣ Biquad-Antwort anzeigen (rechts Unterseite)

♣ Verbindungskanäle (maximal drei Slaves)

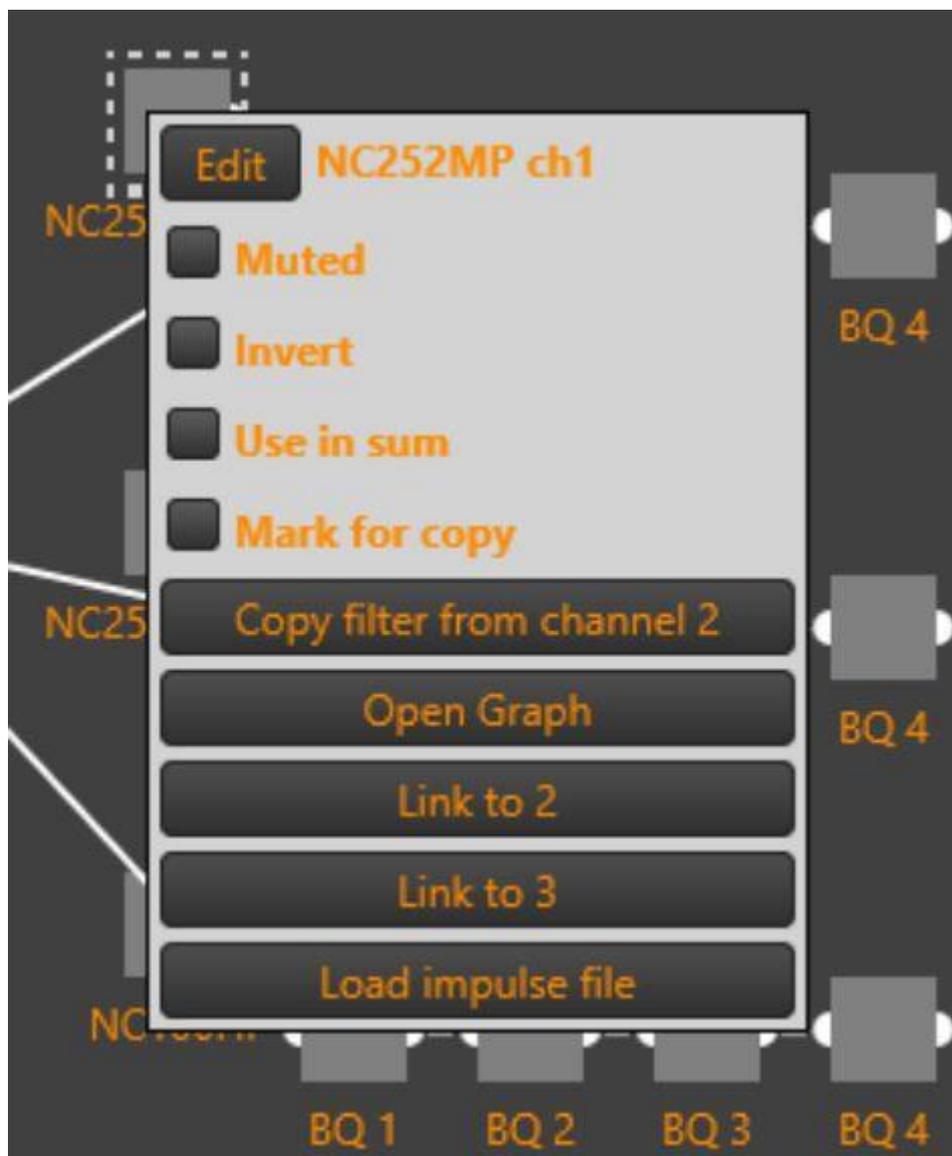
♣ Wählen Sie die Voreinstellung aus, an der gearbeitet werden soll

♣ Laden Sie Filter auf das angeschlossene Gerät hoch

♣ Kopieren Sie einen vollständigen Kanal auf einen anderen

Kanal-Untermenü

Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Feld „NC252MP ch1“ öffnen Sie ein Untermenü mit Optionen für dieser Kanal. Natürlich, wenn Sie das Gleiche tun Aktion auf der Box mit der Bezeichnung "NC252MP ch2", es öffnet ein Untermenü für Kanal 2 und so weiter.



Hier kannst du:

- ♣ Kanaleigenschaften ändern
- ♣ Öffnen Sie die grafische Oberfläche (wie Doppelklicken Sie auf das Kanalfeld).
- ♣ Verknüpfen Sie diesen Kanal mit einem anderen Kanal
- ♣ Laden Sie eine Impulsdatendatei (gemessen) Antwort)
- ♣ Stummschaltung für diesen Kanal einstellen / zurücksetzen
- ♣ Invert setzen / zurücksetzen
- ♣ Kanal in Summenantwort setzen / zurücksetzen
- ♣ Markieren Sie einen Kanal, wenn Sie kopieren möchten Biquads von diesem Kanal zu einem anderen
- ♣ Kopieren Sie Biquads von einem ausgewählten Kanal (Schaltfläche „Filter von Kanal X kopieren“ ist Nur sichtbar, wenn ein Kanal markiert ist zur Kopie)
- ♣ Bearbeiten Sie den Namen des Kanals in HFD (klicken Sie auf "Bearbeiten" und ändern Sie den Namen in der neu geöffneten Dialog)

#### Biquad-Untermenü

Wenn Sie genau zwei Biquads auf dem auswählen gleichen Kanal können Sie ihre austauschen Parameter durch Klicken mit der rechten Maustaste auf die beiden und Klicken Sie auf "Austausch mit ...".



Diese Funktion kann nützlich sein, wenn Sie möchten um die DSP-Berechnungen für Ihren Filter zu optimieren. Erstellen Sie Ihren Filter im grafischen Bereich und Sortieren Sie anschließend die Biquads mit dieser Option.

Summe der Filter anzeigen Durch Auswahl der "Show-Summe" kann der Benutzer siehe die vollständig gefilterten Kanäle. Diese Funktion ist Nur für Kanäle mit Antwort verfügbar geladen. Klicken Sie auf das Feld ganz links und dann auf „Laden Impulsdatei“.

#### Import Messungen für Lautsprecher

Sie können die Impulsdatei entweder auf die laden Grafikfilter Design-Bildschirm, dies kann durch erfolgen Wählen Sie den Kanal aus, den Sie importieren möchten, und Klicken Sie auf "Importieren" oder auf dem erweiterten Bildschirm rechts Klicken Sie auf das Feld ganz links und dann auf „Laden Impulsdatei“. Der Filterdesigner erwartet das Impulsantwortmessung als Textdatei mit einer Probe pro Zeile. Es gibt keine Einschränkung auf den absoluten Gewinn der Impulsantwort Daten. Das einzige was zählt ist, dass die Der absolute Gewinn ist für alle drei gleich Messungen. Der Filterdesigner berechnet a Verstärkungsoffset basierend auf allen geladenen Antworten auf zentrieren Sie sie gemeinsam auf der vertikalen Skala.

## Biquad-Filter

Um die Filterung einzustellen, sollten Sie über die verfügbare Biquads. Es gibt eine vollständige Liste der verfügbare Filter in den Datenblättern.

## Delay

Die Verzögerung pro Kanal kann unter ausgewählt werden Allgemeine Einstellungen. Der Grund warum die Verzögerung macht größere Schritte, für die AS2.100 ca. 21us, liegt an der Abtastrate. Wir können nur Verzögerung pro ganze Probe, also die Schrittzahl hängt von der Abtastrate ab.

## Graphical filter design screen



## Entwerfen von Filtern

Verwenden Sie den grafischen Entwurfsbildschirm, um Ihre zu erstellen Filter. Der erste Schritt ist das Ausgleichen der Größe Antworten der Fahrer flach über ihre gesamte nutzbarer Frequenzbereich. Dazu können Sie Regalfilter verwenden und Boost / Cut-Abschnitte. Ein scharfer Höhepunkt gefolgt von Ein ebenso scharfes Eintauchen kann mit a korrigiert werden Regalfilter zweiter Ordnung mit einem hohen Q. Seien Sie vorsichtig, wenn Sie entscheiden, was korrigiert werden soll. Bei der Korrektur von Beugungsfehlern nicht ein Q von 3 überschreiten, da dies dazu führen könnte schlechter. Fehler, die im Treiber verursacht werden, oder interne Schrankresonanzen, die ausgehen durch das gleiche Diaphragma kann sein rücksichtslos korrigiert - vorausgesetzt die Die Messung hat eine ausreichende Auflösung zum Anheften sie runter. Als Faustregel gilt, dass scharfe Einbrüche Beugung sind Artefakte, während scharfe Spitzen durch die verursacht werden Fahrer selbst. Ausnahmen sind Raum Resonanzen (wenn die Antwort nicht korrekt ist abgeschnitten) und Beugungen bei Wiederholung Muster. Der zweite Schritt ist das Entwerfen des tatsächlichen Crossover-Filter. Alle üblichen Strategien funktionieren.

Verzögerung von Hochfrequenztreibern in Bezug auf zu niederfrequenten ist eine mächtige Alternative zur Verwendung von asymmetrischen Hängen und ergibt eine wesentlich verbesserte Kohärenz durch die Crossover-Region.

### Biquad filter types

| Biquad function  | Parameters   | Use  |
|------------------|--|--|
| Unity            | -  | Section is not used  |
| Lowpass 1        | Cut-off frequency (always -3dB)                      | First order lowpass  |
| Lowpass 2        | Cut-off frequency (asymptotically) Q                 | Second order lowpass.  |
| Highpass 1       | Cut-off frequency (always -3dB)                      | First order highpass   |
| Highpass 2       | Cut-off frequency (asymptotically) Q                 | Second order highpass  |
| Shelf1           | Centre Frequency (halfway point) Gain Direction      | First order shelf. Useful for baffle-step correction               |
| Shelf2           | Centre Frequency (halfway point) Gain / Q /Direction | Second order shelf.  |
| Asymmetric Shelf | Pole frequency and Q / Zero frequency and Q          | Equalising the bottom end of closed-box woofers with large magnets |
| Boost/Cut        | Centre frequency / Q /gain                           | Dip/peak filter.   |
| Allpass1         | Centre frequency                                     | Phase correction   |
| Allpass2         | Centre frequency / Q                                 | Phase correction   |

Der grafische Filterentwurfsbildschirm hat vier Hauptteile (siehe Bild 17):

♣ Kopfzeile (1)

♣ Linker Bereich mit Filterobjektparametern, Kanalparameter, allgemeine Einstellungen und Aufnahmemöglichkeiten (2) Rechter Bereich mit grafischer Darstellung des ausgewählten Kanals (3)

♣ Unterer Bereich mit Registerkarten für die Größe, Impuls-, Schritt- und Phasendiagramm, Impuls Schaltflächen und Cursor laden / löschen / speichern Position (4)



## Grafikkopfzeile

Der Header zeigt, welcher Kanal gerade ist ausgewählt (hervorgehobene Leiste). Um einen anderen auszuwählen Kanal, klicken Sie einfach auf den Kanalnamen. Ebenfalls, Es zeigt die Verstärkung und Verzögerung aller Kanäle an. Jeder Kanal kann durch stummgeschaltet / nicht stummgeschaltet werden Klicken Sie in der Kopfzeile auf das Feld „Stumm“. In dem Auf die gleiche Weise können Kanäle zur Summenantwort hinzugefügt werden, indem Sie auf das Feld „Summe“ klicken. rot bedeutet, dass der Kanal von der Summenantwort ausgeschlossen ist, ein grünes "Summen" -Feld zeigt an, dass Kanal ist Teil der Summenantwort.

## Grafik im linken Bereich

Wenn Sie einen Filter im Diagramm auswählen, wird dessen In diesem Bereich werden oben Parameter angezeigt. Unterhalb der Filterobjektparameter der Kanal Parameter werden vorgestellt. Hier können Sie bearbeiten die Kanalverstärkung, Kanalverzögerung und Kanal Option umkehren. Auch der Kanalname und Der Ausgabename kann geändert werden, obwohl diese Änderungen werden Ihrem Projekt hinzugefügt, das sind sie nicht auf einen DSP hochgeladen, daher sind die Namen mehr Für Ihren Komfort. Im Kanalparameter Feld ist die Anzahl der verbleibenden Filterobjekte angezeigt und wenn Sie Aufnahme haben auf Ihrem Computer installierte Hardware, a Die Aufnahmetaste wird angezeigt. Unten im linken Bereich allgemeine Einstellungen werden wie Glätten und dargestellt Messabtastrate.

## Grafik rechter Bereich (Filtergrafik)

In diesem Diagramm können Sie die anzeigen und / oder ändern Antwort des ausgewählten Kanals. Filterobjekte hinzufügen / deaktivieren / löschen, ein- / ausblenden Impulsantworten, Summenantwort ein- / ausblenden.

## Grafik unterer Bereich

Wählen Sie die Größe / den Impuls oder das Schrittdiagramm aus. Kanalimpulsantwort importieren / löschen / speichern, Cursorposition im Größengraphen anzeigen oder Wechseln Sie zum erweiterten Bildschirm, indem Sie auf klicken Schaltfläche "Erweitert".

## Filter objects



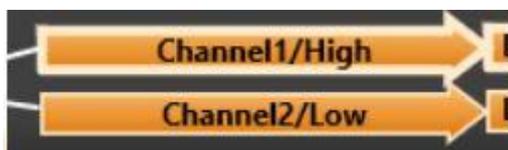
Im Magnitude-Diagramm die dicke orange Linie repräsentiert das Ergebnis der Filterabschnitte auf die gemessene Antwort. Die rote Linie steht für die gemessene Antwort (Impulsantwort). Sie können den gemessenen Lautsprecher ein- oder ausblenden Antwort durch Aktivieren oder Deaktivieren der Kontrollkästchen "Anzeigen" am unteren Bildschirmrand, oder durch Aktivieren / Deaktivieren des Kontrollkästchens mit der Kanalnummer oben auf der Grafik (im Beispiel „1“). Tiefpassfilter Objekte sind immer blau gefärbt, Hochpass Objekte rot filtern. Ein ausgewähltes Filterobjekt ist Grün. Wenn mehr Filter darauf gelegt werden einander wird die Farbe dunkelrot sein. Alle Anderen Filter sind orange gefärbt. Es ist möglich zu Deaktivieren Sie vorübergehend einen Filter, nur um das zu hören Effekt nach dem Hochladen der Filterparameter auf der angeschlossene DSP. Diese Filterobjekte sind grau gezeichnet. Wenn ein Filterobjekt ausgewählt ist (durch Klicken mit der linken Maustaste sein Kreis), die Antwort dieses bestimmten Filters wird als aquafarbene Linie gezeichnet. Wenn nein Objekte werden ausgewählt (durch Klicken mit der linken Maustaste irgendwo in der Grafik, nicht auf einem Filterobjekt) Der Effekt aller aktivierten Filterobjekte wird gezeichnet als einzelne aquafarbene Linie.

Wenn der Summe Kanäle hinzugefügt werden, kann die Summenzeile angezeigt werden, indem Sie „Summe anzeigen“ aktivieren aller ausgewählten Kanäle "rechts oben auf der Graph. Die Summe wird in der Farbe Schwarz gezeichnet. Impulsantworten anderer Kanäle können ebenfalls zu Ihrem Diagramm hinzugefügt werden. Das wird in a gezeichnet sehr hellviolette Farbe, wenn aktiviert durch Aktivieren Sie das Kontrollkästchen für den Kanal Nummer am oberen Rand des Diagramms (im Beispiel Kanal 2 wäre eine Option, hat aber keine Impulsantwort geladen, also ist das Kontrollkästchen "2" deaktiviert).

Sie können die Y-Achse scrollen, indem Sie mit der linken Maustaste auf und klicken Halten Sie irgendwo in der Grafik (NICHT auf einem Filter Objekt) und ziehen Sie das Diagramm nach oben oder unten.

Hinzufügen eines Filterobjekts

Wählen Sie einen Kanal aus, indem Sie auf den Kanal klicken Name im Kanal-Header-Bereich (oben auf der Bildschirm):



In diesem Fall ist „Channel1 / High“ ausgewählt (sein umgeben von einer dicken hellen Linie). Hinzufügen Filter auf den ausgewählten Kanal, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf Grafik an der Frequenzposition, die Sie möchten Biquad. Ein Popup-Menü wird angezeigt:



Klicken Sie auf "Filter hinzufügen ...", um auf der linken Seite des zu öffnen Überprüfen Sie die Einstellungen für die Filtereigenschaften:



Klicken Sie auf den Abwärtspfeil des Funktionsfelds, um Wählen Sie die gewünschte Filterfunktion. Das muss sein vor jeder anderen Aktion durchgeführt, sonst die Das Hinzufügen wird abgebrochen. Wählen Sie zum Beispiel a "BoostCut":

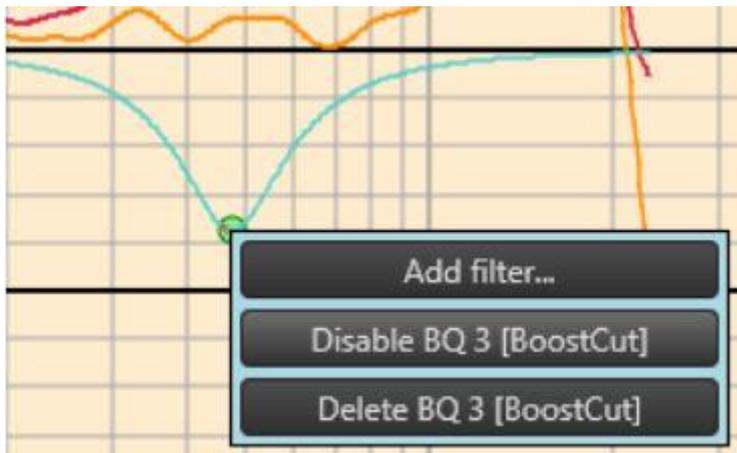


Nachdem Sie die Funktion festgelegt haben, können Sie sie ändern die Parameter von Hand (dh Eingabe von a Frequenz, Q-Faktor und Verstärkung) oder mit Ihrem Maus. Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den grünen Kreis und ziehen Sie ihn auf wo du es haben willst.

Verwenden Sie Ihr Mousrad um den Q-Faktor zu ändern. Das Mousrad ist Auch praktisch, wenn Sie mit der Maus über ein Bearbeitungsfeld fahren dieser Bildschirm. Wenn Ihre Maus über dem ist Feld "Mittenfrequenz" und Sie drehen die Mousrad ändert sich die Frequenz. Das Das gleiche passiert, wenn Sie dies beim Schweben tun über den Q-Faktor, Gewinne und Verzögerung. Während Sie den Filter ziehen, können Sie ihn ändern Frequenz und Verstärkung. Wenn Sie das Mousrad beim Ziehen drehen, wird auch der Q-Faktor angezeigt Veränderung.

#### Filterobjekte deaktivieren oder löschen

Um ein Filterobjekt zu deaktivieren oder zu löschen, wählen Sie die Option entsprechenden Kreis, klicken Sie mit der rechten Maustaste, um ein Untermenü zu öffnen:

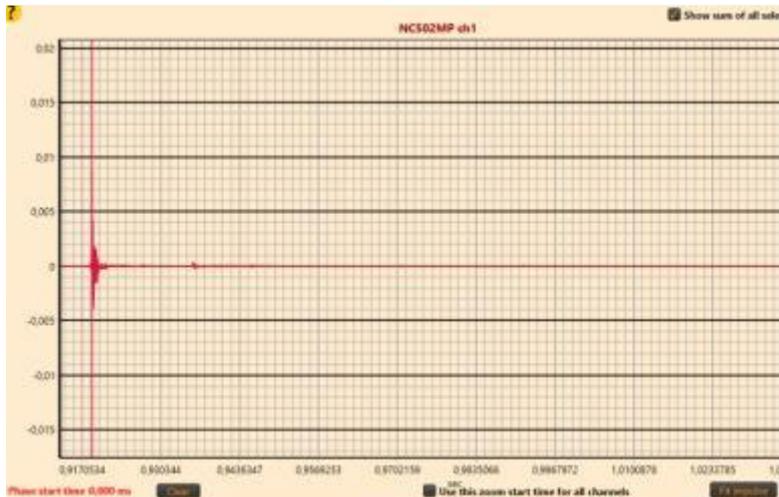


Wenn mehr als ein Filter über jedem platziert ist Andernfalls enthält das Menü Schaltflächen für die auch andere Objekte. Linker Mausklick:

HINWEIS: Ein deaktiviertes Filterobjekt ist dies nicht auf den DSP hochgeladen. Sie können die Deaktivierung verwenden Funktion zum vorübergehenden Entfernen des Filterobjekts von Ihrem Kanal, um seine Wirkung zu beobachten.

#### Impulsantwortdiagramm

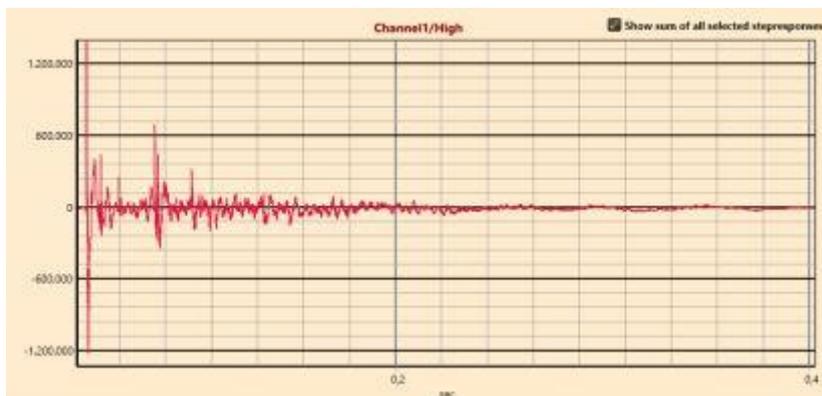
Wählen Sie das Impulsantwortdiagramm aus, indem Sie auf klicken Registerkarte "Impuls" im unteren Bereich. Es repräsentiert die geladenen Impulsdaten. Scrollen durch die X- und Y-Achse durch Linksklick und Halten irgendwo in der Grafik und fangen Sie an zu ziehen. Sie können auch einen Teil der Kurve vergrößern. Verwenden Sie die mittlere Maustaste (oder drücken Sie die Mousrad) und zeichnen Sie eine rechteckige Box um den Teil, den Sie zeigen möchten (beginnend von links nach rechts). Wenn du Lassen Sie die mittlere Maustaste los, die Grafik ist neu gezeichnet. Mit dieser Zoom-Option ist es möglich um einen Teil des Impulses auszuwählen und abzuschneiden (Klicken Sie im unteren Bereich auf die Schaltfläche „Abschneiden“.) Echos können auf diese Weise beseitigt werden. Zum Verkleinern drücken Sie einfach die mittlere Maus (oder Rad) und ziehen Sie eine rechteckige Box aus rechts nach links. Die Größe spielt keine Rolle. Sie können Mehrfaches Vergrößern / Verkleinern.



Nachdem Sie die Impulsantwort abgeschnitten haben, können Sie Stellen Sie den Startwert so ein, dass er in allen Kanälen verwendet wird. Auf diese Weise wird Ihre SUM-Antwort immer verwendet die richtige Verzögerungen, die während der eingefügt wurden Messung aller Fahrer. Aber nur wenn Ihr Messaufbau hat sich nicht geändert während der eigentlichen Messungen.

### Sprungantwortdiagramm

Klicken Sie im unteren Bereich auf die Registerkarte "Schritt" Wählen Sie das Schrittdiagramm aus. Wie der Impulsgraph, Sie können das Diagramm durch Klicken mit der linken Maustaste ziehen Halten Sie irgendwo in der Grafik den Klick und gedrückt ziehen. Auf die gleiche Weise funktioniert auch das Zoomen.



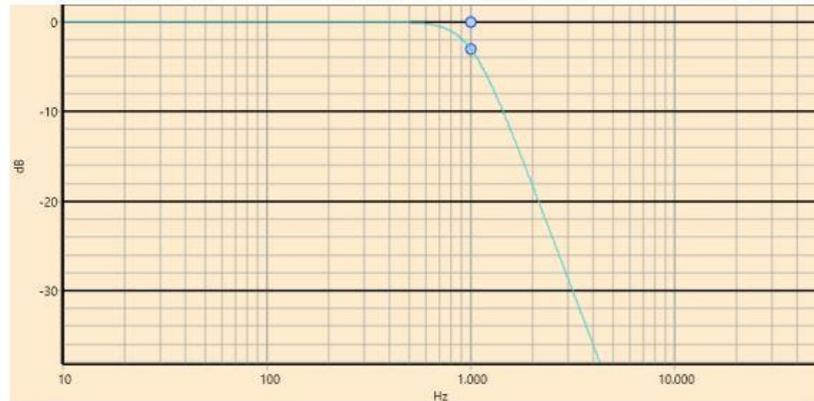
### Beispiele für Filterdesigns

Nachdem Sie Ihre Impulsantwort abgeflacht haben, Sie kann das Signal für eine bestimmte übergeben oder blockieren Treiber. Filter erster Ordnung haben eine Steigung von 6 dB / Oktave, Filter zweiter Ordnung filtert eine Steigung von 12 dB / Oktave und so weiter. Um mehrere zu erstellen Bestellfilter, einige Beispiele werden bereitgestellt: Butterworth, Linkwitz-Riley und Bessel. Dieser Absatz zeigt auch ein Phasendiagramm von a Allpass1 und ein Allpass2-Filter.

### Third order low pass Butterworth example (Fc=1000Hz)

First order lowpass filter:  
 Function   
 Cut-off frequency

Second order lowpass filter:  
 Function   
 Cut-off frequency   
 Q

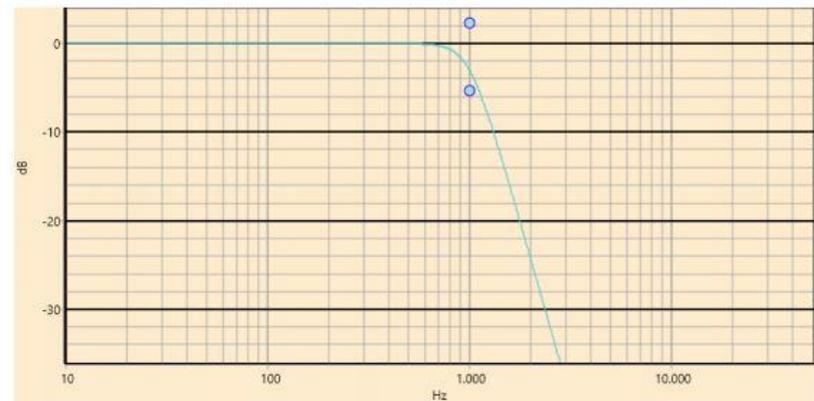


Picture 28. Third order low pass Butterworth example

### Fourth order low pass Butterworth example (Fc=1000Hz)

Second order lowpass filter:  
 Function   
 Cut-off frequency   
 Q

Second order lowpass filter:  
 Function   
 Cut-off frequency   
 Q



## Butterworth

Um einen Tiefpass-Butterworth-Filter zu bauen, können Sie verwenden Sie Biquad-Elemente in einer Kaskade mit dem gleiche Grenzfrequenz mit spezifischen Q-Faktoren. Die Tabelle zeigt die verschiedenen Q-Faktoren für Butterworth-Filter von 2 nd bis 6 th Bestellung:

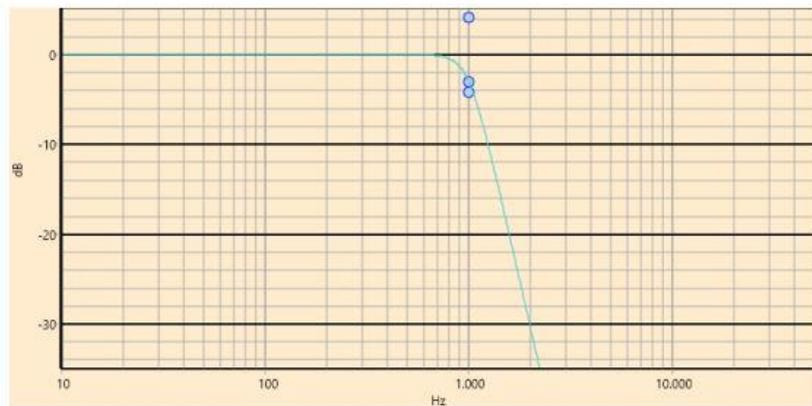
| Order | Q 1st biquad                       | Q 2nd biquad | Q 3rd biquad |
|-------|------------------------------------|--------------|--------------|
| 2     | 0.71                               |              |              |
| 3     | 1 <sup>st</sup> order filter, no Q | 1.0          |              |
| 4     | 0.54                               | 1.31         |              |
| 5     | 1 <sup>st</sup> order filter, no Q | 0.62         | 1.62         |
| 6     | 0.52                               | 0.71         | 1.93         |

### Fifth order low pass Butterworth example ( $F_c=1000\text{Hz}$ )

First order lowpass filter:  
Function   
Cut-off frequency

Second order lowpass filter:  
Function   
Cut-off frequency   
Q

Second order lowpass filter:  
Function   
Cut-off frequency   
Q



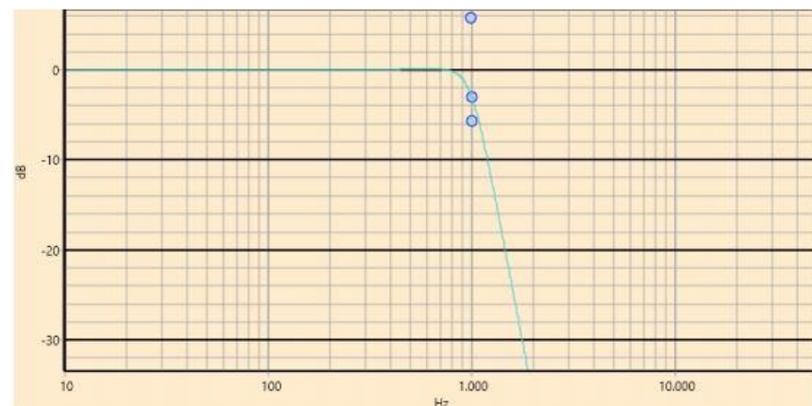
Picture 30: Fifth order low pass Butterworth example

### Sixth order low pass Butterworth example ( $F_c=1000\text{Hz}$ )

Second order lowpass filter:  
Function   
Cut-off frequency   
Q

Second order lowpass filter:  
Function   
Cut-off frequency   
Q

Second order lowpass filter:  
Function   
Cut-off frequency   
Q



Picture 31: Sixth order low pass Butterworth example

## Linkwitz-Riley

Für beste Crossover-Filterergebnisse Linkwitz-Riley Filter sind eine gute Wahl. Sie kommen nur herein gerade Ordnung, also wie 2. nd, 4. und 8. th etc. Die 2. nd mit dem Bestellfilter erhalten Sie eine Phasenverschiebung von 180 Grad. Am besten verwenden Sie die 4. th Ordnung Linkwitz Riley, die in 360-Grad-Phase führen wird Verschiebung. Auf diese Weise die niedrige und hohe Leistung erscheinen in Phase (obwohl der niedrige Ausgang wird eine einperiodische Verzögerung haben). A 2. nd Bestellung Tiefpass oder Hochpass-LR-Filter (kurz für Linkwitz-Riley) hat ein Q von 0,71 auf seinem Biquad. A 4. th Ordnung LR Filter (LR4) ist eine Kaskade von zwei 2. nd Bestellung Butterworth-Filter (siehe Butterworth). Eine 8 LR-Filter (LR8) ist eine Kaskade von zwei 4 Butterworth-Filter der Ordnung, usw. Der Hauptvorteil von LR-Filtern ist, wenn Verwenden Sie sie als Tiefpass und Hochpass Crossover-Filter (mit der gleichen Abschaltung Frequenz), wird Ihre gesamte Filterantwort sein eben. Beispiel: Crossover-Filter, LR4, Abschaltung Frequenz 1 kHz. Erstellen Sie mit zwei Tiefpass-Biquads auf Kanal 1 und 2 Hochpass-Biquads auf Kanal 2. Die beiden Tiefpass- und zwei Hochpass-Biquads haben einen Q-Faktor von 0,71 wie bei kaskadiertem Butterworth Filter:

For channel 1 (low frequency driver)

Second order lowpass filter:  
Function **LowPass2**  
Cut-off frequency **1000,0** Hz  
Q **0,71**

Second order lowpass filter:  
Function **LowPass2**  
Cut-off frequency **1000,0** Hz  
Q **0,71**

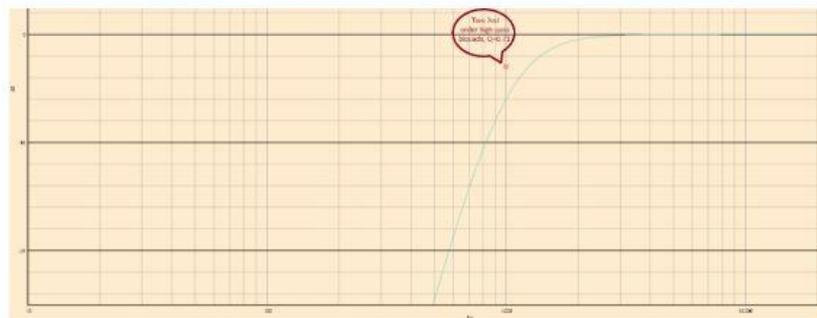


Picture 32: Ch1 biquad settings

For channel 2 (high frequency driver)

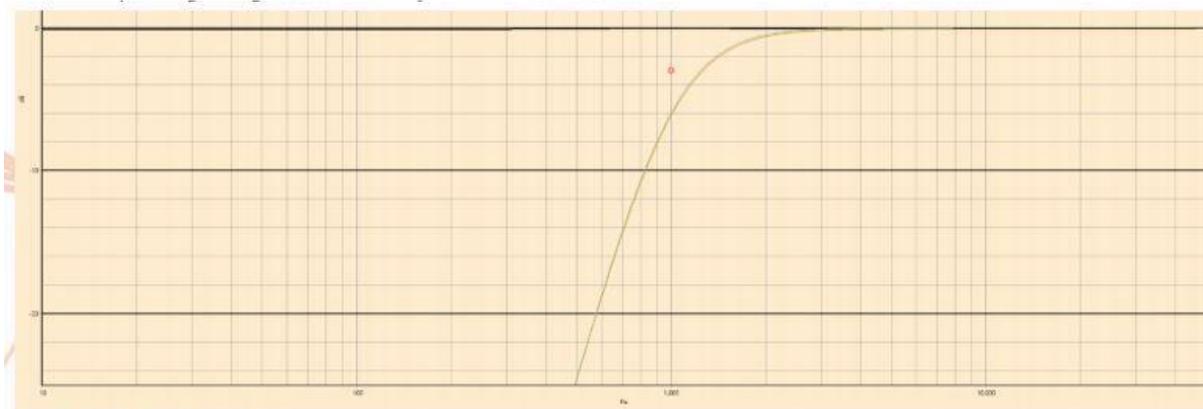
Second order highpass filter:  
Function **HighPass2**  
Cut-off frequency **1000,0** Hz  
Q **0,71**

Second order highpass filter:  
Function **HighPass2**  
Cut-off frequency **1000,0** Hz  
Q **0,71**

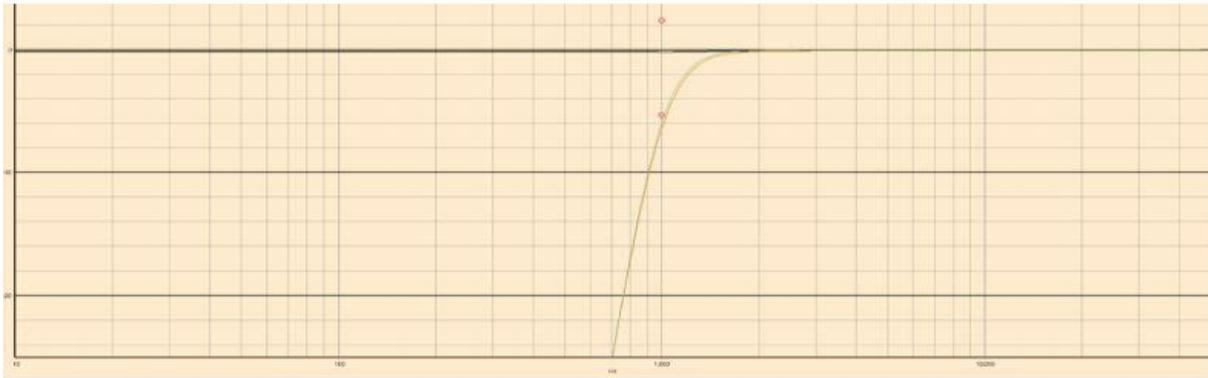


Picture 33: Ch2 biquad settings

Betrachten Sie das Summenergebnis beider Kanäle (Sie können dies in HFD simulieren, indem Sie einen flachen Impuls laden Datei auf beiden Kanälen) können Sie beobachten, dass das Ergebnis des Linkwitz-Riley-Filters flach über dem ist Gesamtfrequenzbereich (schwarze Linie knapp unter 0 dB):



Betrachten Sie das Summenergebnis beider Kanäle (Sie können dies in HFD simulieren, indem Sie einen flachen Impuls laden Datei auf beiden Kanälen) können Sie beobachten, dass das Ergebnis des Linkwitz-Riley-Filters flach über dem ist Gesamtfrequenzbereich (schwarze Linie knapp unter 0 dB):



Picture 35: Plot of High pass IRR

Es ist etwas schwer zu erkennen, aber direkt unter 0 dB können Sie die SUMME von Kanal eins und zwei beobachten. Das ist über den gesamten Frequenzbereich sehr konstant.

### Bessel-Filter

Bessel-Filter haben eine linearere Phasenantwort als Butterworth-Filter, aber sie haben eine schlechtere Frequenzgang als Butterworth-Filter. Bessel-Filter sind ähnlich wie Butterworth gebaut, außer für die Grenzfrequenzen der verwendeten Biquad-Objekte. Tabelle 3 zeigt die verschiedenen Grenzfrequenzen Multiplizieren Sie Faktoren und Q-Faktoren für Bessel-Filter mit 2 nd bis 6 th Bestellung:

| Order | Q first biquad                     | First frequency factor | Q second biquad | Second frequency factor | Q third biquad | Third frequency factor |
|-------|------------------------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|----------------|------------------------|
| 2     | 0.58                               | 1.27x                  |                 |                         |                |                        |
| 3     | 1 <sup>st</sup> order filter, no Q | 1.32x                  | 0.69            | 1.45x                   |                |                        |
| 4     | 0.81                               | 1.60x                  | 0.52            | 1.43x                   |                |                        |
| 5     | 1 <sup>st</sup> order filter, no Q | 1.50x                  | 0.92            | 1.76x                   | 0.56           | 1.56x                  |
| 6     | 1.02                               | 1.90x                  | 0.61            | 1.69x                   | 0.51           | 1.60x                  |

Grenzfrequenz des Filterobjekts =  $F_c \times$  Frequenzfaktor Wenn Sie beispielsweise einen Tiefpass-Bessel-Filter vierter Ordnung mit einer Grenzfrequenz erstellen müssen ( $F_c$ ) von 1000Hz benötigen Sie zwei Biquads:

| Biquad | Cut-off frequency                  | Q-factor |
|--------|------------------------------------|----------|
| 1      | $1.6 \times 1000 = 1600\text{Hz}$  | 0.81     |
| 2      | $1.43 \times 1000 = 1430\text{Hz}$ | 0.52     |

Im Falle eines 6 Order

Bei einem Tiefpass-Bessel-Filter mit einer Grenzfrequenz von 1000 Hz benötigen Sie drei Biquads:

| Biquad | Cut-off frequency                    | Q-factor |
|--------|--------------------------------------|----------|
| 1      | $1.9 \times 1000 = 1900 \text{ Hz}$  | 1.02     |
| 2      | $1.69 \times 1000 = 1690 \text{ Hz}$ | 0.61     |
| 3      | $1.6 \times 1000 = 1600 \text{ Hz}$  | 0.51     |

#### Fourth order low pass Bessel example (Fc=1000Hz)

Second order lowpass filter:

Function

Cut-off frequency

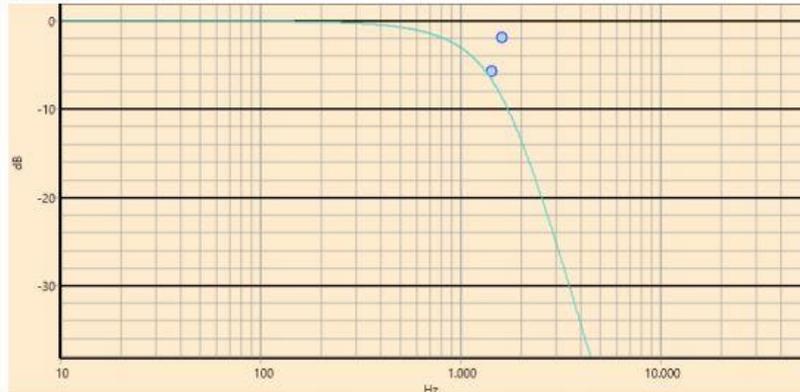
Q

Second order lowpass filter:

Function

Cut-off frequency

Q



Picture 36: Fourth order low pass Bessel example

#### Sixth order low pass Bessel example (Fc=1000Hz)

Second order lowpass filter:

Function

Cut-off frequency

Q

Second order lowpass filter:

Function

Cut-off frequency

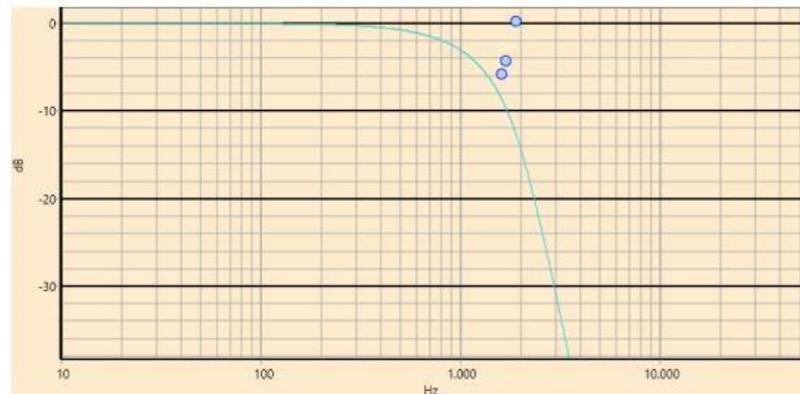
Q

Second order lowpass filter:

Function

Cut-off frequency

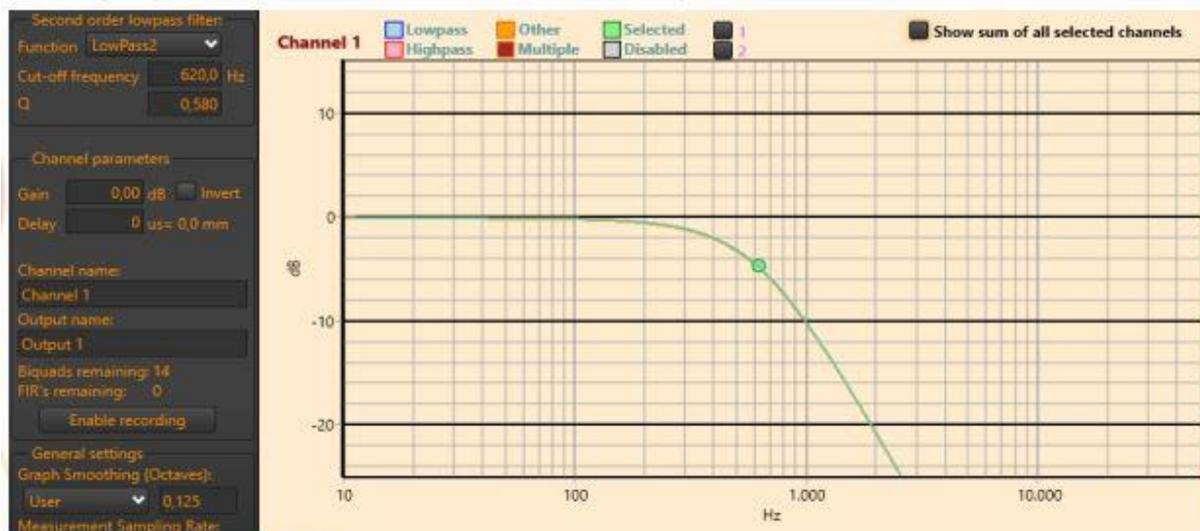
Q



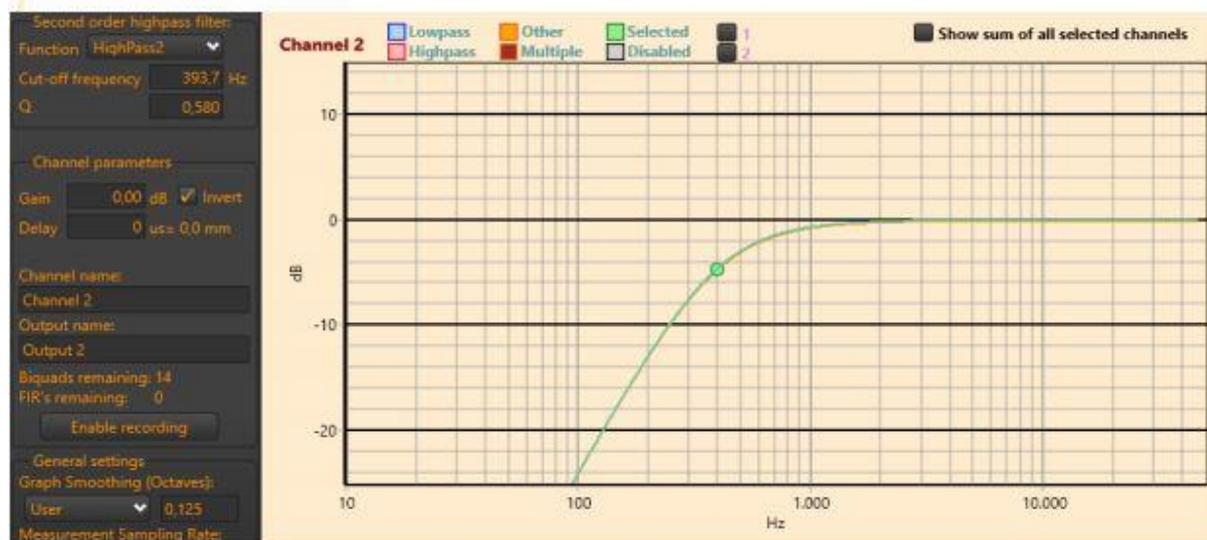
Picture 37: Sixth order low pass Bessel example

### Frequenzweiche mit Bessel

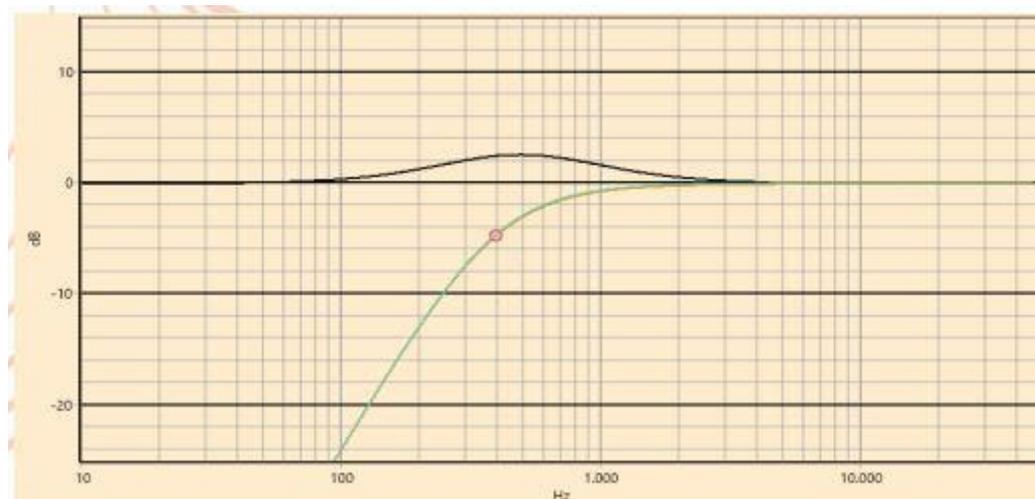
Verwenden Sie beim Erstellen eines Crossover-Filters  $1 / \text{freqFact}$  für die Hochpassfilterelemente. Zum Beispiel wenn Sie haben ein Tiefpassfilter zweiter Ordnung mit einem Frequenzfaktor von 1,27 implementiert. Verwenden Sie ein Hochpassfilter mit einem Frequenzfaktor von  $1 / 1,27 = 0,787$ . Auf diese Weise stimmen die Biquads mit ihren Antworten bei -3 dB überein wenn Sie einen Kanal invertieren. Zum Beispiel ein 500-Hz-Crossover-Filter zweiter Ordnung, das mit einem Tiefpassfilter auf Kanal 1 und 1 aufgebaut ist ein Hochpassfilter auf Kanal 2 und invertiert diesen Kanal.



Picture 38: Ch1 low pass filter



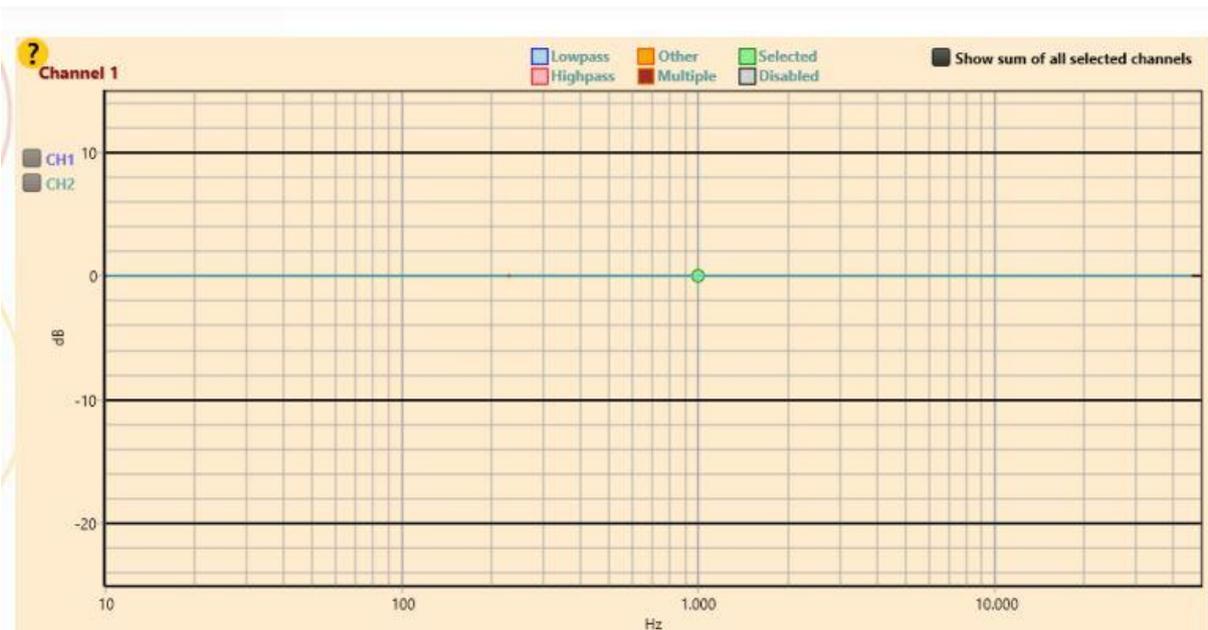
Beachten Sie den invertierten Kanal 2 Gibt die folgende Gesamtantwort:



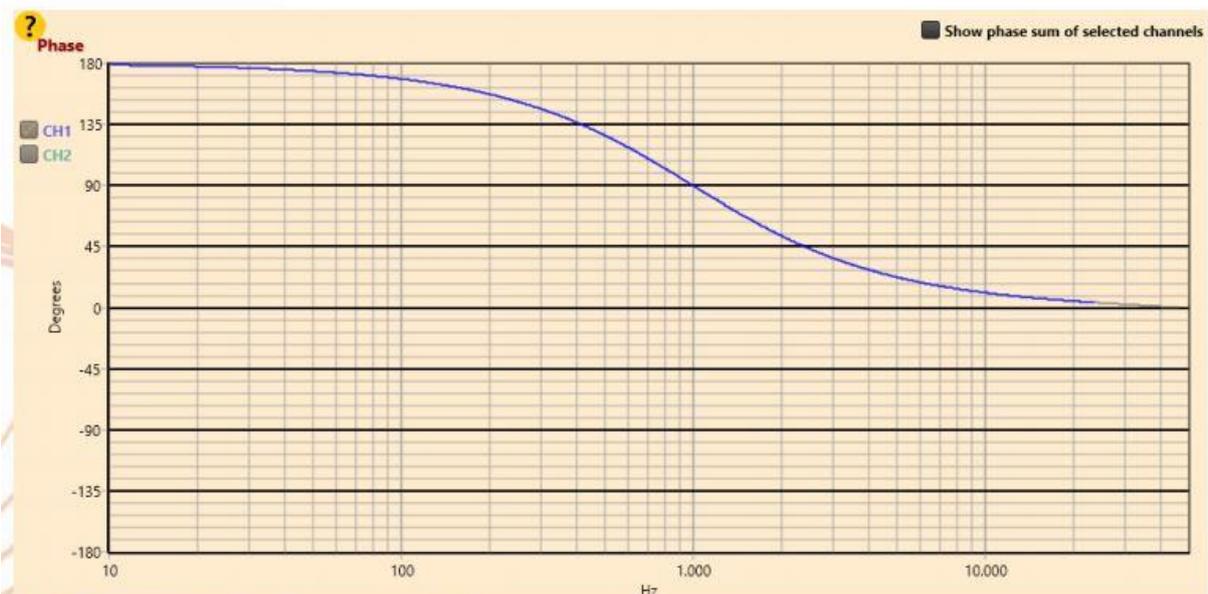
Bei der vorgesehenen Übergangsfrequenz (500Hz) ist ein leichter Boost sichtbar.

Allpass 1

Alle Passfilter sind als 1 implementiert st und 2 nd Bestellung. Ein All-Pass-1-Filter hat jedoch eine Verstärkung von 0 dB wird die Phase über eine zunehmende Frequenz von 180 auf 0 Grad fallen lassen.



Picture 42: gain of 0dB over the whole frequency scale



Picture 43: At 1kHz this filter will have a phase of 90 degrees

## Allpass 2

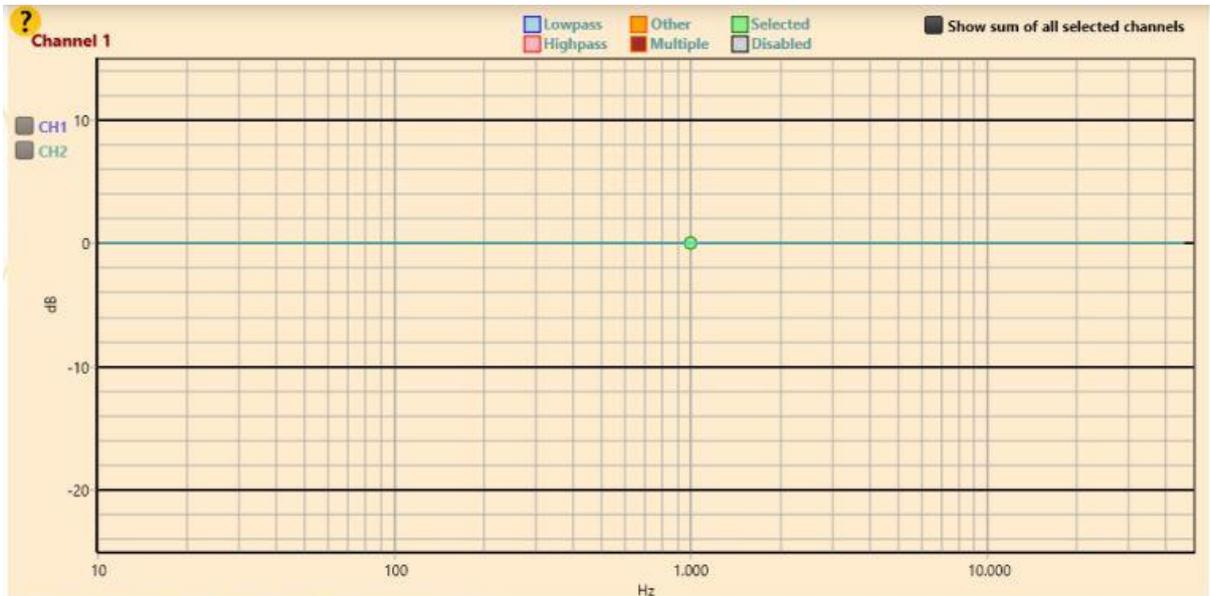
Wie bei der 1 All-Pass-Filter erster Ordnung, der All-Pass 2 fügt ebenfalls keine Verstärkung hinzu, fügt jedoch eine Phasenverschiebung hinzu von insgesamt 360 Grad:

Second order allpass filter:

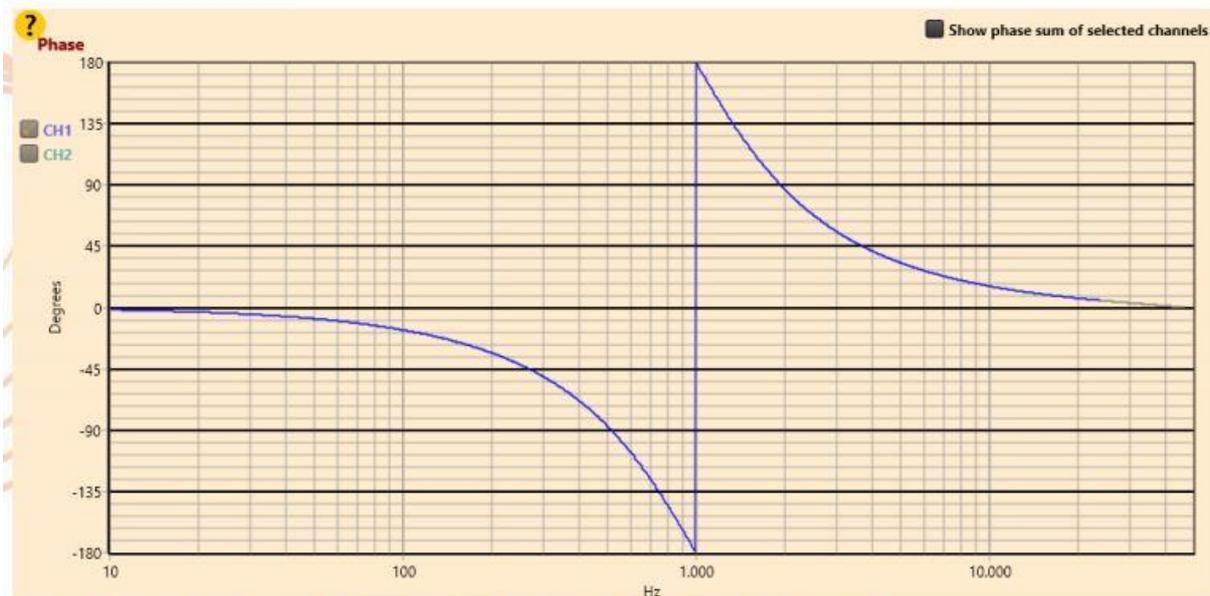
Function **AllPass2**

Cut-off frequency **1000,0 Hz**

Q factor **0,700**



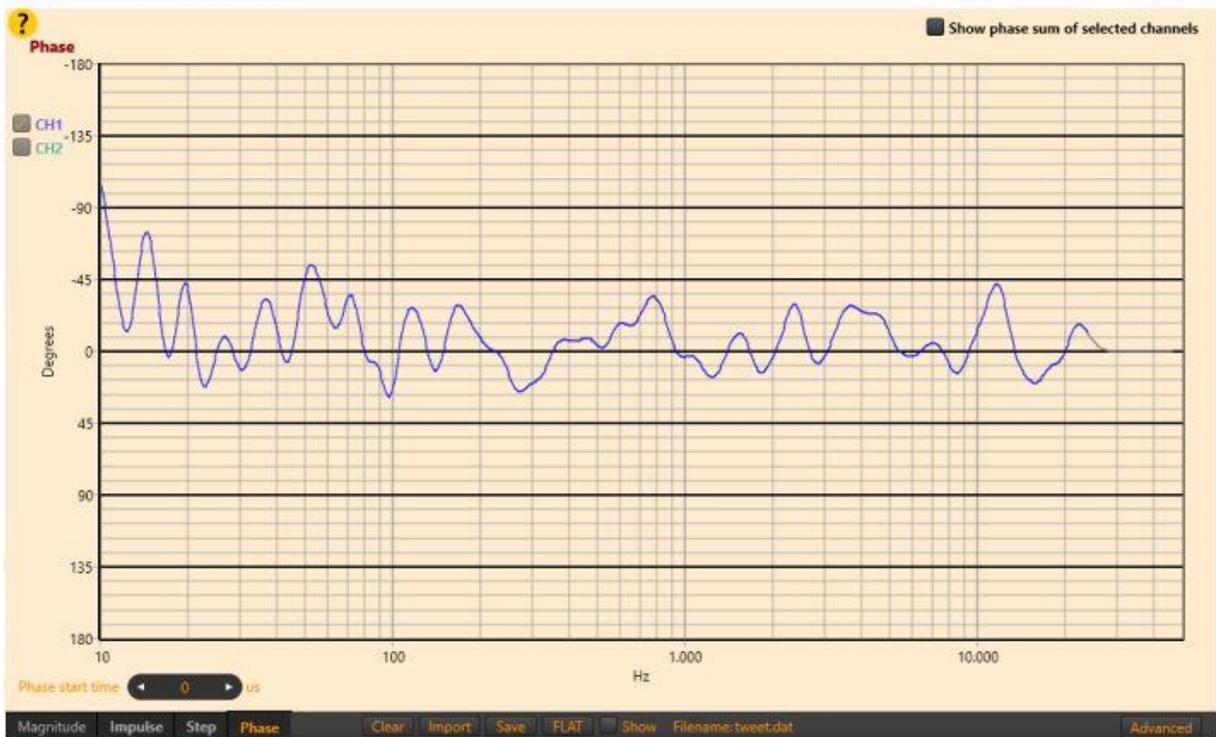
Picture 45: gain of 0dB over the whole frequency scale



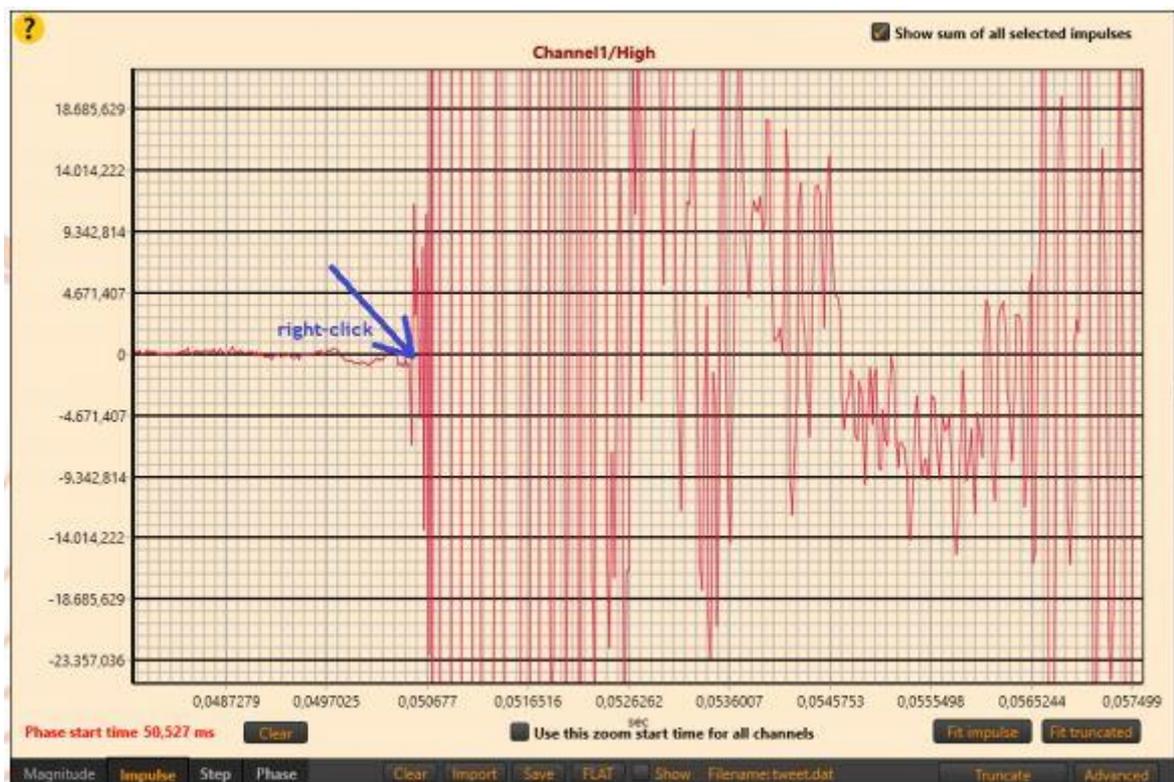
Picture 46: phase response starts at 0degrees and will drop to -180degrees at its centre frequency

## Phasendiagramm

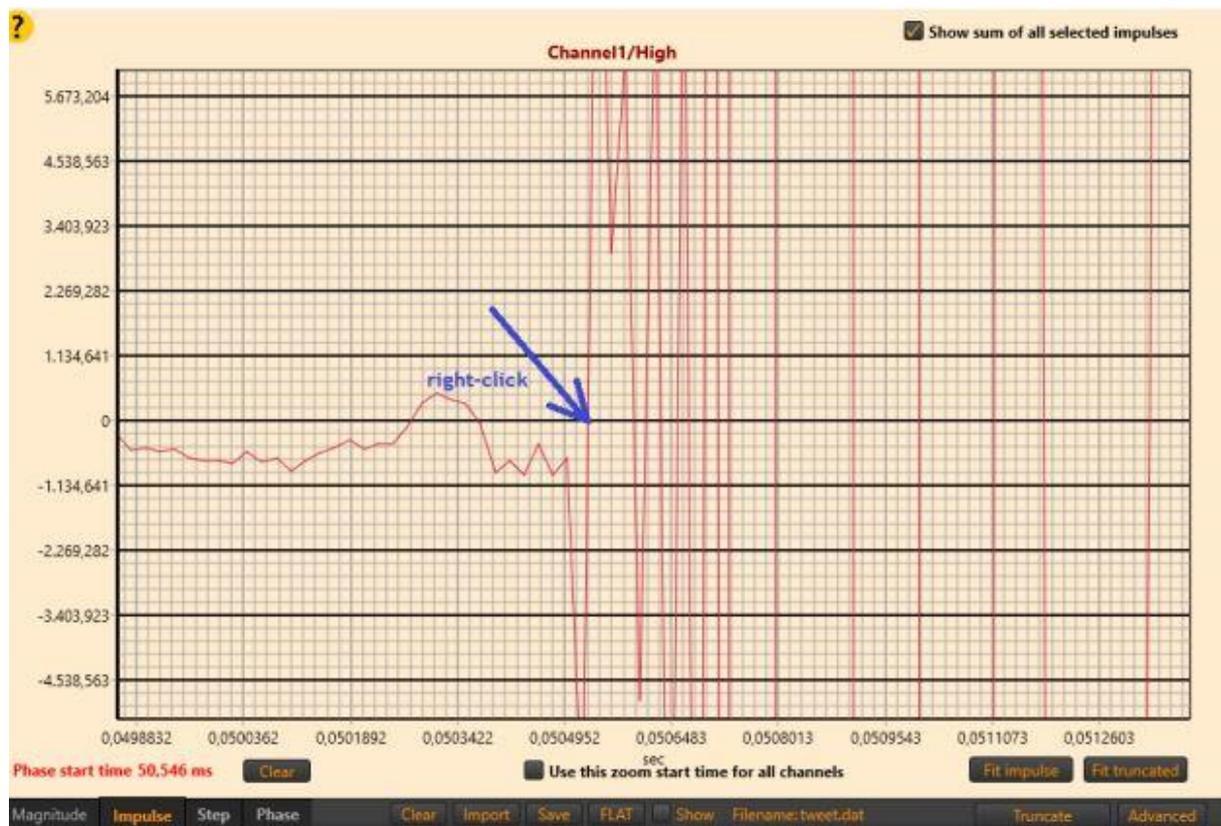
HFD hat die Möglichkeit, die Phase der Kanalantwort anzuzeigen. Dies kann durch Auswahl von beobachtet werden Registerkarte "Phase":



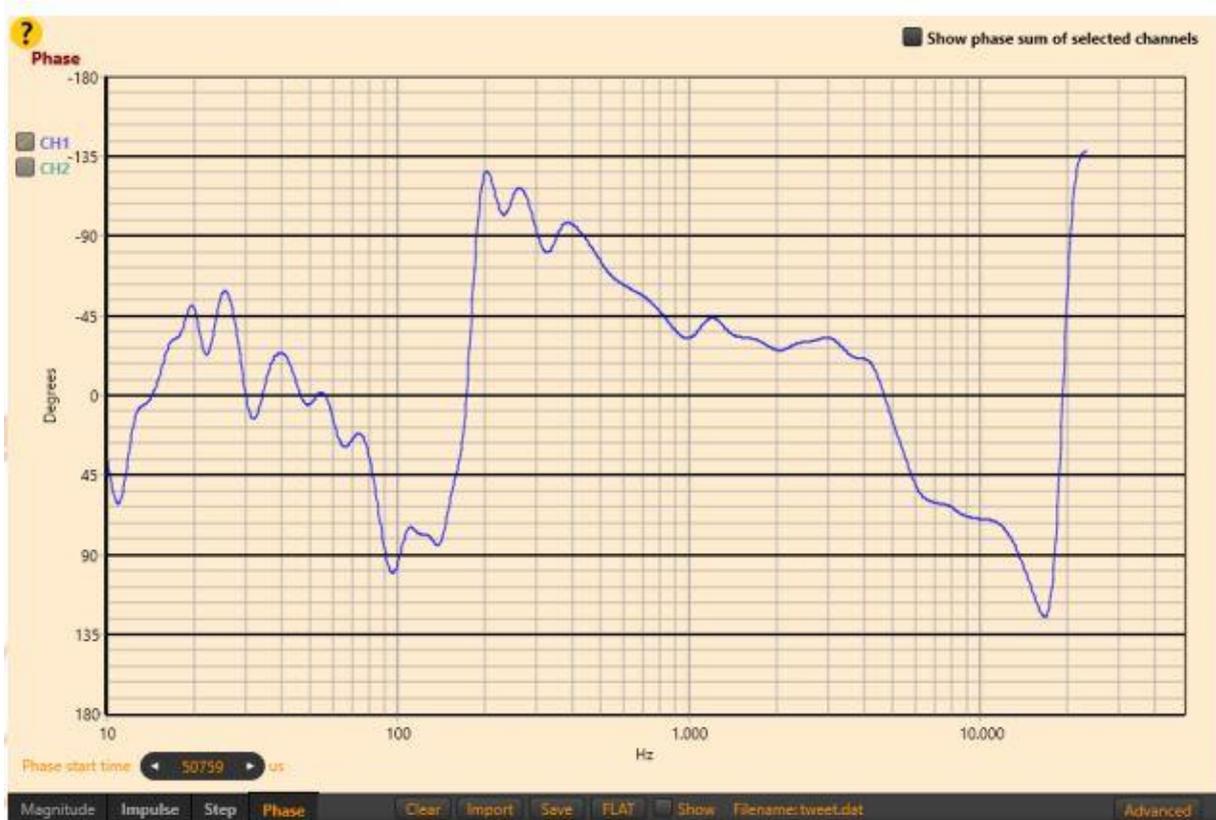
Aufgrund von Verzögerungen bei der Aufnahme wird die Phase viel umwickelt. Um die Aufnahmeverzögerung zu überspringen, ist es möglich, die Startzeit einzustellen. Klicken Sie dazu manuell auf den Pfeil "<" oder ">" von dem Bearbeitungsfeld zur Startzeit oder bewegen Sie den Mauszeiger darüber und drehen Sie das Mausrad. Jeder Klick steht für 1 Probe. Es ist auch möglich, einen Wert manuell einzugeben. Überprüfen Sie die Registerkarte Impuls, um eine ungefähre Angabe zu erhalten, wo die Berechnungen beginnen sollen. Wenn Sie mit der rechten Maustaste auf das Diagramm klicken, klicken Sie auf Durch den blauen Pfeil in Bild 48 wird die Startzeit eingestellt:



Oder zoomen Sie weiter hinein, um einen genaueren Punkt zu erhalten:



Nachdem Sie in diesem Beispiel 55000us als Startzeit eingegeben oder mit der rechten Maustaste in die Nähe des blauen Pfeils geklickt haben, werden Sie kann die Startzeit einstellen. Auf der Registerkarte Phasendiagramm können Sie das Mauseis (während Sie den Mauszeiger über bewegen Mauszeiger über das Startzeit-Bearbeitungsfeld), um die Zeit einiger Samples vorwärts oder rückwärts anzupassen. Nachdem Sie die Startzeit manuell auf 50759us eingestellt haben, könnte das Phasendiagramm folgendermaßen aussehen:



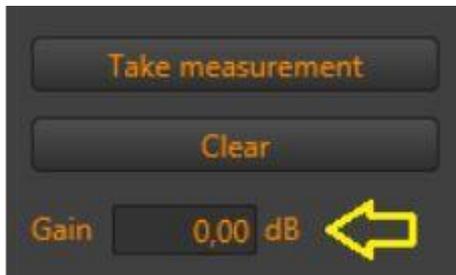
HINWEIS: Wenn die Glättung eingestellt ist, sieht das Phasendiagramm freundlicher aus, repräsentiert jedoch möglicherweise nicht das Reale Antwort. Setzen Sie im Zweifelsfall die Kanalglättung auf Keine oder wählen Sie eine Glättung mit niedrigem Pegel

### Aufzeichnung

Wenn Ihr Computer über Aufnahmefunktionen verfügt, wird die Aufnahmetaste links aktiviert. Um Messungen durchzuführen, klicken Sie auf die Schaltfläche „Aufzeichnung aktivieren“. Es werden neue Funktionen in der geöffnet linker Bereich:



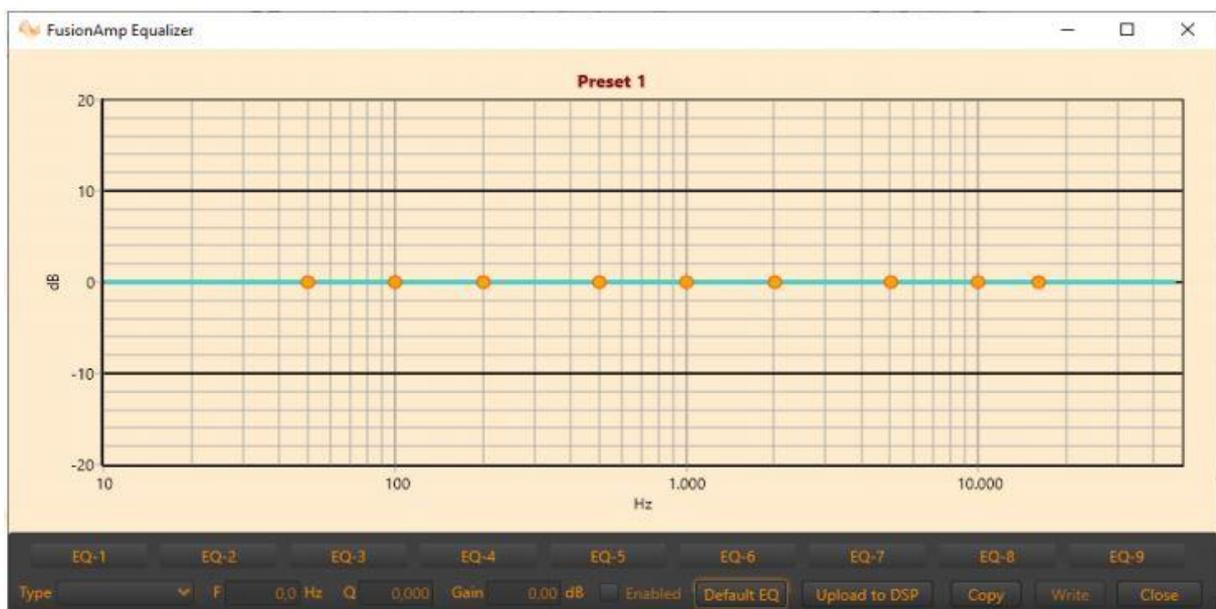
Zu diesem Zeitpunkt wird ein Feld "Messinformationen" angezeigt. Es zeigt an, welcher Audiotreiber ausgewählt ist und welche Eingänge und Ausgänge. Diese Einstellungen können in der Menüoption „Extras-Asio-Einstellungen“ geändert werden. Vor einer Messung berechnet HFD einen Sweep, der mit einer bestimmten Verstärkung ausgegeben werden soll. Dieser Gewinn ist anfänglich 0 dB, kann aber nach eigenem Ermessen erhöht oder verringert werden. Ändern Sie hier die Ausgangsverstärkung:



Klicken Sie auf die Schaltfläche „Messung durchführen“, um eine Messung zu starten. HFD gibt ein Sweep-Signal aus und eingehendes Audio aufzunehmen. Anschließend werden der Impuls und die Sprungantwort in den Diagrammen angezeigt. Von hier können Sie die Impulsantwort vergrößern und abschneiden, um Echos zu entfernen und mit der Bearbeitung von a zu beginnen richtiger Filter für den ausgewählten Kanal. Um eine Aufnahme zu entfernen, klicken Sie auf „Löschen“. Um eine Aufnahme zu wiederholen (und die letzte zu löschen), drücken Sie einfach die Taste Schaltfläche "Messung durchführen" erneut.

## Equalizer

Ab der Firmware-Version v1.4 wird dem FusionAmp ein parametrischer Equalizer hinzugefügt. Der Equalizer ist direkt nach der Eingangsauswahl platziert, bevor das Signal an die drei Kanäle gesendet wird.

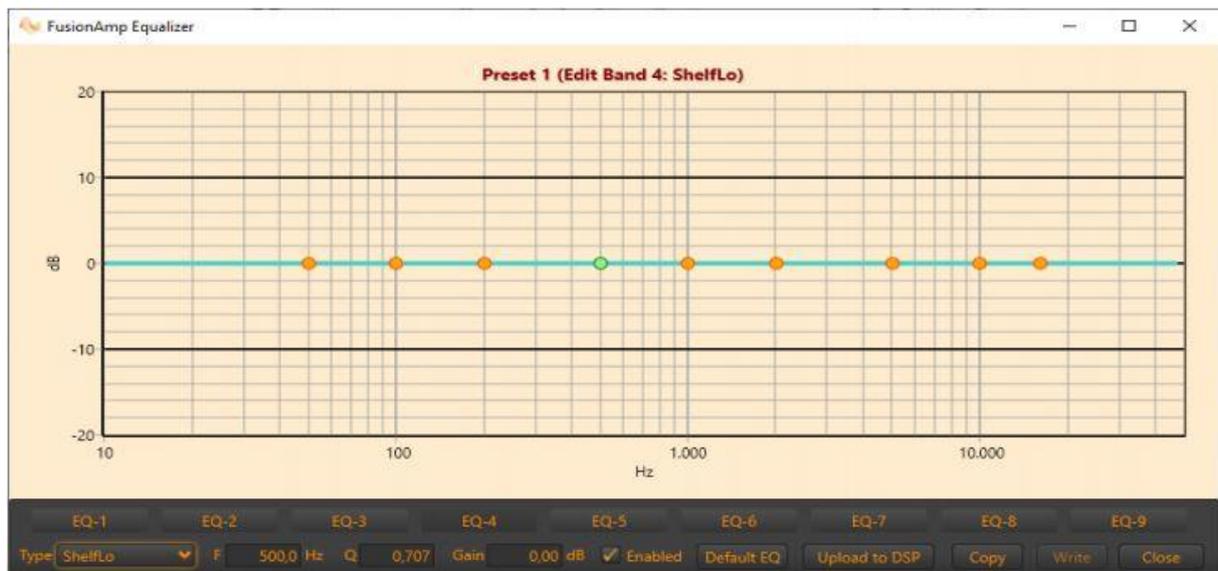


Standardmäßig sind alle Biquads vom Typ "BoostCut" mit einer Verstärkung von 0 dB, wodurch der Equalizer bestanden wird Audio ohne Änderungen. Bis zu 9 Biquads stehen zur Verfügung, um das Signal vorzubereiten, bevor es eingespeist wird an den Ausgaberoaster. Daher verwenden alle drei Kanäle den gleichen Equalizer. Die Equalizer-Einstellungen

werden in den Voreinstellungen gespeichert, sodass jede Voreinstellung einen eigenen Equalizer hat. Es gibt verschiedene Möglichkeiten, ein Biquad im EQ zu aktivieren. Drücken Sie zum Beispiel die Taste „EQ-4“. Dieser Wille Wählen Sie das Standard-Biquad mit einer Mittenfrequenz von 500 Hz. Dies kann in der Frequenz geändert werden Steuerelement bearbeiten. Sie können das Biquad auch über den Bildschirm ziehen und die Frequenz und Verstärkung am einstellen gleiche Zeit. Wenn Sie in diesem Moment das Mauseisrad drehen, ändert sich der Q-Faktor.



Nachdem Sie das Biquad von Band 4 ausgewählt haben, können Sie dessen Funktion ändern. Zum Beispiel wollen wir machen Es ist ein Low-Shelf-Filter. Wählen Sie unten links "ShelfLo".



Jetzt können Sie die Gain- und Q-Eigenschaften von Hand ändern oder auf das Biquad in der Grafik klicken (das kleine grüne Kreis, der ein ausgewähltes Biquad anzeigt) und ziehen Sie es im Diagramm herum. Wenn ein Biquad ist Wenn Sie diese Option auswählen, können Sie das Q durch Drehen des Mauseisrads ändern. Dies ist auch am Eingang möglich Regler für Frequenz, Q und Gain: Bewegen Sie den Mauszeiger über den Eingang und drehen Sie die Maus Rad, um den Wert im Feld unter dem Cursor zu ändern.



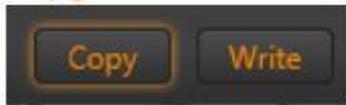
Mit bis zu 9 Biquads können Sie einen Equalizer erstellen, der Ihren Anforderungen entspricht. Im nächsten Bild Das Biquad von Band 9 wird ausgewählt und erhält eine neue Frequenz von 12 kHz. Dies erfolgt durch Ändern der Häufigkeit im entsprechenden Bearbeitungsfeld. Sie können den Wert ändern, indem Sie 12000 in das Feld eingeben, oder bewegen Sie den Mauszeiger über das Bearbeitungssteuerelement und drehen Sie das Mousrad. Die Frequenz ändert sich mit 1000 Hz auf diesem Pegel (Es ändert sich mit 100 Hz, wenn es zwischen 1000 Hz und 1000 Hz liegt 9999 Hz und mit 10 Hz zwischen 10 und 1000 Hz). Oder Sie können das Biquad auf 12 kHz ziehen.



Aktualisierungen des FusionAmp werden nicht durchgeführt automatisch. Daher sind nach Änderungen gemacht, müssen diese auf dem FusionAmp gespeichert werden durch Hochladen mit dem "Auf DSP hochladen" Taste. Nach dem Hochladen hat der Equalizer sofortige Wirkung. Wie Sie im Bild oben sehen können, ein Biquad ist orange gefärbt (nicht ausgewählt) und einer ist grün (ausgewählt). Sie können auch die linke Seite auswählen Biquad (von Band 4) durch Klicken mit Ihrem Maus. Die Equalizer-Einstellungen werden pro Voreinstellung gespeichert. So, wenn Sie eine andere Voreinstellung auswählen, ohne zu speichern die von Ihnen vorgenommenen Änderungen, die Einstellungen der Die neu ausgewählte Voreinstellung ersetzt die aktivierten der Bildschirm. Daher ist es nur eine

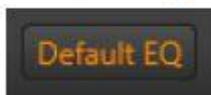
bewährte Methode Ändern Sie die Voreinstellung, wenn Sie mit der Bearbeitung fertig sind und Hochladen des Equalizers. TIPP: Der Equalizer-Bildschirm wird neben dem geöffnet Hauptbildschirm. Daher ist es möglich zu verwenden sowohl der Equalizer-Bildschirm als auch der Hauptbildschirm Gleichzeitig wird das Hochladen ermöglicht Equalizer-Einstellungen und Ändern der Lautstärke auf Hören Sie zu, ob die Einstellungen den erwarteten Effekt haben. Oder um eine andere Voreinstellung auszuwählen und die zu bearbeiten Equalizer-Einstellungen auch für diese Voreinstellung.

### Copy and Write



Nachdem der Equalizer auf den DSP hochgeladen wurde, ist dies der Fall Es ist möglich, eine Kopie aller drei Equalizer zu erstellen (eine pro Voreinstellung) des angeschlossenen FusionAmp. Klicken Sie auf die Schaltfläche „Kopieren“, um den EQ zu kopieren Parameter aus dem FusionAmp. HFD wird Erinnerung dich an sie für dich, auch wenn der FusionAmp ist nicht verbunden. Die Parameter sind NICHT erinnert nach dem Schließen von HFD. Wenn ein anderer FusionAmp angeschlossen ist und Sie haben die EQ-Parameter gespeichert, das ist es möglich, diese Parameter abzurufen und zu schreiben sie an den angeschlossenen FusionAmp. Schlagen "Write" sendet die gespeicherten EQ-Parameter an der angeschlossene FusionAmp. Alle drei EQ-Voreinstellungen wird überschrieben. Diese Funktion ist praktisch, wenn Sie möchten um die Equalizer-Einstellungen von einer zu kopieren FusionAmp zu einem anderen (Zum Beispiel Master zu Sklave).

### Default EQ



Wenn Sie mit dem neu beginnen möchten aktuell ausgewählter Equalizer (dh die GI die aktuelle Voreinstellung) können Sie alle neun einstellen Biquads auf ihre Standardwerte durch Drücken der Schaltfläche „Standard-EQ“. Es werden alle Biquads auf gesetzt Geben Sie "BoostCut" mit einem Q von 0,707 und einer Verstärkung von ein 0 dB und eine Frequenz von 50 Hz (Band 1), 100 Hz (Band 2), 200 Hz (Band 3), 500 Hz (Band 4), 1 kHz (Band 5), 2 kHz (Band 6), 5 kHz (Band 7), 10 kHz (Band 8) und 16 kHz (Band 9). Diese Schaltfläche wirkt sich nicht auf die anderen Presets aus! Nach dem Laden Bei den Standardwerten muss der Equalizer sein auf den DSP hochgeladen (auf "Auf DSP hochladen" klicken) Taste).

### Passwortschutz

Um zu verhindern, dass Kunden sich ändern können Entscheidende Einstellungen sollte der FusionAmp sein mit einem Passwort geschützt. Schließen Sie das Gerät Einstellungsbildschirm und klicken Sie im Hauptbildschirm auf "Passwd ändern"

## “Change passwd”

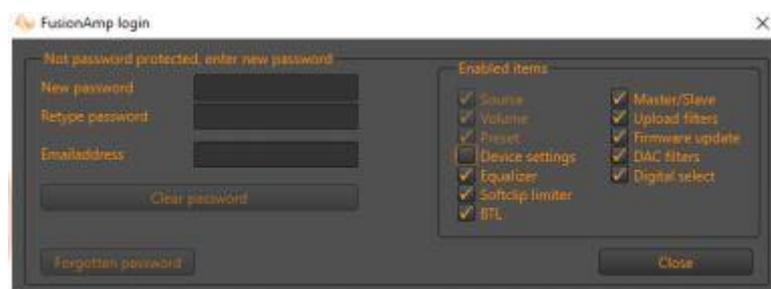


Dies öffnet einen neuen Passwortbildschirm:



Auf der linken Seite das Standardkennwort Schutzfelder sind rechts sichtbar (gruppiert als "Aktivierte Elemente") finden Sie die Optionen, die mit einem Passwort geschützt werden können. Wenn ein Element aktiviert ist, ist es NICHT geschützt und der Benutzer kann diese Option auf a ändern verbunden FusionAmp ohne Eingabe eines Passwort.

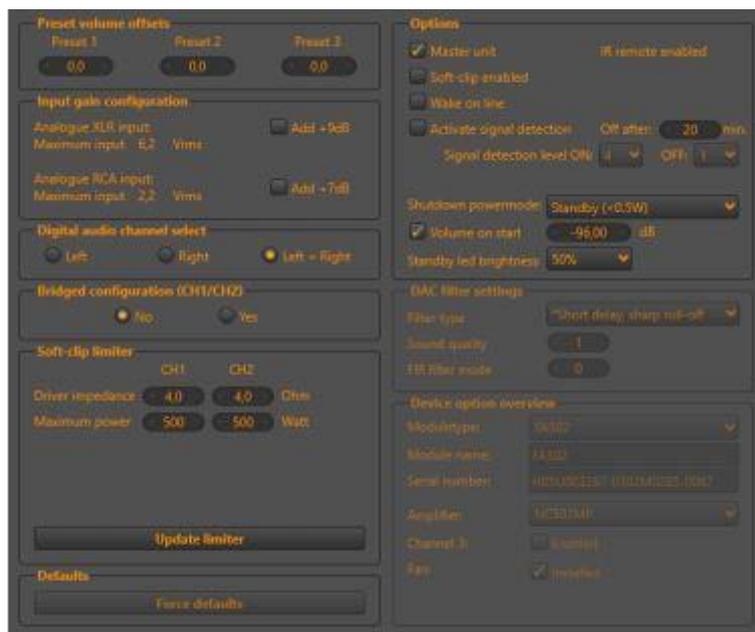
Zum Beispiel, wenn Sie möchten, dass ein Benutzer dies nicht kann Ändern Sie alle Geräteeinstellungen und deaktivieren Sie „Gerät Einstellungen“ und schützen Sie den FusionAmp mit einem Passwort. Neben einem Passwort eine gültige E-Mail Adresse ist notwendig. Diese E-Mail-Adresse lautet auch in den FusionAmp programmiert, im Falle von ein vergessenes Passwort.



Jedes Mal, wenn ein FusionAmp an HFD angeschlossen wird, Es sollte zuerst entsperrt werden, um sich ändern zu können die "Aktivierten Elemente". Einmal entsperrt, klicken Sie auf "Aktivierte Elemente" werden sofort wirksam (Nr Speichern ist notwendig). Unnötig zu sagen, dass ein freigeschaltetes FusionAmp hat alle seine geschützten Gegenstände zugänglich. Bitte bewahren Sie Ihr Passwort a auf Geheimnis! Wenn ein passwortgeschützter FusionAmp ist Wenn Sie mit HFD verbunden sind, klicken Sie auf „Entsperren“ Passwortschutzfenster:



In diesem Beispiel sind nur die DAC-Filtereinstellungen geschützt. Der Benutzer kann alle Geräte ändern Einstellungen, außer den DAC-Einstellungen, und von Natürlich ist die Modulkonfiguration:



Die Elemente, auf die nicht zugegriffen werden kann, sind ausgegraut ("DAC-Filtereinstellungen" und "Geräteoption" Überblick).