

Deinen Traumklang selbst kreieren!

Next Level DSP mit FIR Filtern

Lautsprecher zeit- und phasenrichtig aktiv entwickeln



Bidjan Tschaitschian

Vorwort: Teaser

- Was kann man mit FIR-Filtern erreichen? Welche Ergebnisse sind erzielbar? Wie macht man das?
- Dieses Dokument zeigt nur die Ergebnisse eines Workflows zur Entwicklung aktiver Frequenzweichen mit FIR-Filtern.
- Was man Schritt für Schritt tun muss, um diese Ergebnisse selbst zu erzielen, ist separat in einer sehr umfangreichen und detaillierten Dokumentation verfügbar.

Musik so hören, wie sie uns bewegt

- Das ist das wichtigste Ziel.
- Viele Faktoren spielen eine Rolle, z.B. die Anlage mit all ihren Komponenten, der Raum, die Aufstellung, der persönliche Geschmack, die aktuelle Verfassung.
- Wir hören nicht nur mit den Ohren, sondern mit allen Sinnen und wir selbst spüren, was uns bewegt und gefällt.
- Unser Beitrag zum Ziel
 - Teil 1: Wir entwickeln eine aktive Frequenzweiche und schaffen technisch die Grundlagen für ein emotionales Hörerlebnis.
 - Teil 2: Wir hören und tunen den Klang individuell nach unserem Geschmack.
 - Wir hören Musik so, wie sie uns bewegt.

Überblick

- Unser Mittel zum Zweck sind FIR Filter.
- Folgende Ergebnisse werden im Workflow erreicht
 - Teil 1: Entwicklung aktiver Frequenzweichen
 - Workflow 1: Das Beste aus jedem Treiber rausholen
 - Workflow 2: Zusammen groß aufspielen
 - Workflow 3: Der Raum macht die Musik
 - Workflow 4: Perfect Timing
 - Teil 2: Klangliches Finetuning
 - Workflow 5: Beim Hören meine Zielkurve einstellen
 - Workflow 6: Beim Hören meinen Traumklang finden

Beispielprojekt HECO PSM 1000

**Ein Vintage Speaker mit vielen
Herausforderungen**



Teil 1

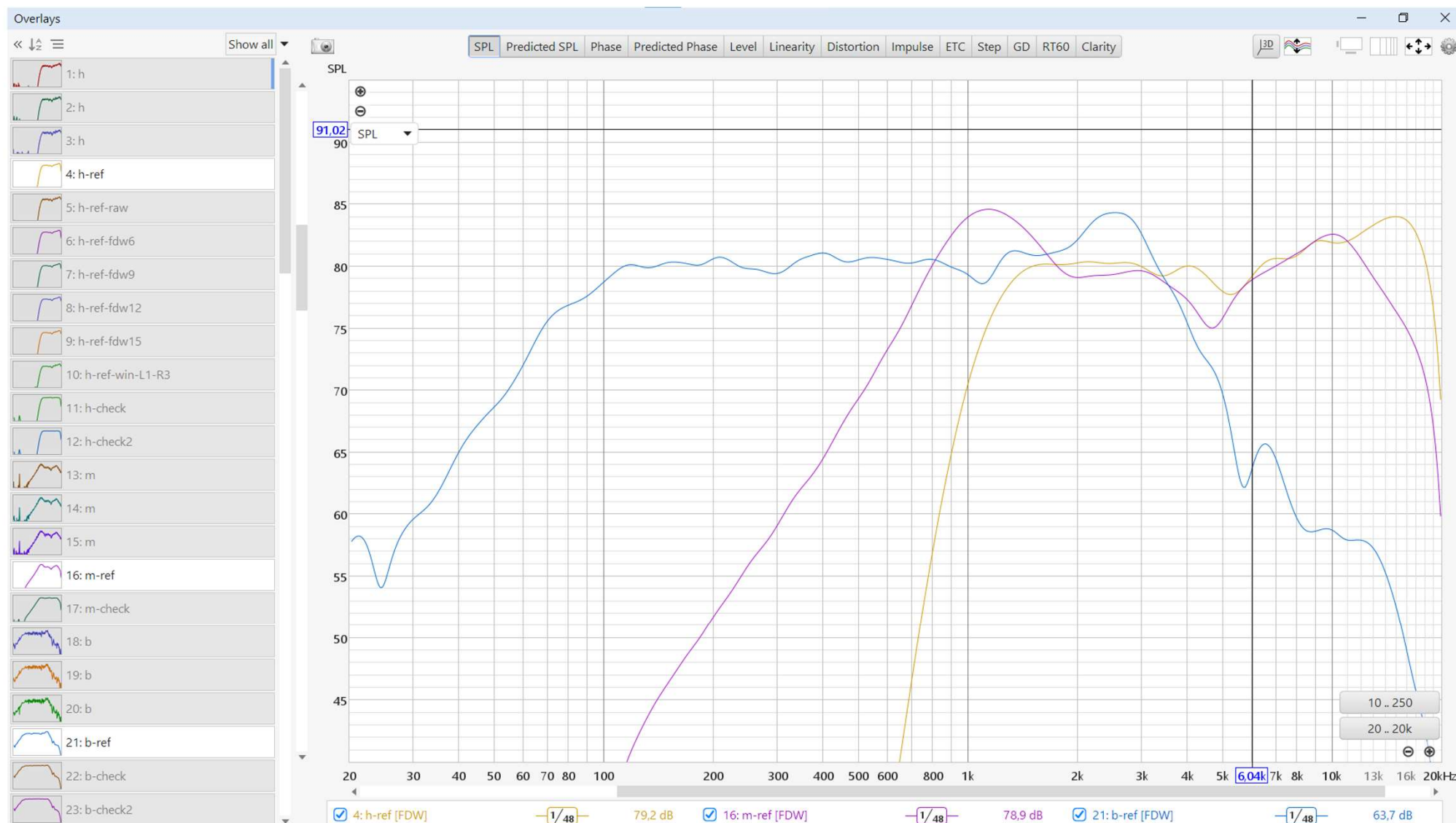
Entwicklung aktiver Frequenzzeichen

Workflow Teil 1

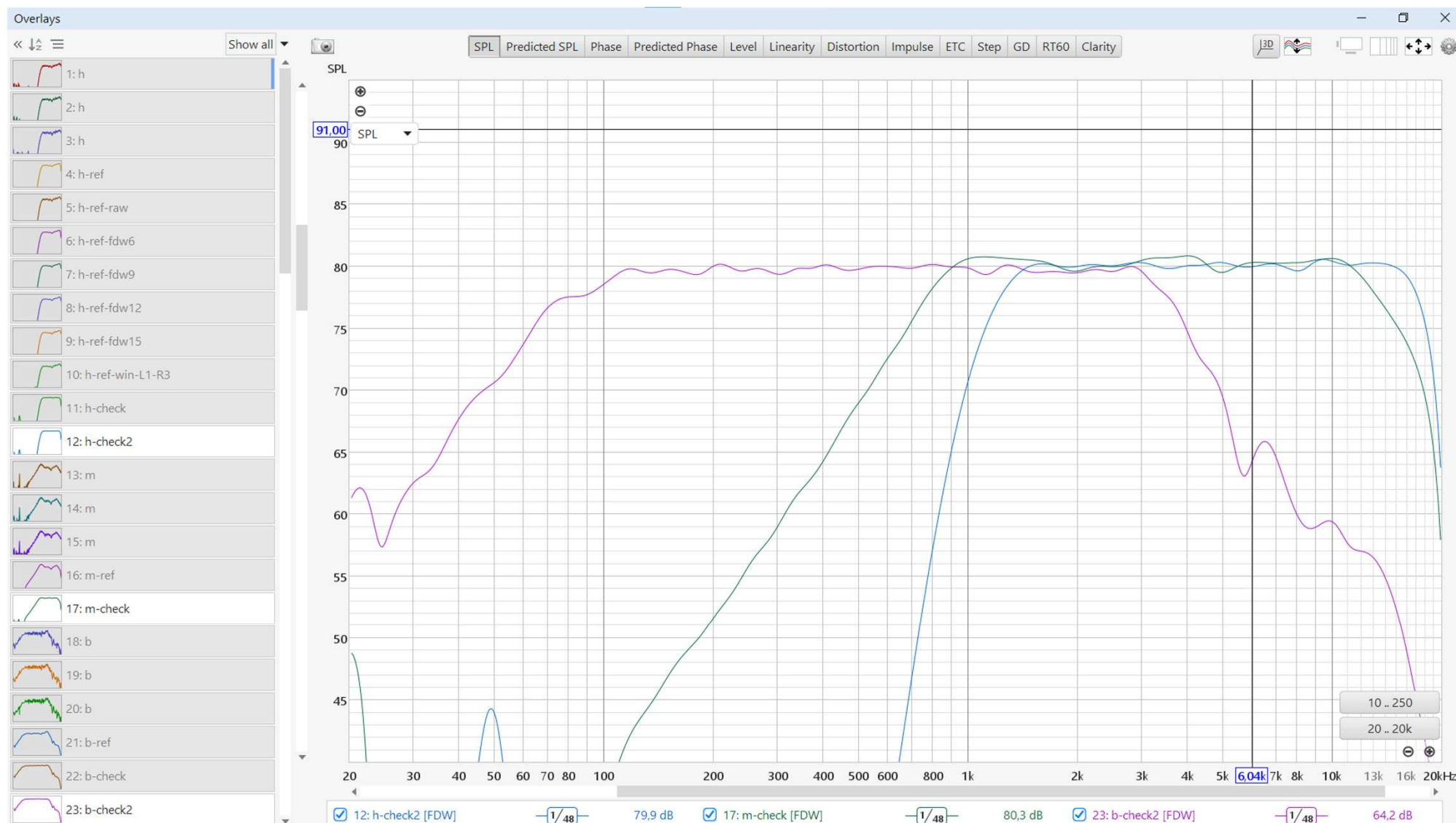
Das Beste aus jedem Treiber rausholen

Messen und Linearisieren im Nahfeld

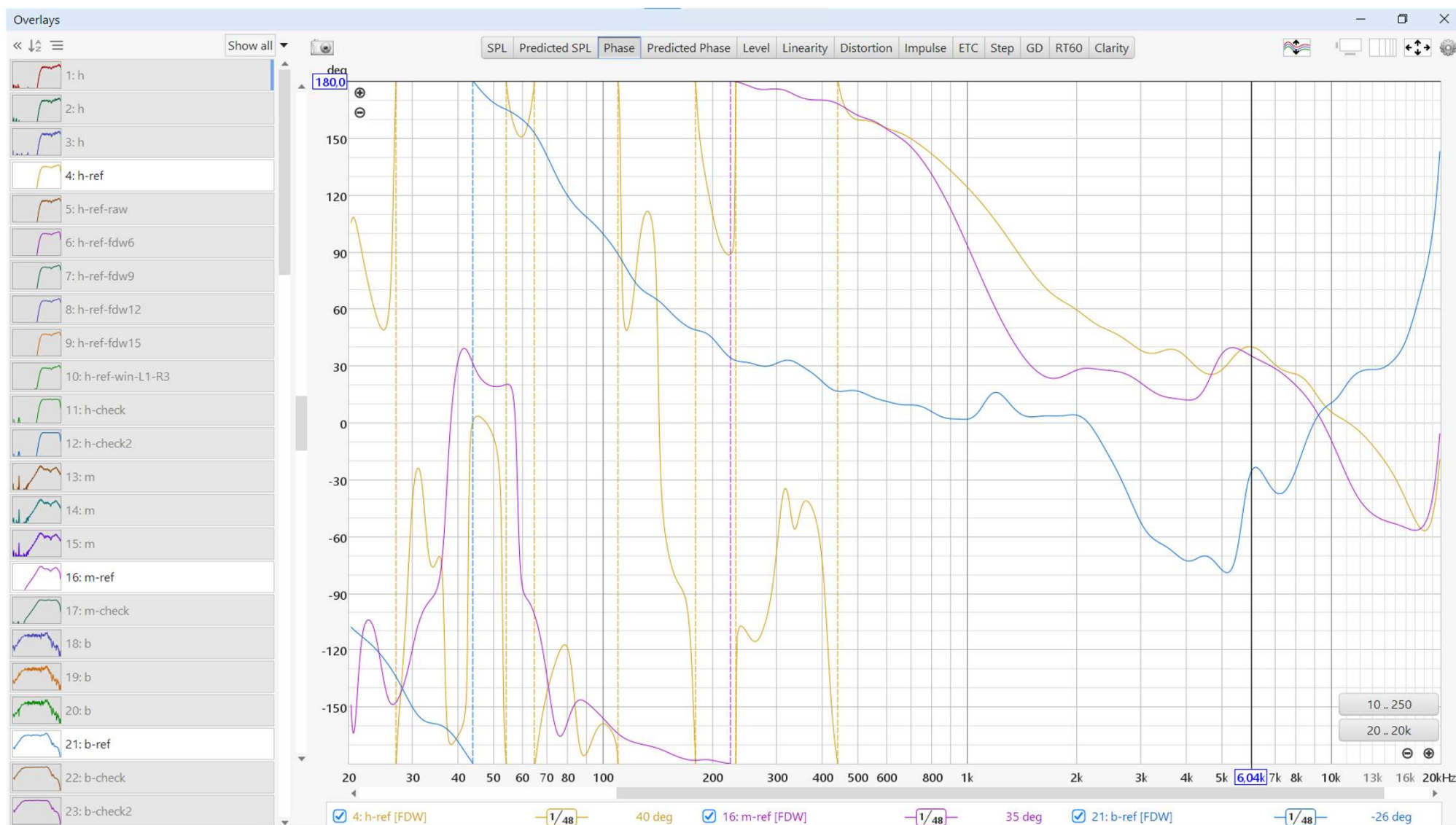
Ausgangslage Frequenzgang



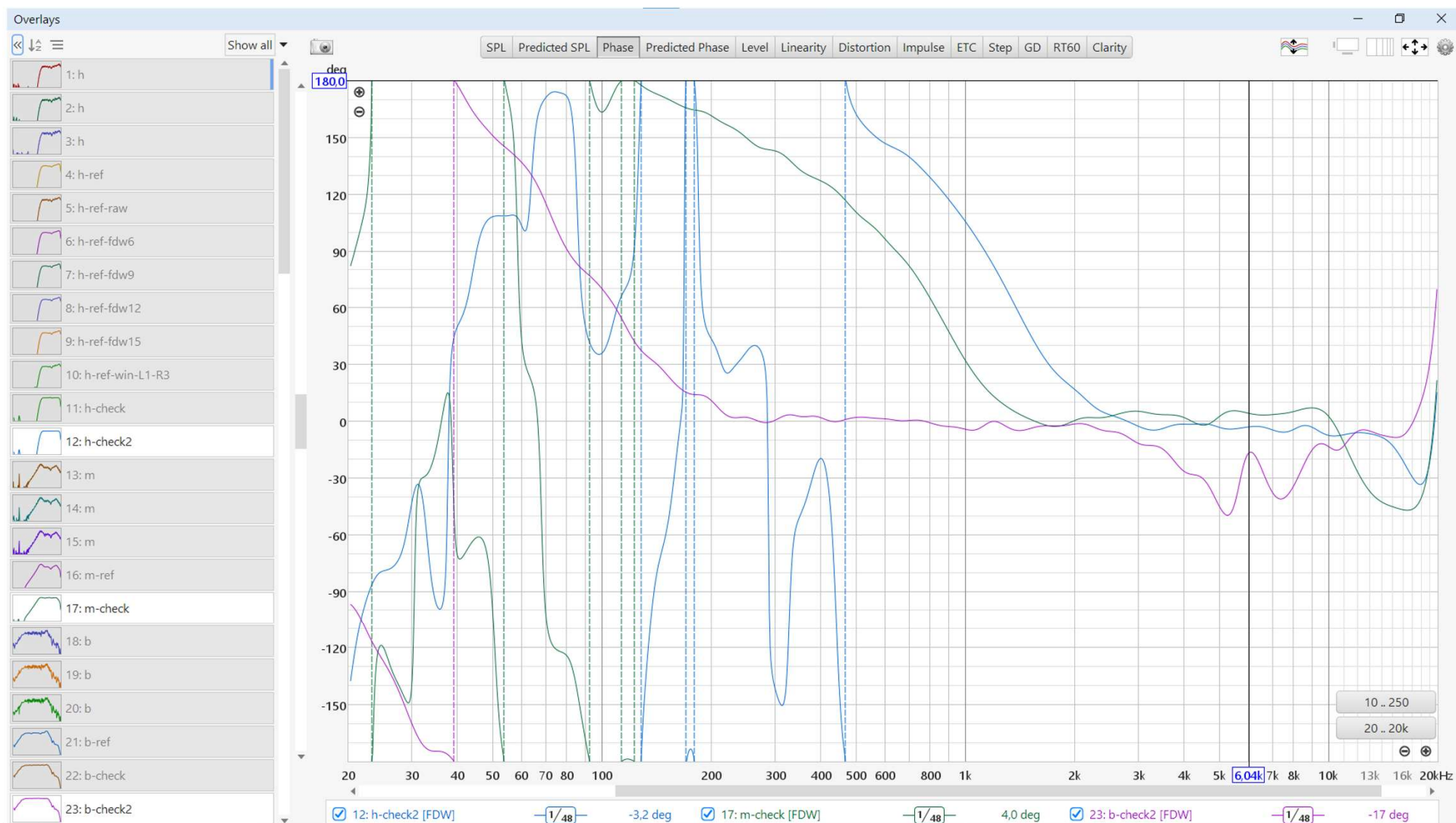
Frequenzgang B, M, H linearisiert



Ausgangslage Phase B, M, H



Phase B, M, H linearisierter Spielbereich



Workflow Teil 2

Zusammen groß Aufspielen

Messen auf 1m
Crossover, Dämpfung, Delays

Ausgangslage Crossover 1. Entwurf



Ergebnis Crossover, Dämpfung und Delay



Ausgangslage Sprungantwort 1m



Ergebnis Sprungantwort 1m



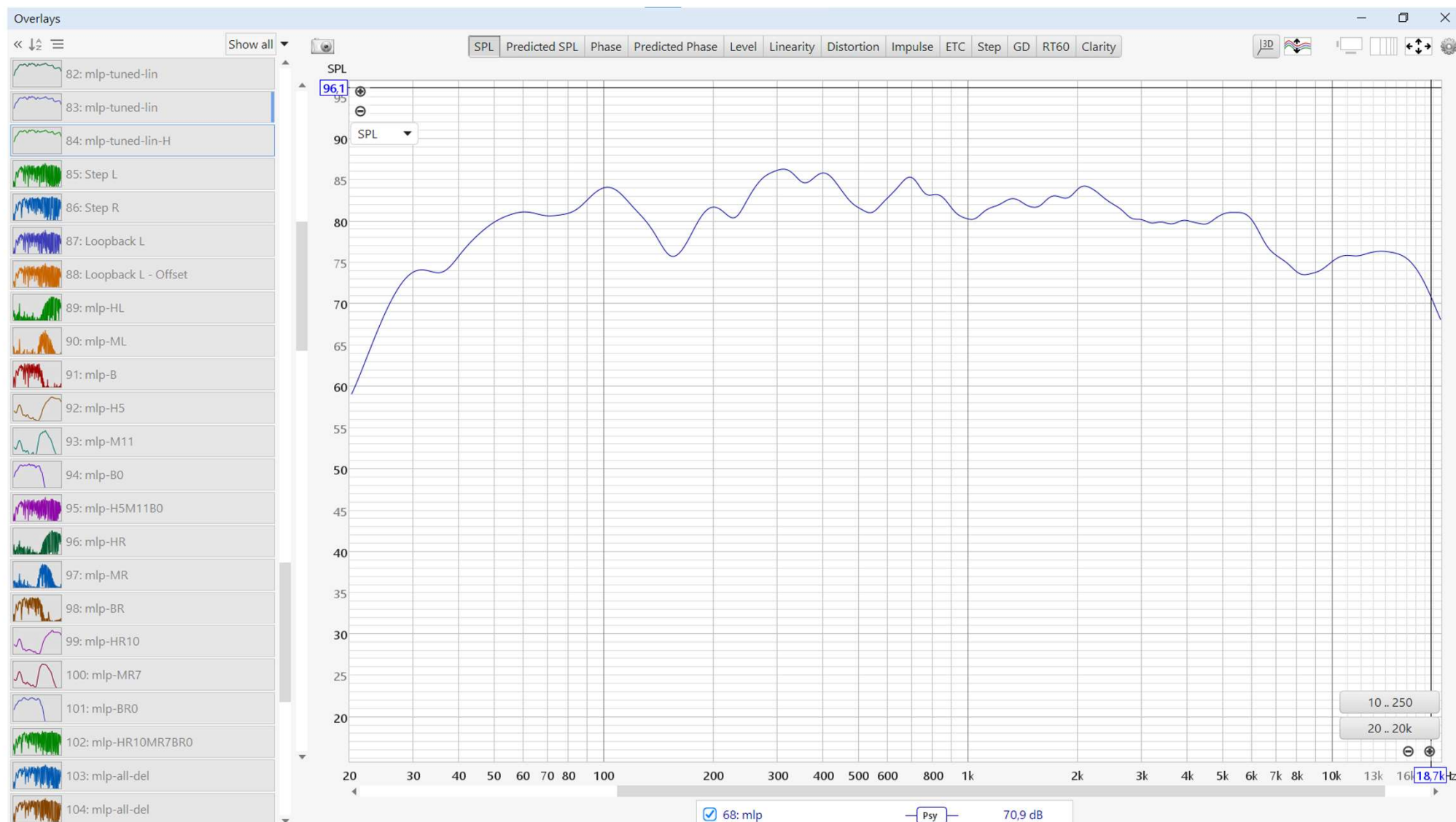
Workflow Teil 3

Der Raum macht die Musik

Basstuning und Raumkorrektur

**Nur wenn nötig und bitte
ohne Nebenwirkungen**

Ausgangslage am Hörplatz



Ergebnis Basstuning und Raumkorrektur



Workflow Teil 4

Perfect Timing

**Delays auf die Hörposition
optimieren**

Ausgangslage Spungantworten: L, R



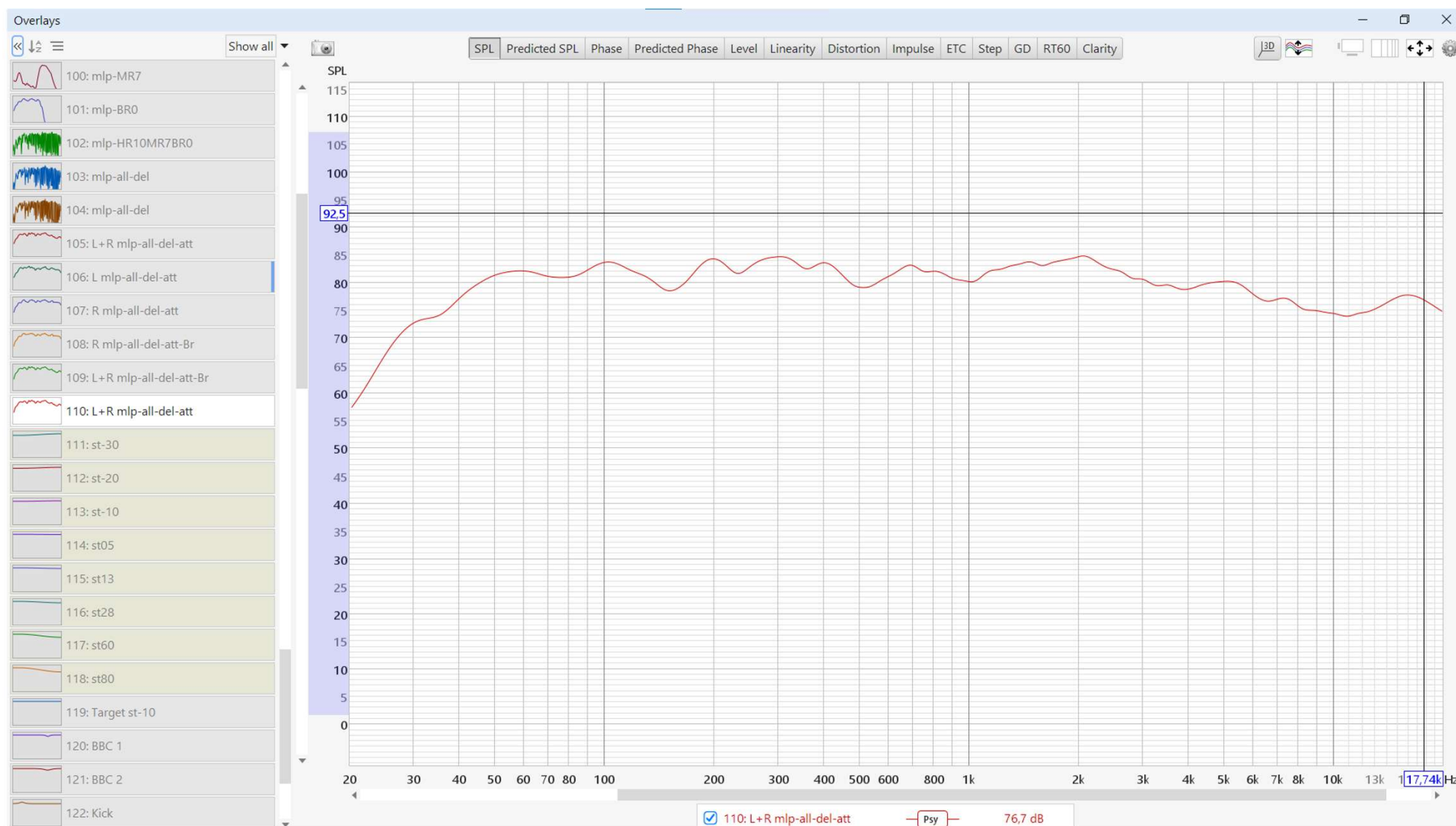
Ergebnis nach Zeitkorrektur: L, R



Ergebnis nach Zeitkorrektur: L+R



Frequenzverlauf am Hörplatz



Teil 2

Klangliches Finetuning

Zu Deinem persönlichen Traumklang

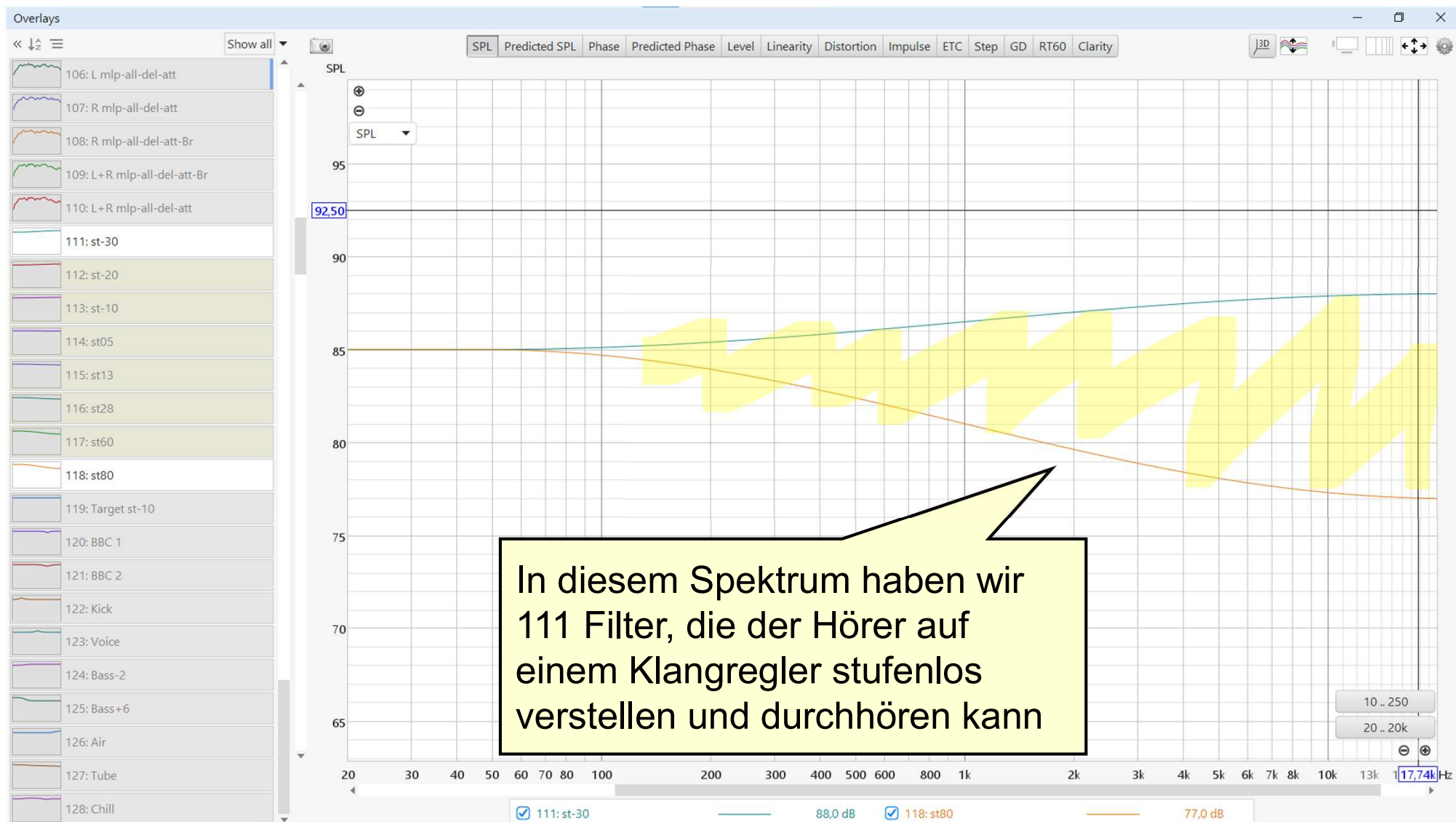
Traumklang: Realität oder Traum?

- Der Hörer stellt seinen Wunschklang beim Musikhören ein.
- Mit Klangreglern, die er schnell und einfach bedienen kann.
- Mit Veränderungen, die alle guten Basiseigenschaften erhalten, aber den Klang nach Geschmack verändern.
- Ohne komplizierte EQs einzustellen oder gar Anpassungen an den Filtern vorzunehmen.
- Dein Traumklang wird Realität, indem Du ihn in zwei Schritten selbst bestimmst.

Workflow Teil 5

Beim Hören meine Zielkurve einstellen

Zielkurve nach Geschmack einstellen



Workflow Teil 6

Beim Hören meinen Traumklang finden

Audiophiles Musicwonder Voicing

- Voicings greifen gezielt und versiert an typischen Stellen ein, bei denen die geschmacklichen Präferenzen auseinander gehen.
- Offensichtliche Beispiele sind Bass, Kickbass, Hochtון, Präsenzbereich und Stimme mit den Voicings Bass, Kick, Air, BBC 1, BBC 2 und Voice.
- Breitbandigere Varianten ändern den Frequenzgang in Richtung „wärmer“ oder „entspannter“ mit den Voicings Tube und Chill.
- Ein Musicwonder Voicing wird ebenfalls per Klangregler beim Hören unterbrechungsfrei in feinen Schritten eingestellt (mindestens 30 Stufen).

Lust auf mehr?

- Wir freuen uns, wenn mehr DIY-Begeisterte mit FIR-Filtern arbeiten. Es macht Spaß und hebt enorm viel Potenzial.
- Noch wichtiger ist uns das Ziel, Musik so zu hören, wie sie uns bewegt.
- Wir stellen unser Wissen der DIY-Community zur Verfügung stellen und unterstützen dabei, dass immer mehr Musikliebhaber zu schöneren Hörerlebnissen kommen.
- Jeder Interessierte kann sehr gerne die vollständige Dokumentation des Workflows nutzen und damit arbeiten.
- Wir freuen uns auf eure Projekte, Erfolge und Austausch.

Vielen Dank

Bidjan Tschaitschian

bidjan@tschaitschian.com