DSP Special Vol.2 – das Sound Tuning Magazin von Audiotec Fischer inklusive einer Anleitung zum Einstellen von digitalen Soundprozessoren

AUDIOTEC FISCHER

AUDIOTEC FISCHER

Der Weg zu besserem Klang

- Tipps und Tricks für das Arbeiten mit dem DSP PC-Tool Version 3
- Die neuen Funktionen des ATF Real-Time Analyzers
- Inklusive einer detaillierten Checkliste zur DSP-Einstellung

Derzeit unterstützte Produkte

BRAX GERMAN CAR AUDIO

- NOX4 DSP

HELIX GERMAN CAR HIFI

- DSP PRO
- DSP
- P SIX DSP MK1 & MK2
- V EIGHT DSP

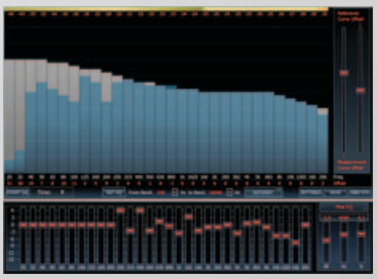
MATCH BY AUDIOTEC FISCHER

- M 5DSP
- PP 52DSP
- PP 62DSP
- PP 82DSP
- DSP

THEMEN

DSP PC-Tool Version 3

Real-Time Analyzer

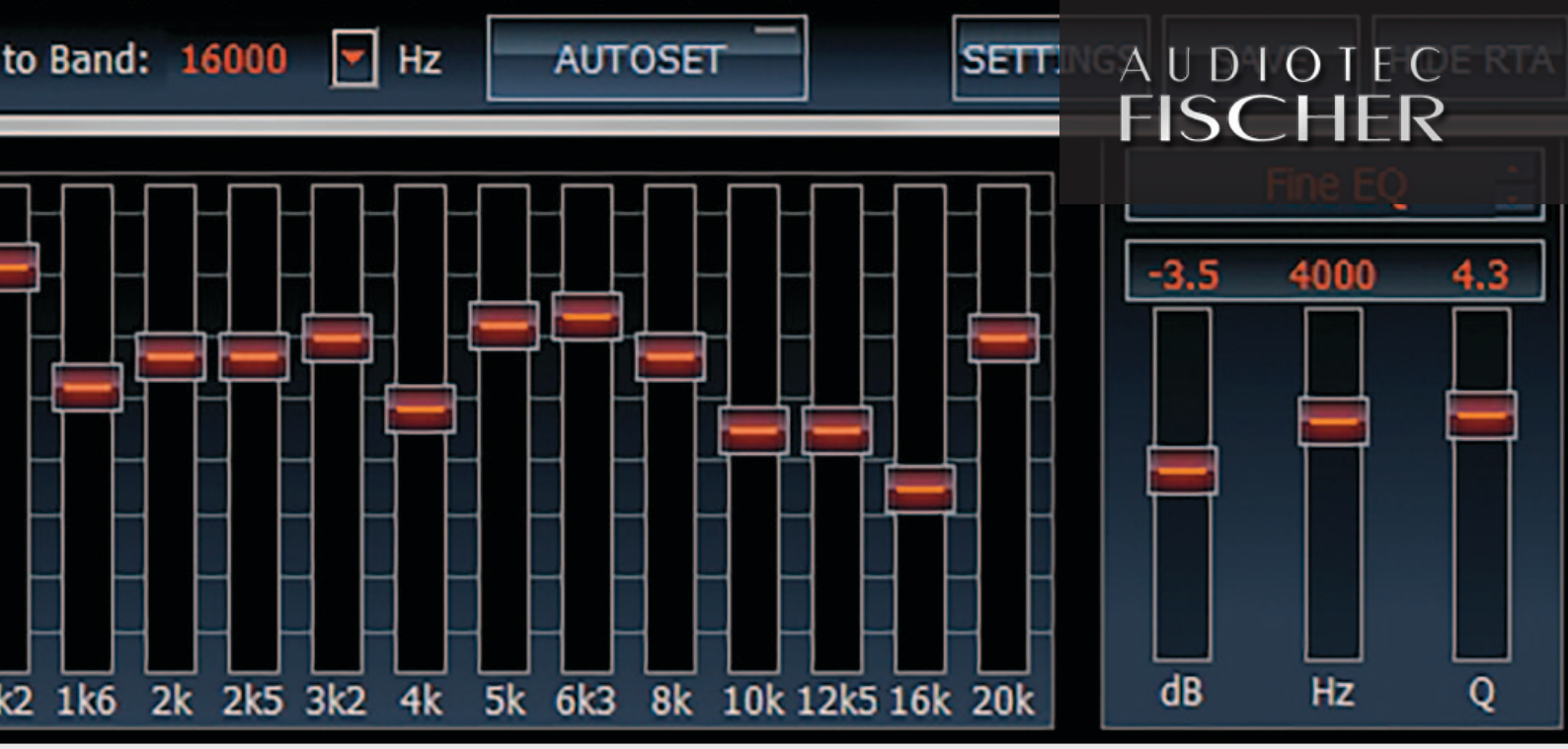


Equalizing

DSP
Special Vol.2

Inhalt

1. Allgemeines 4
1.1. Installation der ATF DSP PC-Tool Software 4
1.2. Systemanforderungen 6
1.3. Vorbereiten des Messmikrofons 7
1.4. Das erforderliche Testsignal 9
2. 2. Erste Schritte - Starten der Software 10
2.1. Die Bedienoberfläche 12
2.1.1. Die Hauptnavigation (Main) 13
3. 3. Arbeiten mit dem DSP PC-Tool V3 15
3.1. Das „Device Configuration Menu" (DCM) 15
3.1.1. Zusatzfunktionen 15
3.1.1.1. Fernbedienung „URC 2A" 15
3.1.1.2. Fernbedienung „DIRECTOR" 16
3.1.1.3. Power Save Mode 16
3.1.2. Signal-Management 17
3.1.2.1. Empfindlichkeit der Signalerkennung 17
3.1.2.2. Haltezeit der Signalerkennung 17
3.1.3. PC-Tool Konfiguration 18
3.1.3.1. Channel Link Mode 18
3.1.3.2. Channel Gain Link Mode 18
3.1.3.3. EQ Link Mode 19
3.1.3.4. Auflösung des Ausgangspegelreglers und der EQ-Schieberegler 19
4. Der ATF Real-Time Analyzer 20
4.1. Starten des ATF Real-Time Analyzers 20
4.2. Erläuterung der verschiedenen Funktionen 21
4.3. Einstellen des Real-Time Analyzers 24
4.3.1. Konfigurieren der Referenzkurve 24
4.4. Schalldruckpegelanzeige 25
4.4.1. Einstellen des richtigen Schalldruckpegels 25
5. Durchführung eines Sound-Setups 26
5.1. Vorbereitungen 26
5.2. Kanalzuordnung – Konfigurieren der Ein- und Ausgänge (IO) 27
5.2.1. Benennen der Eingänge 28
5.2.2. Benennen der Ausgänge 28
5.2.3. Zuordnung der Eingänge zu den Ausgängen 29
5.2.4. Andere Routing-Matrizen 30
5.3. Phase und Laufzeitausgleich (TIME) 31



5.3.1. Einstellen der Phase 31
5.3.2. Einstellen des Laufzeitausgleichs 34
5.4. Auswahl und Verlinkung von Kanälen 39
5.5. Hoch- und Tiefpassfiltereinstellungen 41
5.5.1. Einstellen der Hoch- und Tiefpassfilter 41
5.5.2. Einstellen der Übergangsfrequenz 41
5.5.3. Einstellen der Filtercharakteristik 42
5.5.4. Einstellen der Flankensteilheit 43
5.5.5. Einstellen des Q-Faktors 44
5.5.6. Die Bypass-Funktion der Hoch- und Tiefpassfilter 44
5.5.7. Einstellen der Filter 45
5.6. Kanalverstärkung & Ausgangspegel 47
5.6.1. Die Einstell-Auflösung des Ausgangspegelstellers 48
5.7. Der Equalizer 49
5.7.1. Funktionen des Equalizers 49
5.7.1.1. Der grafische 1/3-Oktav Equalizer 49
5.7.1.2. Die Auflösung der Schieberegler des Equalizers 50
5.7.1.3. Die „Fine EQ" Funktion 50
5.7.1.4. Die „Parametric EQ" Funktion 51
5.7.1.5. Die „Shelf EQ" Funktion 52
5.7.1.6. Der grafische 2/3-Oktav Equalizer (nur PP 52/62 DSP und PP 82DSP) 53
5.7.2. Equalizer 54
5.7.2.1. Einstellen der vorderen Lautsprecher 54
5.7.2.2. Einstellen der hinteren Lautsprecher 57
5.7.2.3. Überprüfung des Frequenzgangs, wenn vordere und hintere Lautsprecher zusammen spielen 58
5.7.2.4. Akustische Anpassung des Subwoofers 58
5.7.2.5. Das finale Sound-Tuning 59
5.7.3. Die „SET EQ" und die „AUTOSET" Funktion 60
5.7.3.1. Beispiel für eine erste Messung 61
6. Anhang 63
6.1. Spezielle Tricks 63
6.2. Beispiele für ein Kanal-Routing 64
6.3. Checkliste für die Konfigurierung eines Soundsetups 66

Hinweis:
Alle Rechte für Veröffentlichung und Vervielfältigung vorbehalten.
© 2016 Audiotec Fischer GmbH

1. Allgemeines

1.1. Installieren der ATF DSP PC-Tool Software

Die Installation der ATF DSP PC-Tool Software ist eine Grundvoraussetzung bevor Sie unsere DSP-Komponenten nutzen und einstellen können.

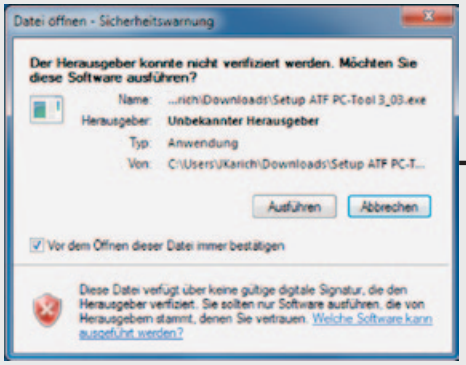
Um die ATF DSP PC-Tool Software nutzen zu können, müssen Sie diese zuerst auf ihrem Computer gemäß den folgenden Anweisungen installieren.

Die Software „ATF DSP PC-Tool Version 3" inklusive der erforderlichen USB-Treiber kann kostenlos von der Audiotec Fischer Website als komplette Installationsdatei herunter geladen werden.

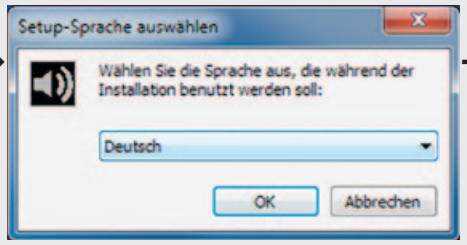
Wichtig
Stellen Sie sicher, dass die DSP-Komponente noch nicht an Ihren PC angeschlossen ist. Erst wenn die Software vollständig installiert ist, dürfen Sie das Gerät anschließen.

1. Laden Sie die Installationsdatei „Setup_ATF-DSP-PC-Tool_3.XX.exe" von der Audiotec Fischer Website herunter (www.audiotec-fischer.com). Diese Datei finden Sie in der Rubrik „DSP PC-Tool". Speichern Sie die Datei auf der Festplatte Ihres Computers und starten Sie die Installation mit einem Doppelklick. In Abhängigkeit vom verwendeten Betriebssystem, sehen Sie einen Sicherheitshinweis (Abbildung ❶). Ein Doppelklick auf „Ausführen" ist zur Bestätigung erforderlich. Wenn Sie nicht über Administratorrechte auf Ihrem PC verfügen, kann es sein, dass ein weiterer Hinweis erscheint, den Sie ebenfalls bestätigen müssen.
2. Danach sollten Sie ein Fenster sehen, in dem Sie die Sprache der Installationsroutine auswählen können (Abbildung ❷). Diese Auswahl hat keinen Einfluss auf die Sprache der DSP PC-Tool Software selbst.
3. Nun startet der Setup-Assistent – zum Fortfahren ist ein Doppelklick auf die entsprechende Schaltfläche erforderlich (Abbildung ❸).
4. Lesen Sie die Informationen in dem folgenden Fenster sorgfältig und bestätigen Sie diese (Abbildung ❹).
5. Dann wählen Sie den Speicherort für die Software auf Ihrer Festplatte aus. Der Installer gibt einen Ort vor, den Sie aber selbstverständlich manuell abändern können (Abbildung ❺).
6. Wählen Sie nun einen Namen für das Symbol im Startmenü. Auch hier gibt der Installer einen Namen vor, der abgeändert werden kann. Andernfalls bestätigen Sie einfach, um fortzufahren (Abbildung ❻).
7. Wenn Sie ein Schnellstartsymbol auf Ihrem Desktop haben wollen, setzen Sie einfach einen Haken an der entsprechenden Stelle in der Routine (Abbildung ❼).
8. Klicken Sie im folgende Fenster auf „Installieren" und der Installationsprozess für die DSP PC-Tool Software beginnt. Diese Installation beinhaltet ebenfalls die erforderlichen USB-Treiber (Abbildungen ❽ / ❾).

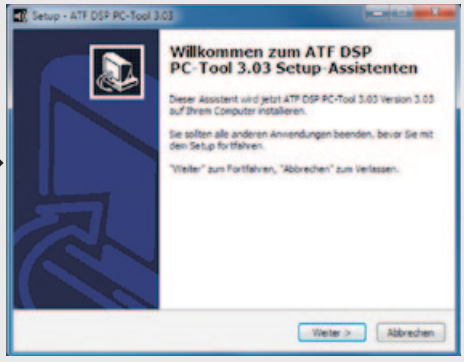
Der Setup-Assistent führt Sie durch die Installationsroutine der Software



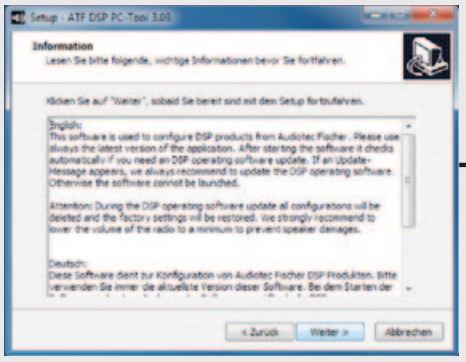
❶ *Die Bestätigung der Sicherheitshinweise vor der Installation ist zwingend.*



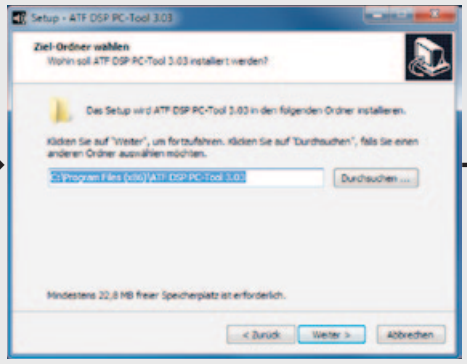
❷ *Die Wahl der Sprache betrifft nur die Installationsroutine.*



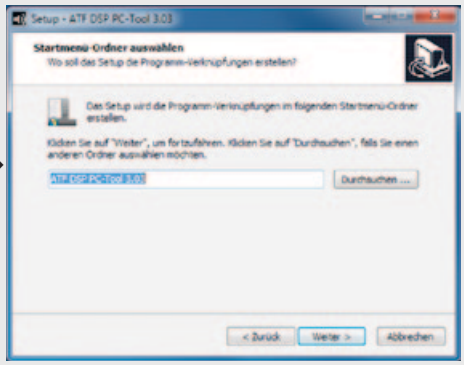
❸ *Ein Klick auf „Weiter“ im „Willkommen“ Fenster startet den Setup-Assistenten.*



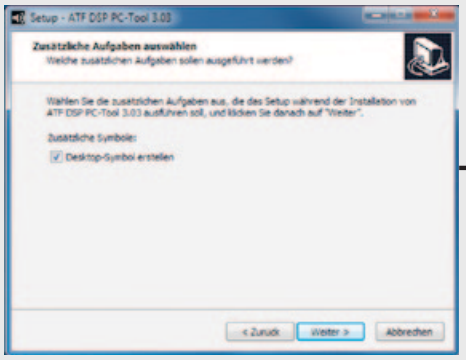
❹ *Hier können Sie wichtige Informationen über die Software selbst nachlesen.*



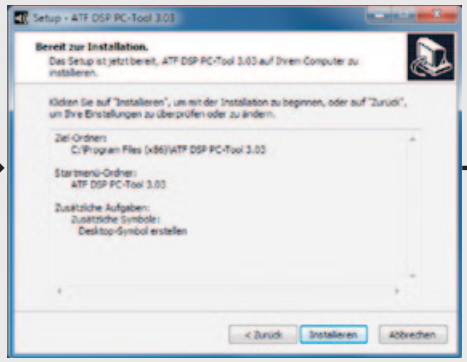
❺ *Der Zielordner ist bereits vordefiniert - Sie können ihn jedoch manuell abändern.*



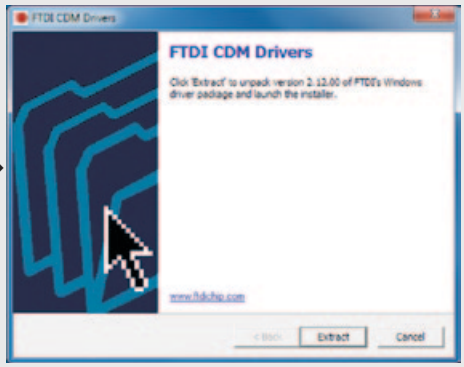
❻ *Wählen Sie Ihren Ordner für das Start-Menü an dieser Stelle.*



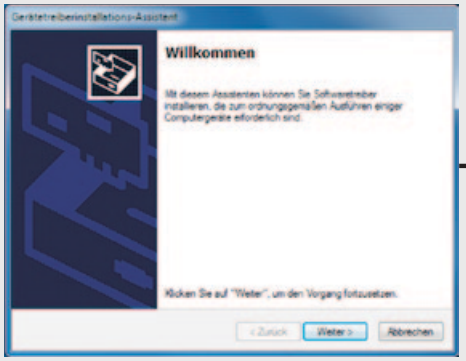
❼ *Der Setup-Assistent erzeugt ein Icon auf Ihrem Desktop, wenn der Haken gesetzt ist.*



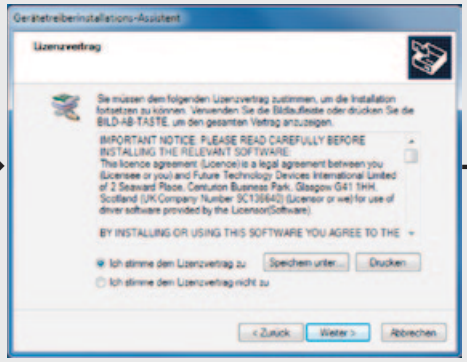
❽ *Hier finden Sie alle gewählten Parameter der Installation im Überblick.*



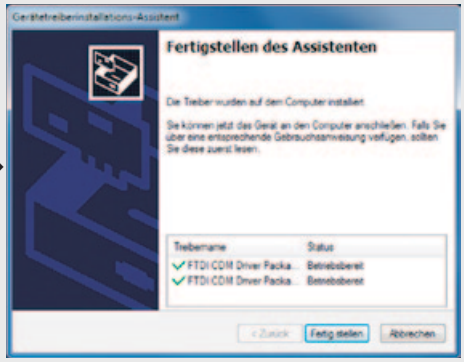
❾ *Um die USB-Treiber zu installieren, klicken Sie auf die „Extract“ Schaltfläche.*



❿ *Klicken Sie auf „Weiter“ ,um mit der Installation der Treiber fortzufahren.*



⓫ *Die Installation startet, sobald Sie die obenstehende Information gelesen und bestätigt haben.*



⓬ *Ein Klick auf „Fertig stellen“ finalisiert die Installationsroutine der Treiber.*

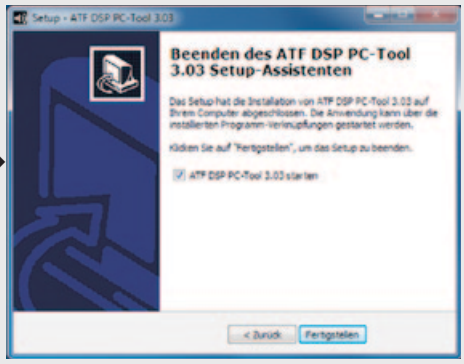
(Fortsetzung auf der nächsten Seite) →

(Fortsetzung von Seite 5)

Wichtig

Lesen Sie die Sicherheitshinweise im folgenden Fenster (Abbildung ⓭) sorgfältig durch, bevor Sie fortfahren. Damit ist die Installation komplett und die DSP PC-Tool Software kann genutzt werden. Wenn Sie das Programm zu einem späteren Zeitpunkt starten wollen, entfernen Sie bitte den Haken im rechteckigen Feld (Abbildung ⓮). Klicken Sie auf „Fertigstellen", um die Installationsroutine zu beenden.

⓭ *Die Installation beginnt, nachdem Sie die obige Information gelesen und bestätigt haben.*



⓮ *Nach Beendigung der Installationsroutine können Sie die Software direkt starten.*

1.2. Systemanforderungen

PC-Systemanforderungen:

- Mindestens 1 GHz Prozessor
- Mindestens 1 GB RAM Arbeitsspeicher
- Mindestens 25 MB Platz auf der Festplatte
- Ein freier USB Port
- Bildschirmauflösung 1024 x 768 Pixel oder höher

Die Software wurde in Verbindung mit folgenden Betriebssystemen getestet: Windows XP (32 Bit), Windows Vista, Windows 7 und Windows 8 (32 / 64 Bit jeweils).

Geräte-Systemanforderung:

- Ein USB-Anschlusskabel aus dem Lieferumfang des Gerätes
- Die aktuellste Version der Firmware sollte auf dem Gerät installiert sein. Ist dies nicht der Fall, wird ein Update beim Starten des PC-Tools durchgeführt und alle Einstellungen werden gelöscht

Technologie-Exkurs

Nicht alle DSP's sind gleich - das Gesamtkonzept macht den Unterschied

Das Erzielen perfekter Klangqualität ist eine Herausforderung, bei der jedes einzelne Detail kompromisslos optimiert werden muss. Die Wahl der geeigneten Hauptkomponenten in einem Verstärker oder Signalprozessor ist sicherlich von großer Bedeutung, aber oftmals sind es die kleinen Details, die ein Produkt aus dem Hause Audiotec Fischer vom Wettbewerb unterscheiden.

- Ausgeklügelte, rauscharme Spannungsversorgungen mit unabhängigen Reglern für die analogen und digitalen Stufen. Ein Helix DSP PRO beinhaltet nicht weniger als neun Spannungsregler für die einzelnen Baugruppen
- Alle internen Versorgungsspannungen arbeiten unabhängig vom Bordspannungsnetz in einem Bereich von 6 - 17 Volt
- Komplexe, zusätzliche LC-Filter in vielen Versorgungsleitungen sowie EMI-Filter in digitalen Signalleitungen
- Niederohmiges PCB-Layout in 4/6-fach Layer-Technologie mit mindestens einer separaten Masselage
- Strikte Trennung von analogen und digitalen Signalen auf separaten Layern
- Kürzest mögliche Signalwege mit direktem „Input-to-Output" Signalfluss
- Separater Mikrocontroller für alle Prozesse, die nicht audiorelevant sind

1.3. Vorbereiten des Messmikrofons

Basis für eine erfolgreiche Messung ist ein richtig installiertes Messmikrofon.

Bevor Sie Ihre erste Messung vornehmen, muss das Messmikrofon und dessen Vorverstärker an Ihren PC angeschlossen werden. In diesem Fall dient das MTK 1 als Beispiel für den Anschluss eines Messmikrofons an einen PC.

1. Verbinden Sie die XLR-Kupplung mit dem Mikrofon:

2. Verbinden Sie den XLR-Stecker mit dem Vorverstärker:

3. Verbinden Sie den MiniUSB-Stecker des Anschlusskabels mit dem Mikrofon-Vorverstärker:

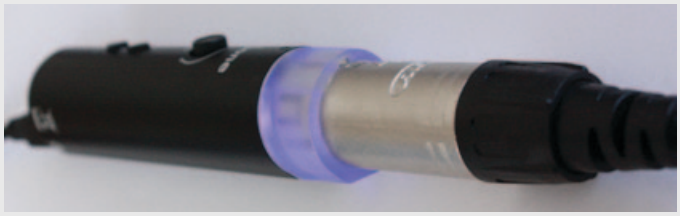
4. Stecken Sie den USB-Stecker in einen freien USB-Port Ihres Computers:

Hinweis

Vermeiden Sie es , den Vorverstärker direkt mit dem Mikrofon zu verbinden!

5. Stellen Sie das Potentiometer am Mikrofonvorverstärker auf die Mittelposition:

6. Nach dem Anschluss des Vorverstärkers an Ihren Computer sollte der transparente Ring blau leuchten:

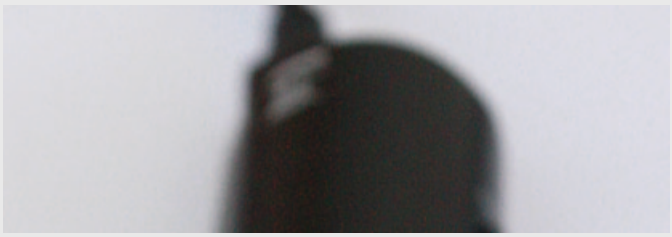


7. Nun aktivieren Sie die Phantomspeisung des Vorverstärkers, indem Sie den kleinen Taster auf der Unterseite betätigen (markiert mit „48V"):

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

((Fortsetzung von Seite 7)

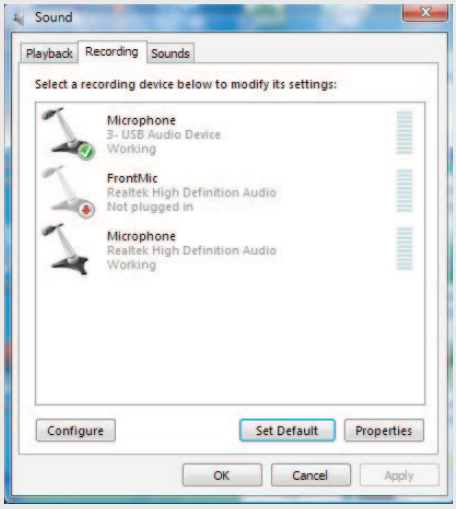
8. Der transparente Ring muss nun seine Farbe von blau auf rot ändern:



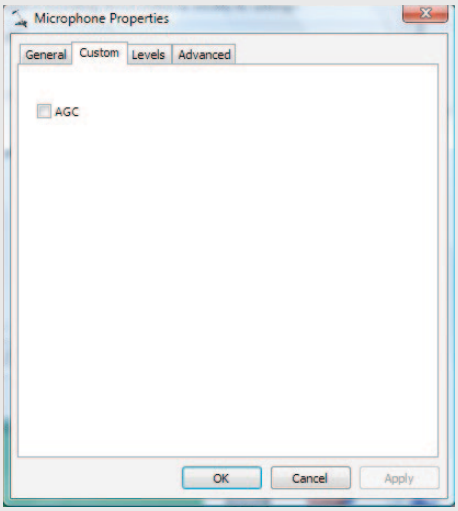
Wichtig

Es ist unabdingbar, dass das Messmikrofon an Ihren Computer angeschlossen ist, **bevor** der Audio Analyzer im DSP PC-Tool geöffnet wird. Das Messmikrofon wird nicht erkannt, wenn der Anschluss **nach** dem Starten der Software erfolgt!

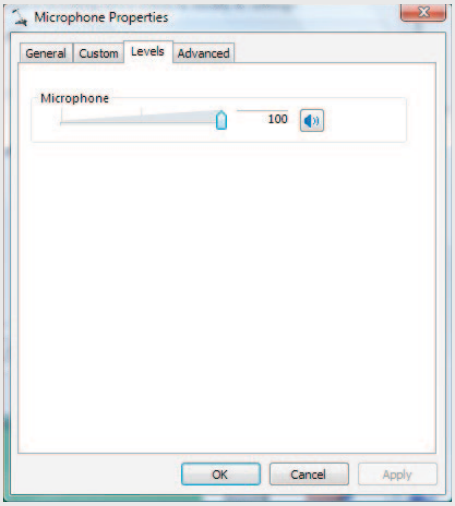
9. Überprüfen Sie auch in den Audio-Einstellungen der Systemsteuerung Ihres Computers, ob das Mikrofon richtig erkannt wurde.



10. Es ist wichtig, dass die automatische Verstärkungskontrolle „AGC" deaktiviert ist.



11. Die Pegeleinstellung des Mikrofons muss auf Maximum (100%) justiert sein.



1.4. Das erforderliche Testsignal

Das Messen von Frequenzgängen mit dem ATF Audio-Analyzer erfordert ein passendes Testsignal. In diesem Fall nutzt man ein sogenanntes „Rosa Rauschen" , welches über Ihre Audioanlage wiedergegeben wird. Der USB Speicherstick aus dem Lieferumfang des MTK 1 beinhaltet ein solches Testsignal, einmal im unkomprimierten „WAV" Format (bevorzugt) als auch als komprimierte „MP3"-Datei. Falls Ihr Audiosystem über einen USB-Anschluss verfügt, können Sie die Dateien auch direkt vom USB-Stick abspielen. Ist kein USB-Anschluss vorhanden, dann müssen Sie die „WAV"-Datei zunächst über Ihren Computer auf eine Audio-CD brennen, bevor Sie diese dann über das CD-Laufwerk Ihres Radios abspielen können.

2. Erste Arbeitsschritte mit der Software

Stellen Sie sicher, dass Ihre DSP-Komponente mit Ihrem PC verbunden ist, bevor Sie die "ATF DSP PC-Tool" Software starten.

Ein einfaches USB-Kabel (im Lieferumfang enthalten) ist typischerweise alles, was Sie benötigen, um jedes unserer DSPGeräte mit Ihrem Computer zu verbinden.

Stecken Sie das USB-Kabel in einen freien Port Ihres PC's. Dann schalten Sie das Gerät über das Autoradio an (entweder über „Remote" oder Highlevel").

Das sind die Grundvoraussetzungen:

- Sie haben die aktuellste Version des „ATF DSP PC-Tools" von der Audiotec Fischer Website herunter geladen.
- Die Software samt der USB Treiber wurde korrekt installiert.

Normalerweise sorgt ein USB-Kabel für die Verbindung zwischen der DSP Komponente und Ihrem Computer.

Expertentipp:

Für ein präzises Messen von Frequenzgängen im Fahrzeug ist zusätzliches Equipment unabdingbar. Denken Sie daran, dass eine erfolgreiche Optimierung Ihres Soundsystems ohne weitere „Werkzeuge" kaum möglich ist. Aus diesem Grund bietet Audiotec Fischer das „**Measurement Tool Kit MTK 1**" an, welches ein hochwertiges Messmikrofon samt Vorverstärker, den notwendigen Anschlusskabeln sowie die erforderlichen Testsignale beinhaltet.

Zum Starten der Software drücken Sie das entsprechende Schnellstartsymbol auf Ihrem Desktop:

↓

Jetzt sollte folgendes Fenster auf Ihrem Bildschirm erscheinen:

↓

Das Programm erkennt innerhalb weniger Sekunden automatisch, welches Gerät angeschlossen ist:

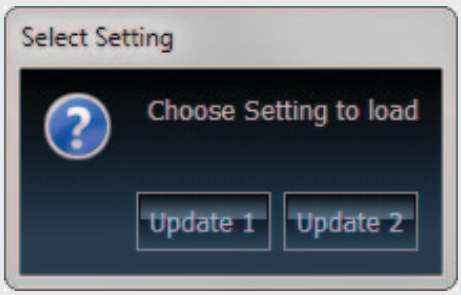
Durch Anklicken der roten Schaltfläche „CONNECT" wird das Gerät mit der DSP PC-Tool Software verbunden.

↗

Sie werden dann gefragt, welches Setting aus dem Speicher des Gerätes geladen werden soll:

Wenn der Gerätespeicher leer ist oder eine veraltete Software-Version beinhaltet, erscheint folgender Hinweis:

In diesem Fall können Sie wählen, welcher Speicherplatz aktualisiert werden soll – wenn Sie innerhalb von 5 sec. nichts tun, beginnt der Update- Prozess auf Speicherplatz 1 automatisch:



Wichtig

Ein Aktualisieren der Geräte-Firmware löscht gleichzeitig alle Settings aus dem Gerätespeicher!

Drücken Sie „OK", so beginnt die Aktualisierung umgehend. Das Update selbst dauert etwa 15 -20 sec. Denken Sie daran, dass nur der ausgewählte Speicherplatz aktualisiert wird - der andere Speicher kann noch ein altes Setup enthalten.

DSP PC-Tool V3 Demo Modus

Wenn kein Gerät an den PC angeschlossen ist oder selbiges nicht eingeschaltet wurde, wird auf Ihrem Bildschirm folgendes angezeigt:

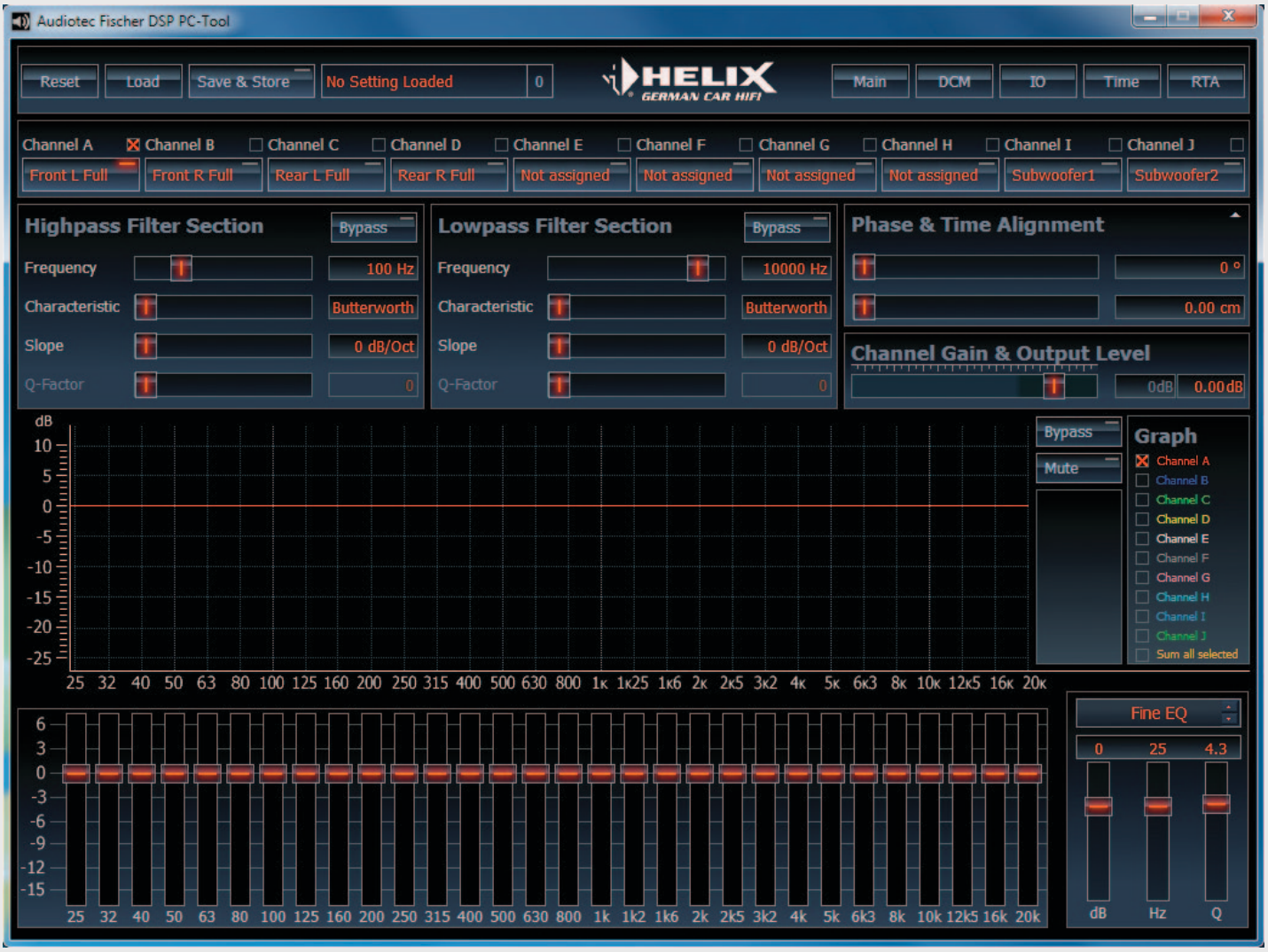
Dies kann auch passieren, wenn die USB-Treiber nicht richtig installiert wurden. Sie können die Software zwar im Demo-Modus starten - es ist aber nicht möglich, irgendwelche Einstellungen an Ihrem Gerät vorzunehmen. Es ist zwingend notwendig, die Software neu zu starten nachdem das Gerät korrekt angeschlossen wurde.

Wichtig

Wenn Sie die Software im Demo-Modus starten, wird ein später angeschlossenes Gerät nicht erkannt. Dazu ist es erforderlich, das Programm erst zu beenden und dann erneut zu starten. Öffnen Sie die Software nicht, bevor die Status LED am Verstärker / Prozessor grün leuchtet. Wenn Sie das Programm zu früh starten, kann es sein, dass der Update-Prozess erneut beginnt.

2.1. Die Bedienoberfläche

In der Bedienoberfläche sieht man alle Funktionsblöcke wie Hauptnavigation, Kanalwahl, Frequenzweiche, Laufzeitausgleich und Equalizer auf einen Blick.



Die Benutzeroberfläche ist für einen optimalen Ablauf der Einstellung von oben nach unten wie folgt strukturiert: Kanalauswahl – Frequenzweiche (Filter) – Laufzeitausgleich – Ausgangspegel – Equalizer.

Die Bedienoberfläche ist in mehrere Blöcke unterteilt. In der oberen Zeile findet sich die Hauptnavigation, zuständig für das Abspeichern sämtlicher Einstellungen sowohl auf Ihren Gerät als auch auf der Festplatte Ihres PC's.

Die Anordnung der nachfolgenden Blöcke folgt einen logischen Ablauf für einen leichten Einstellprozess; entweder von oben nach unten oder von links nach rechts:

1. Kanalauswahl: hier wählen Sie den Kanal aus, den Sie einstellen wollen.
2. Hochpass- und Tiefpassfilter: in diesem Block wählen Sie den passenden Einsatzbereich für jeden Kanal.
3. Laufzeitausgleich und Phase: damit werden Laufzeitunterschiede kompensiert, die aus den unterschiedlichen Entfernungen der einzelnen Lautsprecher zu Ihren Ohren resultieren.
4. Equalizer: das passende „Werkzeug", um Überhöhungen und Einbrüche im Frequenzgang, verursacht durch Unzulänglichkeiten der Lautsprecher als auch der Fahrzeugakustik, zu egalisieren.

Wenn Sie alle Einstellungen durchgeführt haben (Punkte 1 bis 4), speichern Sie das komplette Setup sowohl in Ihrer DSP Komponente als auch auf der Festplatte Ihres PC's.

2.1.1. Die Hauptnavigation (Main)

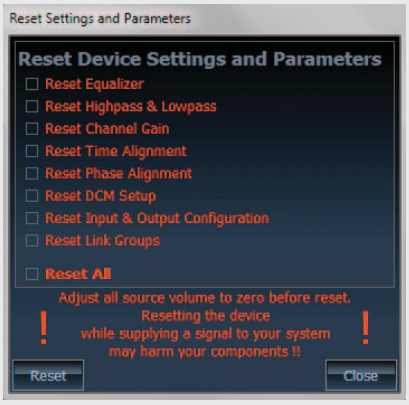
Die Hauptnavigation dient zur Verwaltung der Setups und Dateien, die alle Einstellparameter beinhalten.

Hauptnavigation

Die Hauptnavigation dient der Speicherverwaltung. An dieser Stelle sichern Sie alle Parameter eines Setups sowohl auf der angeschlossenen DSP-Komponente als auch auf Ihrem PC.

„Reset"

Die Schaltfläche „Reset" wird dazu verwendet, alle Einstellungen in der Software zu löschen. Es öffnet sich ein Fenster, in dem Sie selbst auswählen können, welche Parameter zurückgesetzt werden sollen.

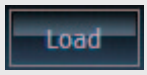


Wichtig

Wenn Sie auf „Reset" klicken, ohne Ihr bisheriges Setup gespeichert zu haben, gehen alle Daten verloren!

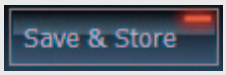
Wenn Sie mit einem komplett neuen Setup beginnen wollen, welches auf einem existierenden basiert, empfehlen wir einen Haken bei „Reset All" zu setzen und dann „Reset" anzuklicken.

Wenn Sie nichts zurücksetzen wollen, verlassen Sie einfach das Menü, indem Sie „Close" anklicken.



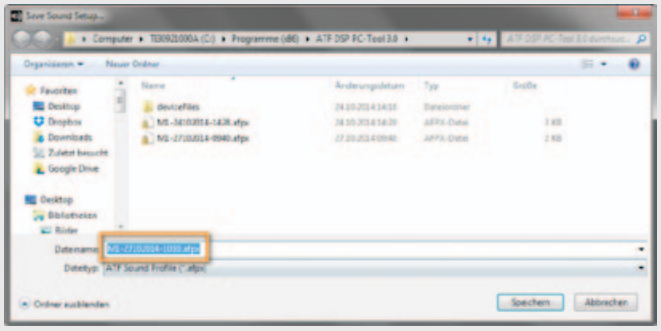
„Load"

Über diese Schaltfläche kann man ein existierendes Setup von der Festplatte Ihres PC's laden. Alle Setups, die mit der PC-Tool Version V3 erstellt wurden, haben die Endung „*.afpx".



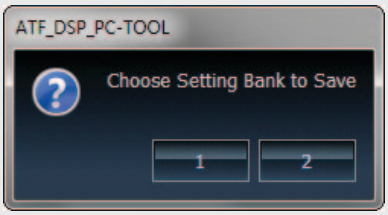
„Save & Store"

Das Anklicken dieser Schaltfläche bewirkt ein Abspeichern eines Setups sowohl auf der Festplatte Ihres PC's als auch im Speicher des Gerätes. Das rote Licht signalisiert, dass im Setup seit dem letzten Speichervorgang etwas verändert wurde. Es öffnet sich ein weiteres Fenster, in dem Sie den Speicherort und den Dateinamen festlegen können:



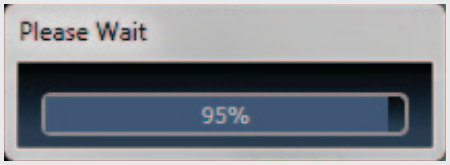
Das DSP PC-Tool generiert automatisch einen Dateinamen aus Systemdatum - und -zeit Ihres PC's. Selbstverständlich ist es möglich einen beliebigen Dateinamen zu vergeben, solange Sie die Endung „*.afpx" nicht verändern.

Nachdem das Setting auf dem PC gespeichert wurde, werden Sie gefragt, welcher Speicherplatz im Gerät verwendet werden soll:



Wenn Sie keinen der beiden Schaltflächen betätigen, wird nach einer kurzen Wartezeit das Setting automatisch im Speicherplatz 1 abgelegt.

Die Übertragung vom PC zum Speicher des Gerätes benötigt ein paar Sekunden, was durch einen rückwärts von 100% bis 0% zählenden Balken symbolisiert wird:



Hinweis

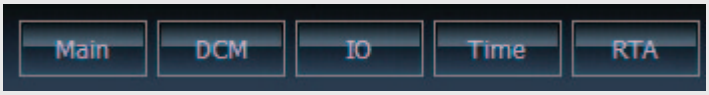
Beide Speicherplätze 1 und 2 im Gerät sind nur dann verfügbar, wenn diese zuvor beim Starten der Software auch initialisiert wurden. Wenn ein Speicherplatz eine alte Software-Version beinhaltet, welche mit dem aktuellen PC-Tool nicht kompatibel ist, muss dieser zunächst aktualisiert werden.

Anzeige des Setup-Namens

Der Name des aktuell geladenen Setups wird hier zusammen mit der Speicherplatzposition angezeigt.

Menü-Wahl

Über diese Schaltflächen können Sie auswählen, welches Menü auf dem Bildschirm angezeigt wird:

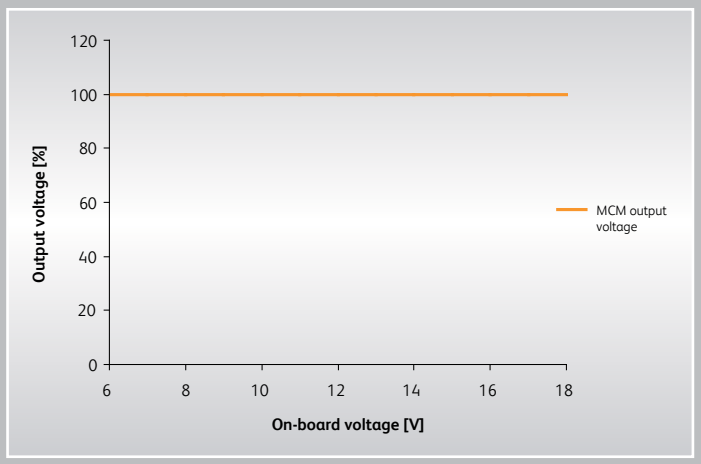


Main: Kanalauswahl, Einstellungen der Hoch- und Tiefpassfilter, Laufzeitausgleich und Phase, Ausgangspegel sowie Equalizer
DCM: Wechsel ins „Device Configuration Menu" (Details siehe Kapitel 3.1.)
IO: Wechsel ins „Input & Output Configuration" Menü (Details siehe Kapitel 5.2.)
Time: Wechsel ins „Phase & Time Alignment Configuration" Menü (Details siehe Kapitel5.3.)
RTA: Öffnet den „Real-Time Analyzer" (Details siehe Kapitel 4.)

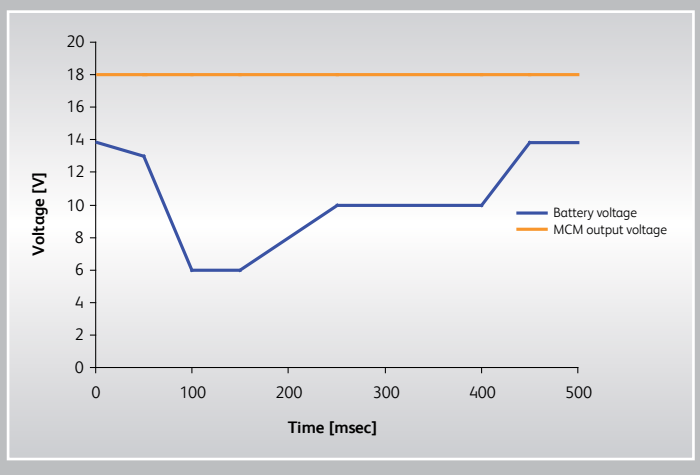
Technologie-Exkurs

Extrem kompakt, hocheffizient und bedingungslos stabil:
Die Basis für optimalen Klang ist eine stabile Spannungsversorgung. Deshalb kommen bei Audiotec Fischer modernste DC/DC-Wandler zum Einsatz, die eine stabile Ausgangsspannung unter allen Bedingungen garantieren Aber nicht nur das - unsere verschiedenen Netzteilkonzepte erzielen auch sensationelle Wirkungsgrade bei minimalem Platzbedarf.

Start-/Stop-fähig
Selbst wenn die Batteriespannung kurzzeitig bis auf 6 Volt absinkt, hält das Netzteil die interne Spannung konstant - ideal für Fahrzeuge, die mit einer Start-/Stop-Funktion ausgerüstet sind.



Interne Betriebsspannung in Anhängigkeit von der Batteriespannung



Interne Betriebsspannung während des Motorstarts

Vorteile unserer Netzteil-Technologien:
- 100 % konstant, interne Betriebsspannung unabhängig von der Bordnetzspannung und der Last
- Extrem hoher Wirkungsgrad von ca. 96 % – somit brauchen die Netzteilkomponenten keine Kühlung
- Schaltfrequenzen (350 - 450 kHz) deutlich weiter vom Audio-Frequenzbereich entfernt als bei konventionellen Netzteilen (30 - 40 kHz)
- Volle Start-/Stop-Fähigkeit (bis zu 6 Volt Batteriespannung)
- Deutlich reduzierter Platzbedarf auf der Leiterkarte ermöglicht gänzlich neue Formfaktoren

3. Arbeiten mit dem DSP PC-Tool V3

Die verschiedenen Features des DSP PC-Tools werden in diesem Kapitel erläutert.

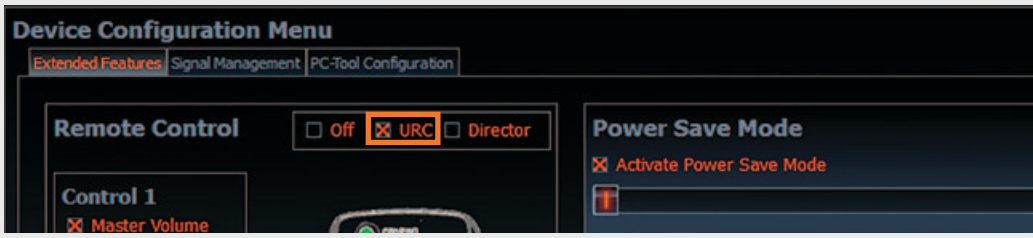
3.1. Das „Device Configuration Menu" (DCM)

Im „Device Configuration Menu" – abgekürzt DCM – finden sich alle Grundeinstellungen und Konfigurationsmöglichkeiten Ihrer DSP-Komponente.

Das „Device Configuration Menu" (nachfolgend nur noch kurz „DCM" genannt) erlaubt es, verschiedene Grundeinstellungen des Gerätes oder der optional erhältlichen Fernbedienungen zu definieren. Der Umfang des DCM hängt vom jeweiligen Produkt ab. Nachfolgend wird jede einzelne Funktion dieses Menüs im Detail erläutert. Dies geschieht zur Verdeutlichung anhand des HELIX DSP PRO.

3.1.1. Zusatzfunktionen („Extended Features")

Wenn Sie eine optionale Fernbedienung angeschlossen haben (z.B. URC 2A), muss diese zuerst am Gerät „angemeldet" werden. Setzen Sie dazu einen Haken im entsprechenden Kontrollkästchen:



3.1.1.1. Fernbedienung "URC 2A"

Diese Kabelfernbedienung verfügt über zwei Drehregler und einen Druckschalter, deren Funktionen Sie selbst bestimmen können. Nachfolgend sind die Möglichkeiten kurz erläutert.

„Master Volume"
Damit kann man die Lautstärke aller Kanäle gleichzeitig beeinflussen. Dies ist dann sinnvoll, wenn Ihre Signalquelle nicht über eine eigene Lautstärkeeinstellung verfügt.

„HEC/AUX Volume"
Damit kann man die Lautstärke einer Aux-Quelle oder eines HEC Eingangs-Moduls (z.B. das HEC BT - Bluetooth Modul) variieren. Somit ist es nicht erforderlich, die Lautstärke an der Signalquelle selbst zu verändern. Die übrigen Eingangssignale bleiben davon unbeeinflusst.

„Digital Volume"
Damit lässt sich die Lautstärke einer digitalen Signalquelle regeln, die über den optischen oder koaxialen SPDIF-Eingang angeschlossen ist. Typischerweise verfügen die meisten digitalen Quellen nicht selbst über eine Lautstärkeeinstellung.

„Subwoofer Volume"
Damit wird die Lautstärke aller Kanäle, die in der „IO" Matrix als Subwooferkanäle definiert wurden, variiert.

„Off"
Setzen Sie den Haken an dieser Position, wenn Sie diese Option nicht nutzen.

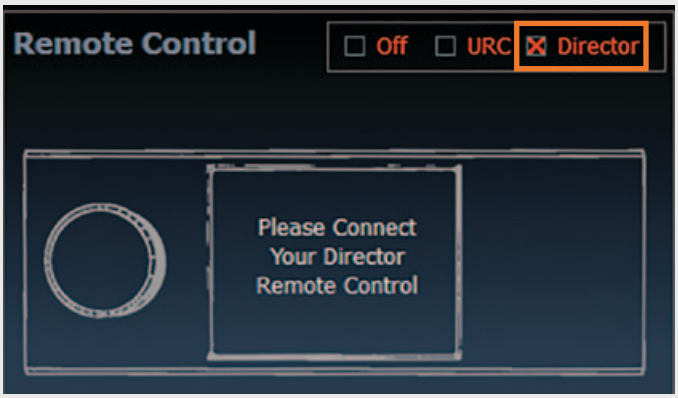
„Setup Switch"
Damit kann man zwischen zwei Setups hin- und herschalten. Die Funktion ist natürlich nur gegeben, wenn zwei Setups im Speicher des Gerätes abgelegt wurden. Ist nur ein Setup vorhanden, bleibt der „Setup Switch" ohne Funktion.

„Digital In"
Darüber lässt sich der digitale Eingang des Gerätes manuell aktivieren - die Signalerkennung wird damit automatisch abgeschaltet.

„HEC/AUX In"
Hiermit lässt sich manuell auf das HEC-Modul oder den Aux-Eingang umschalten. Auch hier wird die Signalerkennung automatisch deaktiviert.

3.1.1.2. Fernbedienung „DIRECTOR"

Die Funktionalität der Display-Fernbedienung „DIRECTOR" wird nicht im DSP PC-Tool konfiguriert, sondern über den Touchscreen der Fernbedienung selbst. Sie müssen Ihrem Gerät nur „mitteilen", dass der „DIRECTOR" angeschlossen ist, indem Sie einen Haken im entsprechenden Kontrollkästchen setzen.

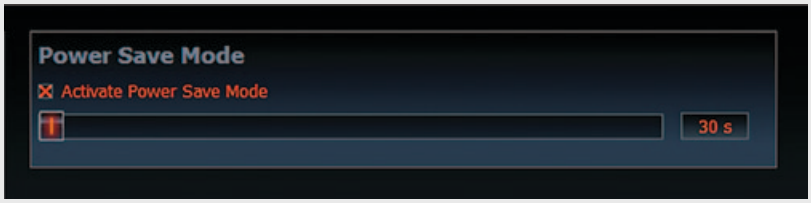


Der „DIRECTOR" bietet deutlich mehr Fernbedienungs optionen als die kabelgebundene Variante „URC 2A".

3.1.1.3. Power Save Mode

Der „Power Save Mode" kann die Stromaufnahme Ihres Gerätes und der daran angeschlossenen Verstärker signifikant reduzieren, wenn längere Zeit kein Eingangssignal anliegt.

Viele Fahrzeuge sind heutzutage mit „CAN" oder ähnlichen Bussystemen ausgestattet, die das Radio bis zu 45 Minuten „unsichtbar" eingeschaltet lassen, selbst wenn man längst die Zündung ausgeschaltet und das Fahrzeug verlassen hat. Damit bleiben auch alle Geräte, die über die Lautsprecherausgänge angesteuert werden, ebenfalls aktiv und ziehen eine Menge Strom aus der Batterie.



Dazu ein Rechenbeispiel zum besseren Verständnis: Ein HELIX DSP PRO ist an die Lautsprecherausgänge eines Werksradios angeschlossen und wird von diesem ein bzw. ausgeschaltet. Der Remote-Ausgang des HELIX DSP PRO steuert wiederum zwei 4-Kanal-Verstärker, jeder mit einem typischen Ruhestrom von etwa 2 Ampere (Ruhestrom = Verstärker eingeschaltet, aber kein Musiksignal anliegend). Nachdem Sie das Fahrzeug verlassen haben, bleibt das Werksradio noch 30 min. „unsichtbar" eingeschaltet. Der HELIX DSP PRO ist damit für die gleiche Dauer ebenfalls noch aktiv und damit leider auch die an ihn angeschlossenen Leistungsverstärker!

Das ergibt folgenden Strombedarf in Ah (Amperestunden) **ohne** „Power Save Mode": 0,4 A (HELIX DSP PRO) + 2 x 2 A (Verstärker) x 0,5 Stunden = 2,2 Ah.

Mit „Power Save Mode" sieht das schon viel besser aus: 0,4 A (HELIX DSP PRO) + 0,0 A (Verstärker ausgeschaltet) x 0,5 Stunden = 0,2 Ah.

Das funktioniert, weil der HELIX DSP PRO die an ihn angeschlossenen Verstärker abschaltet, sobald für eine gewisse Zeitdauer kein Eingangssignal anliegt. Durch den „Power Save Mode" kann also die Belastung der Batterie um ca. 90% reduziert werden. Je höher der Ruhestrom der angeschlossenen Verstärker ist, desto extremer fällt die „Ersparnis" aus. Speziell im Winter bei niedrigen Außentemperaturen wird Ihre Batterie es Ihnen danken, wenn der „Power Save Mode" jegliche unnötige Zusatzbelastung vermeidet. Der Schieberegler im DCM erlaubt es, die Zeit, bis der „Power Save Mode" aktiv wird, von 30 Sekunden bis 600 Sekunden in 1 sec-Schritten zu variieren (Standardwert 30 sec.). Sobald ein Eingangssignal auf einem der Eingänge detektiert wird, schaltet das Gerät innerhalb einer Sekunde wieder auf „Normalbetrieb" um und damit die angeschlossenen Verstärker wieder ein.
Der „Power Save Mode" lässt sich auch komplett abschalten, indem man einfach den Haken im entsprechenden Kontrollkästchen entfernt.

Expertentipp:

Der intelligente „Power Save Mode" kann die Stromaufnahme um bis zu 90% reduzieren, wenn kein Musiksignal anliegt. Je höher der Ruhestrom Ihrer Verstärker ist, desto größer ist die Energie-Ersparnis.

3.1.2. Signal-Management

Dieses Untermenü definiert das Verhalten der Signalerkennungen der digitalen Eingänge sowie der HEC/Aux-Eingänge.

Soweit Sie die manuelle Umschaltung der Quellen mittels einer Fernbedienung ausgewählt haben, wirken sich die Einstellungen der Schieberegler und der Prioritäten im nebenstehenden Menü nicht aus.

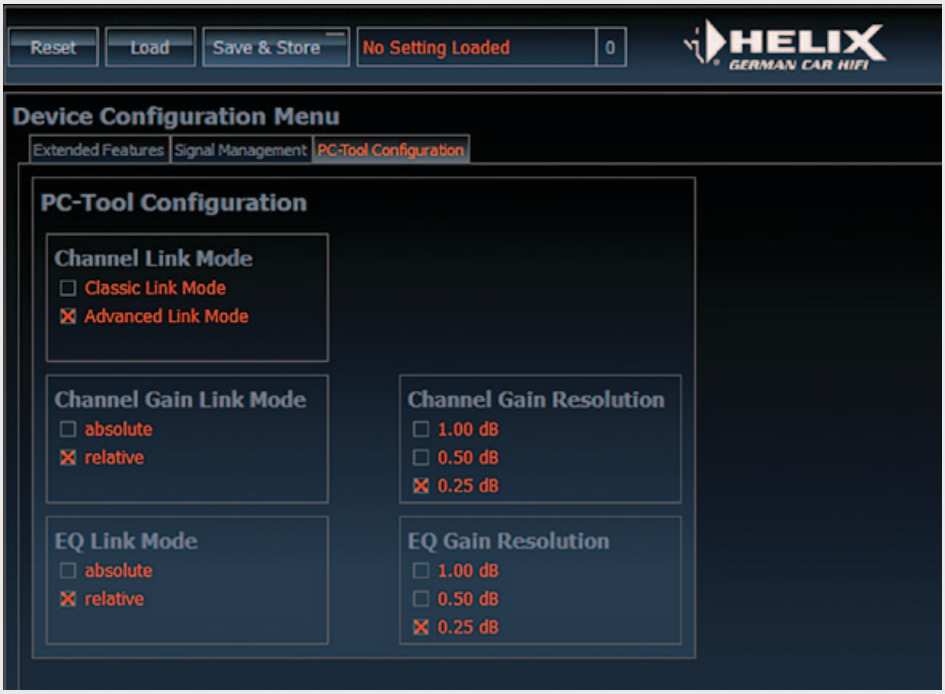
3.1.2.1. Empfindlichkeit der Signalerkennung

Der entsprechende Eingang wird automatisch aktiviert, sobald ein Signal dort anliegt (Voraussetzung: Die „Source Selection" steht auf „Automatically via Signal Detection"). Der Schieberegler „Sensitivity" beeinflusst die Empfindlichkeit der Signalerkennung. Bei Werten von -60 dB oder weniger reagiert diese schon auf kleinste Signale. Bei Werten um -40 dB ist die Signalerkennung recht unempfindlich. Das kann z.B. für den HEC/Aux-Eingang notwendig werden, wenn Störungen von anderen Komponenten im Fahrzeug den Eingang bereits aktivieren, obwohl kein Musiksignal anliegt. Der Stellbereich reicht von -80 dB bis 0 dB in 1 dB-Schritten (Standard: -60 dB).

3.1.2.2. Haltezeit der Signalerkennung

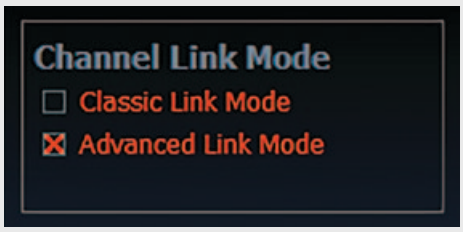
Der Schieberegler „Release" definiert die Zeit, bis das Gerät automatisch auf die vorherige Quelle zurückschaltet, wenn an dem Eingang kein Signal mehr anliegt. Wenn Sie ein Navigationssystem an den Aux-Eingang angeschlossen haben, um Fahranweisungen laut wiederzugeben), dann ist eine kurze Haltezeit von ca. 1 sec. eine gute Wahl. Bei einem MP3-Player dagegen kann eine Haltezeit von 5 Sekunden oder mehr sinnvoll sein, damit bei Pausen zwischen zwei Musiktiteln nicht zwischenzeitlich auf die vorherige Quelle zurückgeschaltet wird. Die Haltezeit kann in einem Bereich von 0 bis 300 sec. in 1 sec-Schritten justiert werden (Standardwert: 3 sec.)

3.1.3. PC-Tool Konfiguration



In diesem Untermenü werden die Grundeinstellungen der DSP PC-Tool Software vorgenommen

3.1.3.1. Channel Link Mode



Diese beiden unterschiedlichen Modi werden detailliert in Kapitel 5.4. „Auswahl und Verlinkung von Kanälen" erläutert. Der „Advanced Link Mode" ist als Standard vordefiniert und auch die von uns empfohlene Einstellung. Wer die bisherige Methode aus den früheren Versionen des PC-Tools bevorzugt, sollte den „Classic Link Mode" wählen.

3.1.3.2. Channel Gain Link Mode

Diese beiden unterschiedlichen Modi werden ebenfalls detailliert in Kapitel 5.4. „Auswahl und Verlinkung von Kanälen" erläutert.

„Absolute" bedeutet, dass der eingestellte dB-Wert des Ausgangspegel-Reglers für alle verlinkten Kanäle identisch ist.

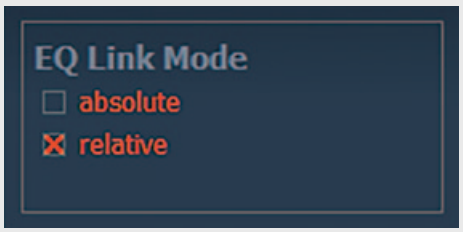
„Relative" bedeutet, dass die Differenz der Ausgangspegel für alle verlinkten Kanäle identisch bleibt.

Hier ein Beispiel:
Sie stellen den Ausgangspegel-Steller von Kanal A auf + 2.0 dB, wohingegen Kanal B auf – 1.0 dB justiert wurde. Nun verlinken Sie die beiden Kanäle A und B. Wenn Sie jetzt den Ausgangpegel eines der beiden Kanäle verändern, bleibt die Differenz von 3 dB zwischen den beiden Kanälen bestehen.

Wichtig

Die Ausgangspegel für beide Modi werden nur dann korrekt synchronisiert, wenn die Kanäle **vor** einer Einstellung verlinkt werden!

3.1.3.3. EQ Link Mode



Diese beiden verschiedenen Modi werden auch in Kapitel 5.4. „Auswahl und Verlinkung von Kanälen" erläutert.

„Absolute" bedeutet, dass der eingestellte dB-Wert eines EQ-Bandes für alle verlinkten Kanäle identisch ist.

„Relative" bedeutet, dass die Differenz des dB-Wertes eines EQ-Bandes für alle verlinkten Kanäle identisch bleibt.

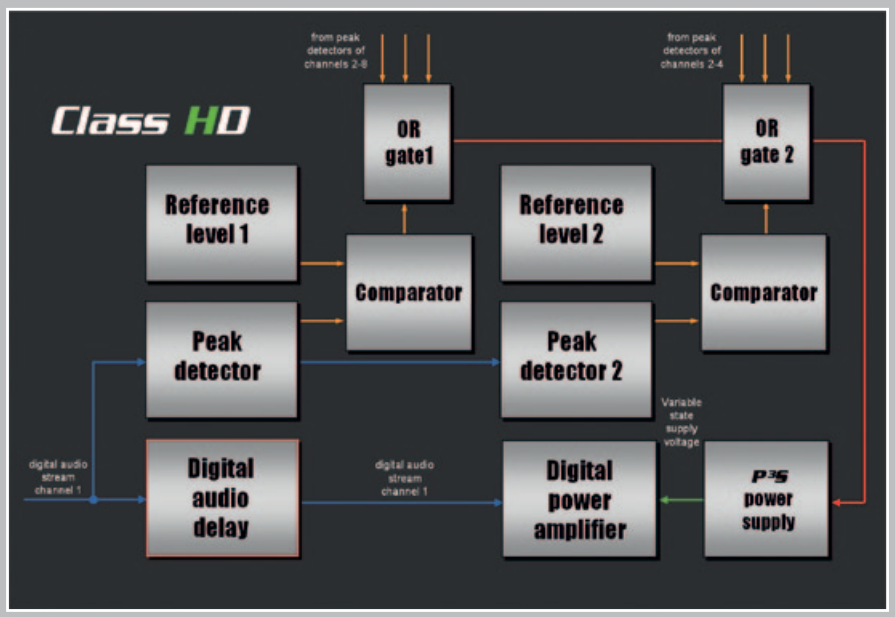
Wichtig

Die dB-Werte für den Equalizer werden in beiden Modi nur dann richtig eingestellt, wenn die entsprechenden Kanäle vor einer Einstellung verlinkt werden.

3.1.3.4. Auflösung der Ausgangspegelregler und der EQ-Schieberegler

In diesem Untermenü ist es möglich, die Auflösung sowohl der Ausgangspegelregler als auch der EQ-Schieberegler im „Main" Menü zu variieren. Die Standard-Schrittweite von „0.25 dB" kann auf „0.5 dB" oder „1 dB" angehoben werden. In der Praxis ist eine Schrittweite von „1 dB" völlig ausreichend.

Technologie-Exkurs



Class HD Technologie
Das Class HD -Konzept vereint die Vorteile eines Class HV Verstärkers mit denen eines Class D-Verstärkers. Daraus resultiert ein unerreichter Wirkungsgrad, der herkömmliche Class D Verstärker noch einmal deutlich übertrifft.

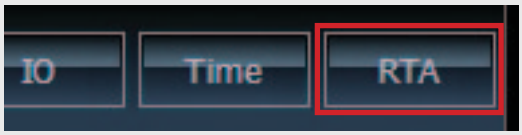
Audiotec Fischers proprietäres Class HD-Konzept wird z.B. in der PP 82DSP eingesetzt.

4. Der ATF Real-Time Analyzer

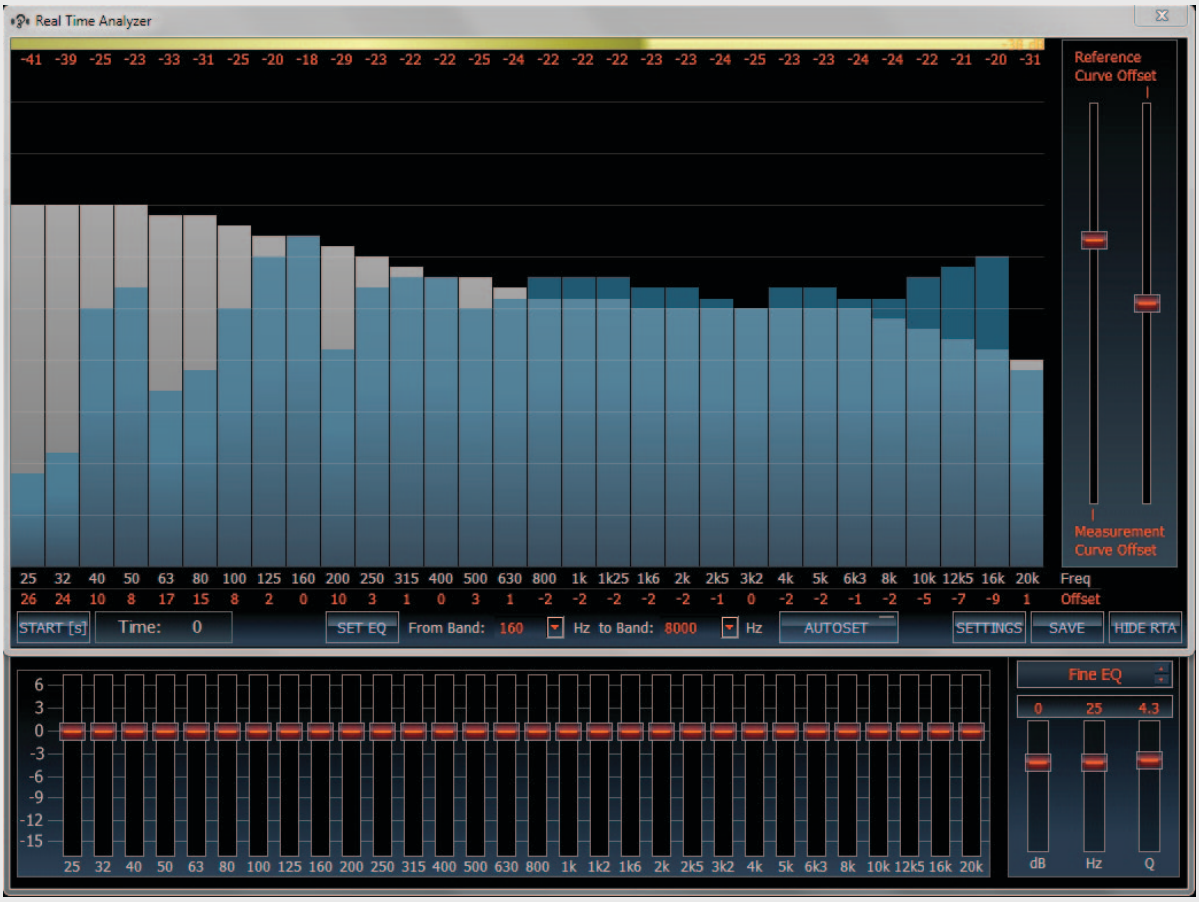
Wie bereits in den früheren Versionen ist auch im DSP PC-Tool V3 der Real-Time Analyzer ein unverzichtbares Instrument für eine präzise Einstellung des DSP's. Dieser Analyzer wurde aber mit der aktuellen Version erheblich verbessert.

4.1. Starten des ATF Real-Time Analyzers

Klicken Sie im DSP PC-Tool auf die rot markierte Schaltfläche „RTA". Wenn sie das DSP PC-Tool im Demo-Modus betreiben, bleibt der Analyzer funktionslos. Erst wenn Sie eine



unserer DSP Komponenten an Ihren Computer anschließen, wird der Analyzer seinen vollen Funktionsumfang ermöglichen.

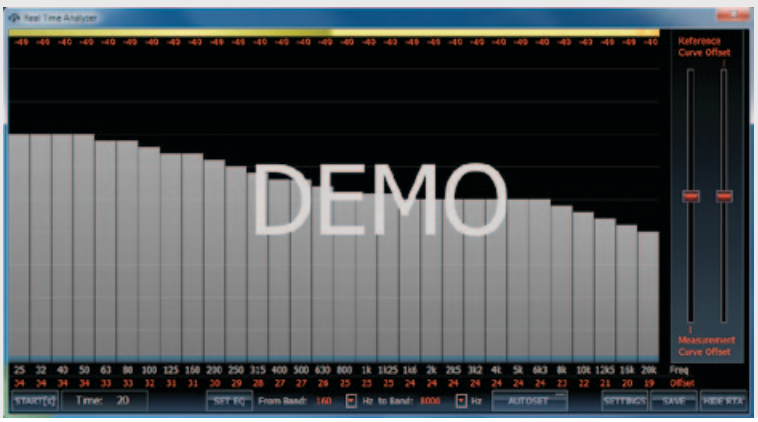


Sie werden bemerken, dass der Equalizer auch bei geöffnetem Analyzer sichtbar bleibt. Beides wurde nun für einfachste Bedienung exakt untereinander angeordnet.

Die Software „ATF DSP PC-Tool" inklusive des Analyzers kann als komplette Installationsdatei von der Audiotec Fischer Website herunter geladen werden.

Hinweis

Wenn Sie das DSP PC-Tool im Demo-Modus ohne eine bestehende Verbindung zu einer DSP-Komponente betreiben, ist der Audio Analyzer funktionslos. In diesem Fall sehen Sie dann eine Bildschirmdarstellung wie rechts gezeigt:

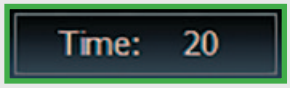


4.2. Erläuterung der verschiedenen Funktionen

Um ein leichtes Arbeiten zu ermöglichen, ist es ratsam, sich mit den verschiedenen Funktionen des ATF Real-Time Analyzers vertraut zu machen. Die einzelnen Möglichkeiten sind nachfolgend erläutert:

„START"

Um eine Messung zu starten, klicken Sie auf die blau markierte Schaltfläche „START" oder drücken einfach die Taste „s" auf Ihrer Tastatur.

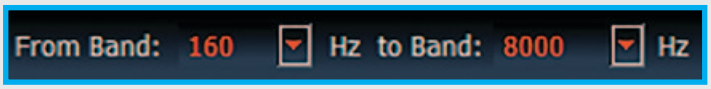


„Time"

Die grün markierte Schaltfläche „TIME" zeigt die Dauer des Messvorgangs. Der Wert von 20 Sekunden ist vorgegeben und kann nicht modifiziert werden. Nach dem dem Starten der Messung wird von „20" bis „0" herunter gezählt. Nichtsdestotrotz ist es möglich, die Messung vorher abzubrechen, indem „START" erneut gedrückt wird. Wir empfehlen dringend, die volle Messzeit von 20 Sekunden auszunutzen

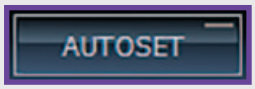
„SET EQ"

Die „SET EQ" Schaltfläche bewirkt, dass die Differenzwerte zwischen der Messkurve und der Referenzkurve automatisch auf alle EQ-Bänder übertragen wird. Bitte lesen Sie unbedingt das Kapitel 5.7.3. bevor sie von der „SET EQ" Funktion Gebrauch machen.



Auswahlmenü für den „Frequenzbereich"

An dieser Stelle definieren Sie einen sinnvollen Frequenzbereich für die Auto-Korrektur des Equalizers. Dies ist für eine einwandfreie Arbeitsweise der „SET EQ" und „AUTOSET" Funktion unabdingbar.



„AUTOSET"

Die Schaltfläche „AUTOSET" startet die Schleife aus „Messung" und „EQ Einstellung". Bitte lesen Sie unbedingt das Kapitel 5.7.3. bevor sie von der „AUTOSET" Funktion Gebrauch machen.

„SETTINGS"

Wenn Sie auf die Schaltfläche „SETTINGS" klicken, gelangen Sie in das Einstellmenü des Analyzers.

„SAVE"

Die Schaltfläche „SAVE" ermöglicht es, den gemessenen Frequenzgang als „png"-Bilddatei auf der Festplatte Ihres PC's zu speichern.

„HIDE RTA"

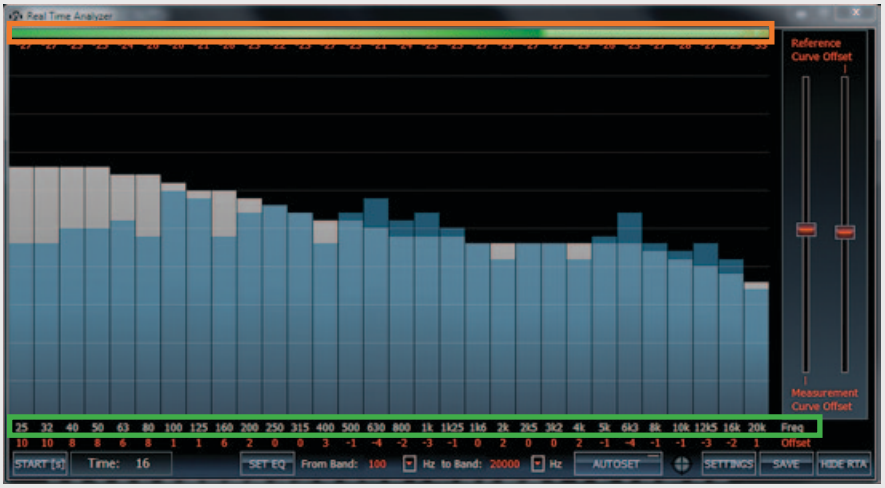
Wenn Sie den Real-Time Analyzer schließen wollen, klicken Sie bitte auf die Schaltfläche „HIDE RTA".

Schalldruckpegel in dB

Die Werte unterhalb des farbigen Balkens zeigen den gemessenen Schalldruckpegel für jedes einzelne Frequenzband in Dezibel [dB] an.

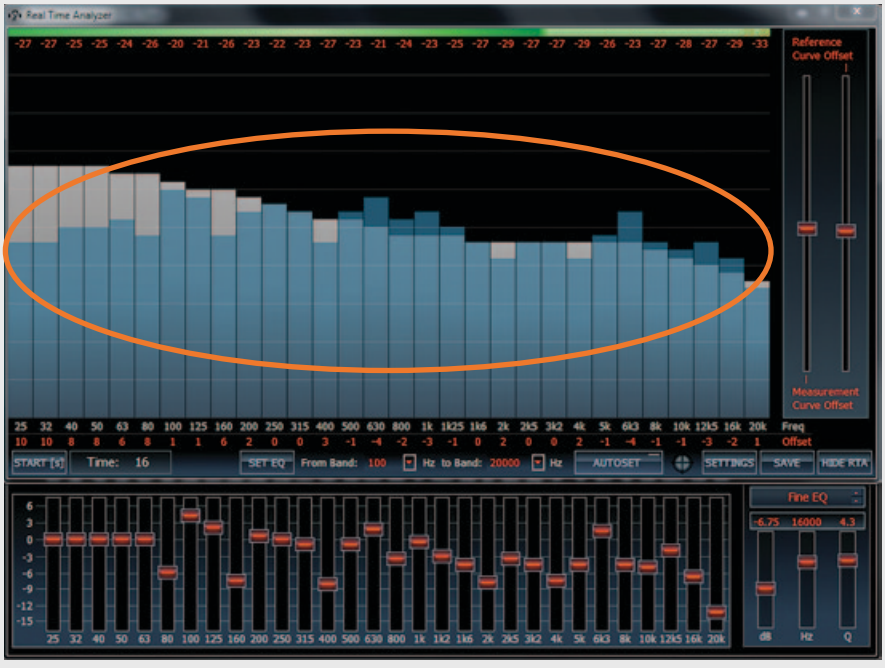
Frequenzband in Hz

An dieser Stelle werden die Mittenfrequenzen für jedes einzelne Frequenzband in Hertz [Hz] dargestellt.



Hinweis

Alle Schalldruckwerte sind relative Werte und keine Absolutwerte!



Frequenzgangkurve

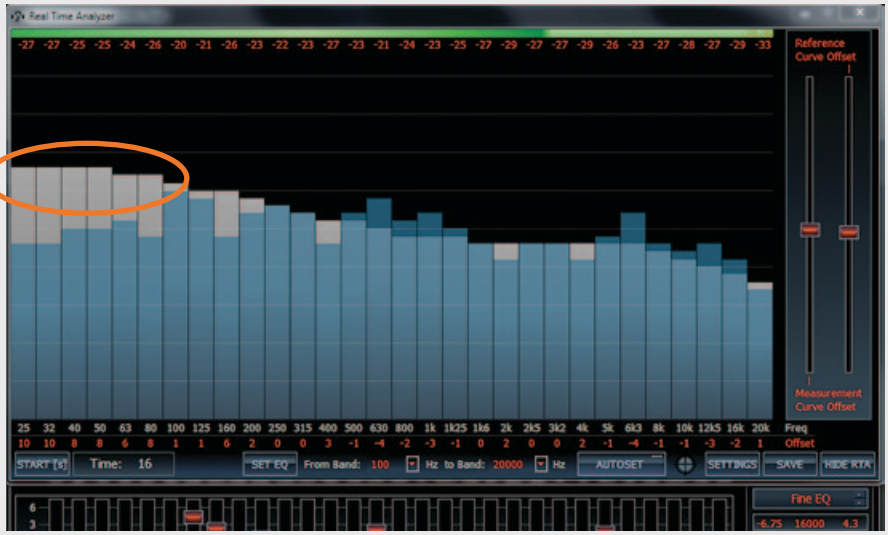
Die dreißig (30) blauen Balken zeigen den gemessenen Frequenzgang in 1/3-Oktav Schritten von 25 Hz bis 20.000 Hz an.

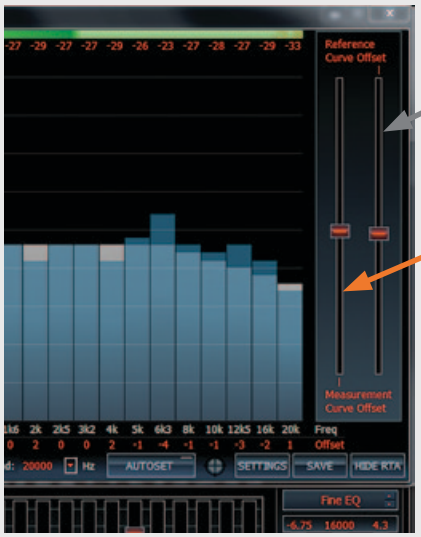
Hinweis

Der Equalizer des DSP PC-Tools hat exakt die gleiche Frequenzauflösung wie der Analyzer, solange Sie im DSP PC-Tool nicht die „Fine EQ" oder „Parametric EQ" Funktion genutzt haben!

Referenzkurve

Die dreißig grauen Balken hinter den blauen Balken signalisieren die gewählte Referenzkurve, natürlich ebenfalls in 1/3-Oktav Schritten.





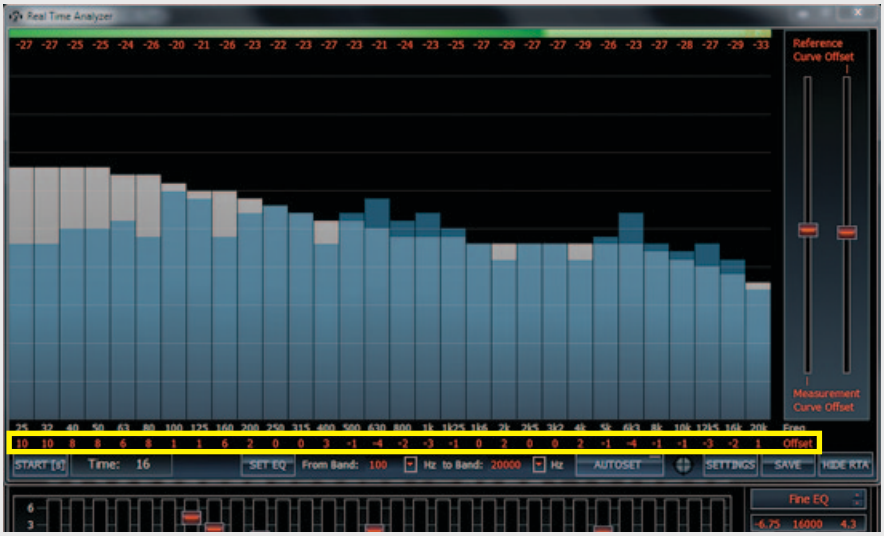
Schieberegler

Sie können die Referenzkurve über den rechten Schieberegler vertikal verschieben.

Alternativ können Sie aber auch die gemessene Kurve über den linken Schieberegler vertikal verschieben.

Expertentipp:

Wir empfehlen, die Referenzkurve so zu verschieben, dass die Differenz der beiden Kurven mehr Überhöhungen als Einbrüche aufweist. Denken Sie daran, dass die Eliminierung von Überhöhungen mit dem Equalizer problemlos ist, jedoch das „Auffüllen" von Einbrüchen den Klirrfaktor und das Rauschen negativ beeinflussen kann!

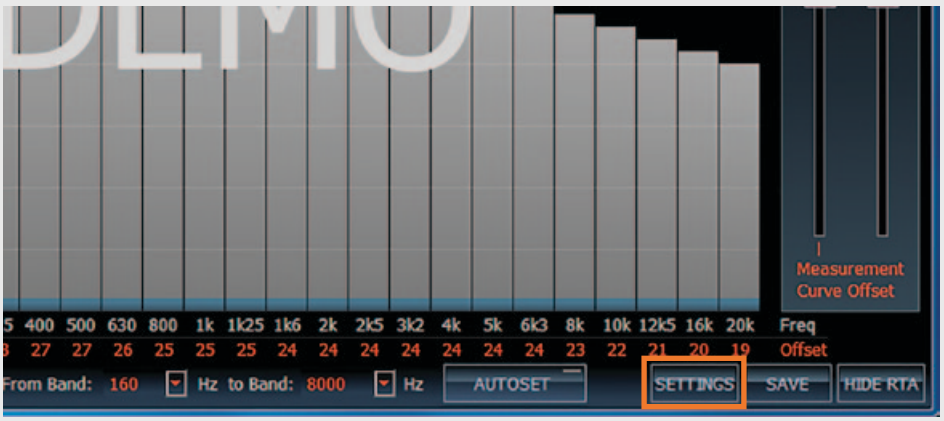


Offset

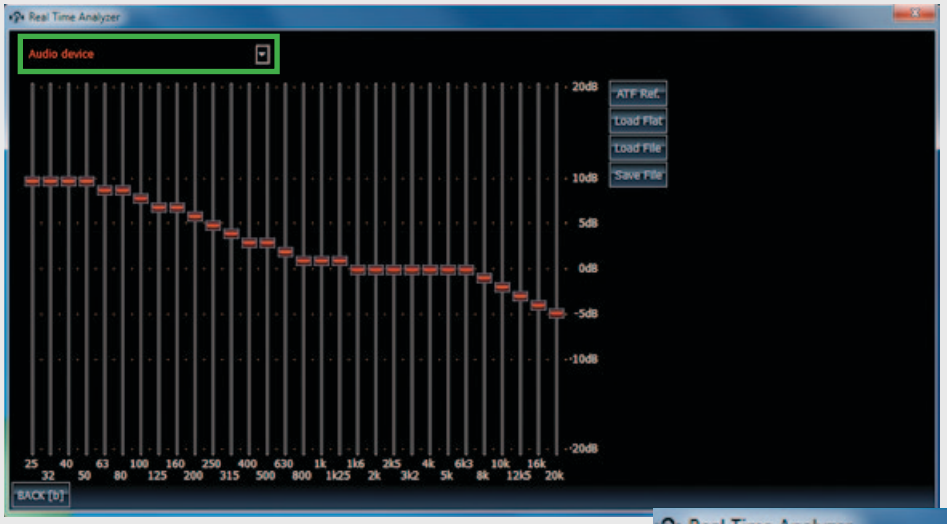
Diese Zeile (gelb markiert) zeigt den Offset (Unterschied) zwischen dem gemessenen Frequenzgang und der Referenzkurve in [dB]. Positive Werte entsprechen notwendigen Anhebungen in den jeweiligen Bändern, negative Werte erfordern dementsprechend Absenkungen. Seien Sie vorsichtig mit starken Anhebungen (> 4dB), da dies leicht zu Übersteuerung des DSP's und damit einem drastischen Klirrfaktoranstieg führt. Starke Absenkungen (-10 dB oder mehr) sind dagegen problemlos.

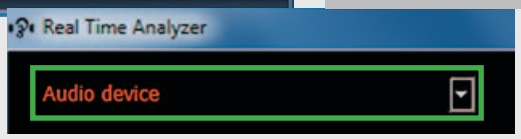
4.3. Einstellen des Real-Time Analyzers

Um den Real-Time Analyzer zu konfigurieren, müssen Sie auf die Schaltfläche „SETTINGS" klicken.



Danach sehen Sie folgendes Menü:



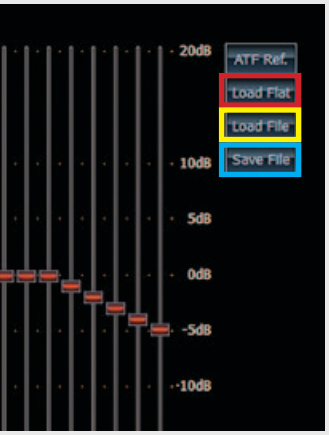


Wichtig

Prüfen Sie bitte zuerst, ob das angeschlossene Messmikrofon auch wirklich korrekt ausgewählt ist (siehe grün markierten Rahmen). Es kann passieren, dass stattdessen das in Ihrem PC verbaute Mikrofon ausgewählt ist, was zu gänzlich falschen Messwerten führen würde.

4.3.1. Konfigurieren der Referenzkurve

Wählen Sie hier die Referenzkurve für die Einstellung des EQ im DSP. Die „ATF Reference" ist als Standard vordefiniert, da diese Kurve auch in der Industrie üblicherweise Verwendung findet.



Alternativ können Sie eine lineare (flat) Referenzkurve auswählen. Um diese zu laden, klicken Sie einfach auf die rot markierte Schaltfläche „Load Flat". Diese Kurve sollte ausschließlich für Heimanwendungen und nicht für Messungen im Fahrzeug zum Einsatz kommen, da sie im letztgenannten Fall nicht zu befriedigenden akustischen Ergebnissen führt.

Sollte die ATF Referenzkurve nicht Ihrem Geschmack entsprechen, so können Sie auch eine eigene Kurve definieren. Jedes Frequenzband kann einzeln verändert werden.

Sofern Sie alle Einstellungen in diesem Menü abgeschlossen haben, können Sie über die Schaltfläche „BACK" oder Druck auf die Taste „b" auf der Tastatur Ihres PC's zum Analyzer-Display zurückkehren.

Expertentipp:

Speichern Sie eine selbst definierte Referenzkurve über „Save File" (blau markiert) auf Ihrer Festplatte, um sie zu einem späteren Zeitpunkt über „Load File" (gelb markiert) wieder laden zu können.

4.4. Schalldruckpegelanzeige

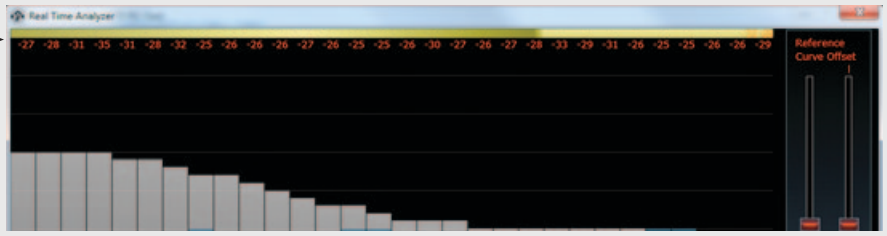
Um ein optimales Messergebnis zu erzielen, ist es notwendig, den korrekten Schalldruckpegel einzustellen. Der ATF Real-Time Analyzer zeigt über einen farbigen Balken im oberen Bereich an, ob der Schalldruckpegel des Rosa Rauschens für die Messung ausreichend ist oder nicht.

Grüner Balken

Der Schalldruckpegel ist korrekt!

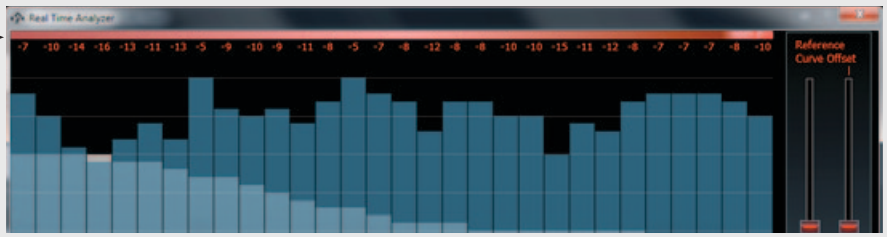
Gelber Balken

Der Schalldruckpegel ist zu niedrig; Drehen Sie die Lautstärke am Autoradio weiter auf oder prüfen Sie, ob die Empfindlichkeit des Messmikrofons in der Systemsteuerung Ihres PC's richtig eingestellt ist.



Roter Balken

Der Schalldruckpegel ist zu hoch; Reduzieren Sie die Lautstärke am Autoradio oder prüfen Sie, ob die Empfindlichkeit des Messmikrofons in der Systemsteuerung Ihres PC's richtig eingestellt ist.



4.4.1. Einstellen des richtigen Schalldruckpegels

1. Nehmen Sie auf dem Fahrersitz Platz, wo die Messung durchgeführt werden soll.
2. Starten Sie die Wiedergabe des „Rosa Rauschens" an Ihrem Autoradio. Stellen Sie die Lautstärke so ein, dass Umgebungsgeräusche vollständig überdeckt werden.
3. Halten Sie das Messmikrofon senkrecht. Klicken Sie auf „Start" (oder drücken Sie „s" auf Ihrer Tastatur) und bewegen Sie das Mikrofon langsam in einem Halbkreis zwischen Ihren beiden Ohren hin und her.
4. Nun zeigt der farbige Balken wie oben beschrieben an, ob der Schalldruckpegel für die Messung ausreichend ist oder nicht.
5. Dies ist ein iterativer Prozess, so dass mehrere Durchgänge erforderlich sein können, bis der korrekte Schalldruckpegel eingestellt ist.

Hinweis

Sie müssen die Anpassung des Schalldruckpegels für jedes Fahrzeug und für jede einzelne Einmess-Position erneut durchführen.

5. Erstellen eines Sound-Setups

Schritt für Schritt zum eigenen Sound-Setup

Das Erstellen eines eigenen Sound-Setups besteht im Wesentlichen aus vier Arbeitsschritten. Es beginnt mit der Kanalzuordnung, gefolgt vom Justieren des Laufzeitausgleichs und den Filtereinstellungen. Im letzten Schritt wird das Equalizing durchgeführt.

Hinweis

Sie erzielen die besten Resultate, wenn Ihr Fahrzeug während der Einmessung in einer geschlossenen Garage abgestellt ist und keine Umgebungsgeräusche die Messergebnisse verfälschen können.

5.1. Vorbereitungen

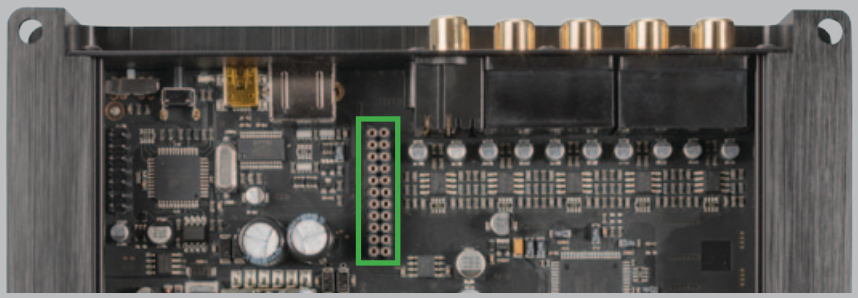
- Nehmen Sie auf dem Fahrersitz Platz und stellen Sie sicher, dass alle Klangregler an Ihrem Autoradio auf „linear" oder „Mittelposition" eingestellt sind. Deaktivieren Sie auch eine eventuell vorhandene Loudnessfunktion. Die Balance- und Fader-Steller müssen ebenfalls auf Mittelstellung eingestellt werden.

- Verbinden Sie Ihren Verstärker / Prozessor mit Ihrem PC und starten Sie die ATF DSP PC-Tool Software.

Technologie-Exkurs

HEC Helix Extension Card Steckplatz
Der HELIX Extension Card Steckplatz, oder kurz „HEC" genannt, macht die Geräte extrem flexibel und vielseitig. Er ermöglicht mittels optional erhältlicher HEC-Module, die Funktionalität des Gerätes zu erweitern - z.B. mit einem Bluetooth® Audio Streaming Modul, einem zusätzlichen optischen Eingang oder einem optischen Digitalausgang.

DSP PRO mit installiertem HEC BT Modul



Helix Extension Card Steckplatz

5.2. Kanalzuordnung – Konfigurieren der Ein- und Ausgänge (IO)

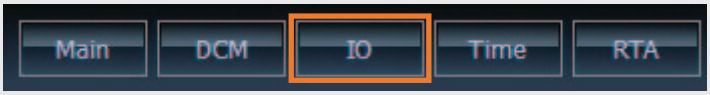
Die Kanalzuordnung „organisiert" alle Eingänge und Ausgänge. Das Summieren von Eingangssignalen geschieht hier ebenfalls.

- Beginnen Sie zuerst mit der Einstellung der Kanalzuordnungs-Matrix. Sie können diesen Punkt im Falle der PP 52/62DSP überspringen, wenn deren Cinch-Vorverstärkerausgänge nicht genutzt werden. Im Anhang finden Sie ein paar Beispiele für typische Konfigurationen.

Der HELIX DSP PRO verfügt über vier Stereo-Eingangspaare (RCA/Cinch; A - G) und einen optischen oder koaxialen Stereo-Digitaleingang Zusätzlich bieten die Eingänge A - H noch Hochpegelanschlüsse, die direkt mit den Lautsprecherausgängen eines Radios verbunden werden können

Das „IO" Menü

Ein Klick auf die Schaltfläche „IO" öffnet die Kanalzuordnung (Routing)-Matrix, wo Sie jeden Ein- und Ausgang konfigurieren können. Sie können dort den Kanälen Namen zuweisen, Signale mischen und jedem Ausgang bis zu vier Eingangssignale zuordnen. Um Ihre Lautsprecher zu schützen, können Standardparameter automatisch geladen werden, die selbstverständlich nachträglich verändert werden können.



Der HELIX DSP PRO bietet insgesamt zehn Ausgangskanäle. Die verschiedenen Routing-Matrizen definieren, welcher Eingangskanal welchem Ausgangskanal zugeordnet ist. Sogar das Mischen verschiedener Eingänge auf einen Ausgang ist damit möglich.

Hinweis

Der Umfang und die Möglichkeiten des „IO" Menüs sowie die Anzahl der zuordenbaren Kanäle hängt vom jeweiligen Gerät ab. Nur Kanäle, die auch verfügbar sind, werden in der Matrix angeboten.

5.2.1. Benennen der Eingänge

Auf der linken Seite des „IO" Menüs können Sie jedem Eingangskanal einen Namen zuordnen. Ein Doppelklick auf den entsprechenden Kanal öffnet ein Auswahlfenster, aus dem Sie aus einer Liste von Namen auswählen können. Es ist nicht möglich, andere Namen als die angebotenen auszuwählen.

Diese Namenszuordnung bewirkt keinerlei Funktion - sie dient lediglich der Übersicht, um die einzelnen Eingangskanäle unterscheiden zu können. Die folgenden Namen können ausgewählt werden:

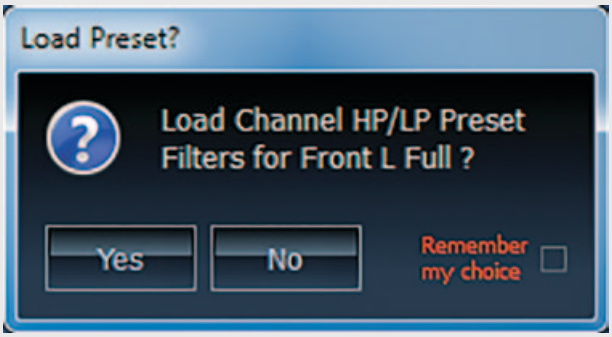
- Front L Full(range)
- Front R Full(range)
- Front L High
- Front R High
- Front L Mid
- Front R Mid
- Front L Low
- Front R Low
- F(ront) Center Full (range)
- F(ront) Center High
- F(ront) Center Low
- F(ront) Sum
- Rear L Full(range)
- Rear R Full(range)
- Rear L High
- Rear R High
- Rear L Mid
- Rear R Mid
- Rear L Low
- Rear R Low
- R(ear) Center Full(range)
- R(ear) Center High
- R(ear) Center Low
- R(ear) Sum
- Subwoofer 1 - 4
- Line In 1- 8
- Digital In 1
- Digital In 2
- Opt In 3 – 8
- Opt Sub 1 - 8

5.2.2. Benennen der Ausgänge

Genau wie bei den Eingängen, können auch den Ausgängen Namen auf der rechten Seite der Matrix zugeordnet werden.

Klicken Sie mit der Maus auf den orange markierten Pfeil, um ein Auswahlmenü zu öffnen und einen Namen auszuwählen:

Sobald Sie eine Wahl getroffen haben, werden Sie gefragt, ob Sie die Filtervoreinstellungen für diesen Kanal übernehmen wollen:



Wir empfehlen dringend, diese Frage mit „Yes" zu beantworten. So verhindern Sie z.B., dass ein an einen Ausgang angeschlossener Hochtöner mit einem Fullrange-Signal angesteuert und damit womöglich zerstört wird.

Jeder nicht genutzte Ausgang sollte idealerweise auf „Not assigned" gestellt werden, um ihn automatisch stumm zu schalten.

Standardeinstellungen der verschiedenen Kanaltypen

Ausgangskanal	Standard Hochpass	Standard Tiefpass
Not assigned	Kanalausgang ist stummgeschaltet	
Front L / R Full	-	-
Front L / R High	3237 Hz, 12 dB, Butterworth	-
Front L / R Mid	511 Hz, 12 dB, Butterworth	3237 Hz, 12 dB, Butterworth
Front L / R Low	-	3237 Hz, 12 dB, Butterworth
F Center Full	-	-
F Center High	3237 Hz, 12 dB, Butterworth	-
F Center Low	-	3237 Hz, 12 dB, Butterworth
F Sum	-	-
Rear L / R Full	-	-
Rear L / R High	3237 Hz, 12 dB, Butterworth	-
Rear L / R Mid	511 Hz, 12 dB, Butterworth	3237 Hz, 12 dB, Butterworth
Rear L / R Low	-	3237 Hz, 12 dB, Butterworth
Rear R Fullrange	-	-
R Center Full	-	-
R Center High	3237 Hz, 12 dB, Butterworth	-
R Center Low	-	3237 Hz, 12 dB, Butterworth
R Sum	-	-
Subwoofer 1 - 4	-	80 Hz, 24 dB, Butterworth
Line Out 1 - 8	-	-

Hinweis

Selbstverständlich können alle Standard-Filtereinstellungen im „Main" Menü verändert werden.

Sie dienen lediglich dazu, die angeschlossenen Lautsprecher zu schützen und stellen keine Empfehlung für eine korrekte Einstellung dar. Denken Sie daran, dass es nur möglich ist, die Namen der Ausgänge in der Routing-Matrix zu ändern. Diese Namen werden dann automatisch in den anderen Matrizen ebenfalls verwendet!

5.2.3. Zuordnung der Eingänge zu den Ausgängen

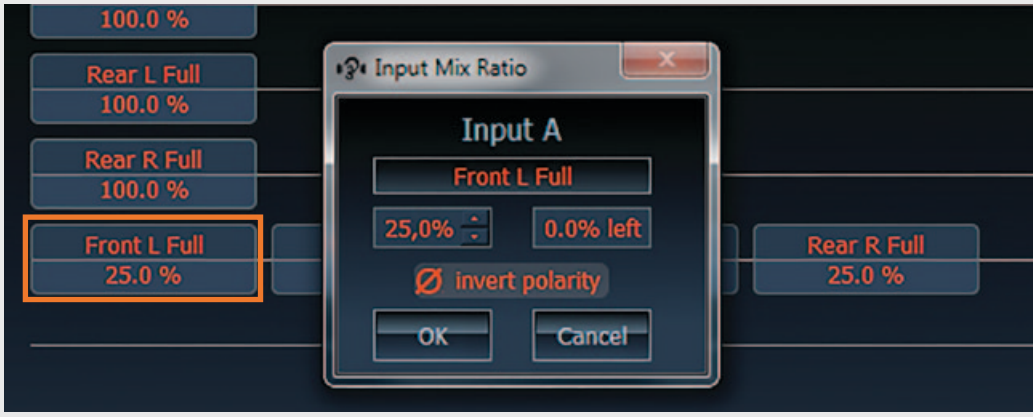
In der Mitte des „IO" Menüs können die Eingangssignale den Ausgängen beliebig zugeordnet werden.

Dies geschieht ganz einfach per „drag & drop". Klicken Sie auf einen Eingang Ihrer Wahl mit der linken Maustaste, halten diese gedrückt und ziehen diesen Eingang zu einem gewünschten Ausgang. Sie müssen jedem Ausgang, den Sie nutzen wollen, mindestens ein Eingangssignal zuordnen. Jeder Ausgangskanal kann aber auch aus der Summe von bis zu vier verschiedenen Eingangssignalen generiert werden. Dies ist zum Beispiel dann sinnvoll, wenn Sie ein Summensignal für den Subwoofer aus den Eingangssignalen aller vier vorderen und hinteren Kanälen erzeugen wollen wie in dem unten gezeigten Beispiel:

Ein bereits gewähltes Eingangssignal lässt sich von der Routing Matrix leicht wieder entfernen. Einfach mit der rechten Maustaste das „unerwünschte" Element anklicken - und schon verschwindet es!.

Wenn Sie zwei oder mehr Eingänge einem Ausgang zuordnen, wird jedes Eingangssignal gleich gewichtet. Sie werden feststellen, dass die „Prozentzahl" automatisch angepasst wird, sobald man ein Eingangssignal hinzufügt. Aber es ist genauso möglich, das Verhältnis nachträglich zu ändern. Ein Doppelklick auf das gewünschte Element in der Matrix öffnet ein neues Fenster, in dem man die Prozentzahl verändern kann (entweder über die Pfeiltasten oder durch Direkteingabe des Wertes per Tastatur). Man kann sogar die Polarität jedes einzelnen Eingangssignals umkehren - ein „Haken" auf der Schaltfläche „Invert" genügt.

Dies macht z.B. Sinn, wenn Sie ein Differenzsignal aus den beiden hinteren Kanälen für einen sogenannten „Rear Fill" Lautsprecher erzeugen wollen.



Hinweis

Die prozentuale Gesamtsumme aller Eingangssignale für einen Ausgangskanal kann den Wert von 100% nicht übersteigen!

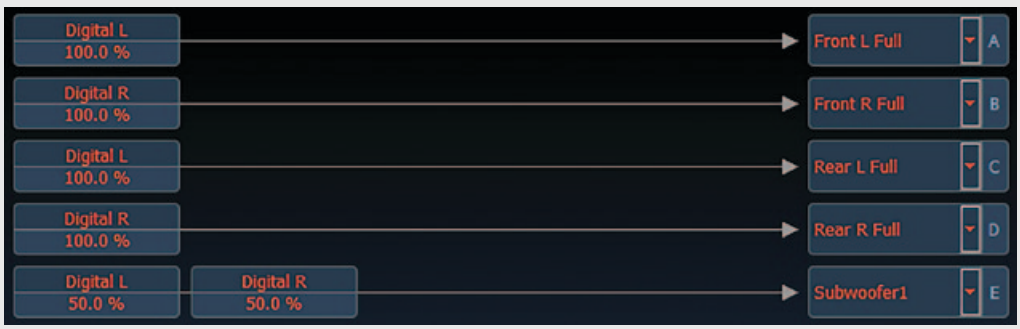
5.2.4. Andere Routing-Matrizen

Abhängig von dem von Ihnen verwendeten Gerät, kann es neben der „Main" Routing-Matrix weitere Matrizen geben.

Der HELIX DSP PRO, P SIX DSP und V EIGHT DSP bieten gleich deren drei Matrizen und damit die Möglichkeit Aux-Eingänge und die Digitaleingänge separat zu behandeln. Solange Sie nur eine einzige Quelle haben (z.B. Ihr Autoradio), benötigen Sie auch nur die „Main" Routing-Matrix. Sobald Sie aber mehrere Quellen zu verwalten haben, wird eine einzige Matrix nicht ausreichen. **Hier ist ein Beispiel**, warum ein separates Routing für die einzelnen Quellen nützlich sein kann:

Normalerweise bietet ein Autoradio vier Kanäle (Front L, Front R, Rear L und Rear R) oder manchmal fünf (FL, FR, RL, RR plus Subwoofer), die wie in dem Beispiel in Kapitel 5.2.3 den Ausgängen zugeordnet sind.

Jedoch liefert ein DVD-Player mit einem Digitalausgang oder ein MP3-Player über den Aux-Eingang lediglich zwei Eingangskanäle, die eine andere Kanalzuordnung erfordern.
Das Beispiel unten zeigt die typische Zuordnung von zwei digitalen Eingangskanälen zu den Ausgängen in einem Fünfkanal-System.

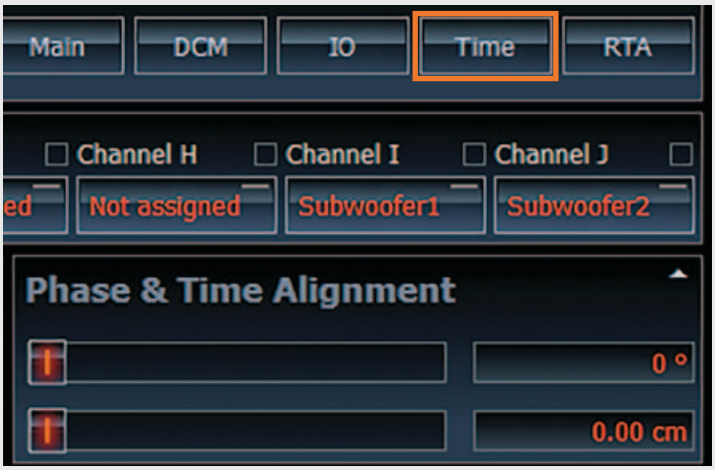


Genauso könnte die AUX Routing Matrix aussehen, wenn Sie eine AUX-Quelle angeschlossen haben.

5.3. Phase und Laufzeitausgleich (TIME)

Eine feinfühlige Einstellmöglichkeit für die Phase und den Laufzeitausgleich ist die Basis für eine natürliche und präzise Bühnenabbildung (Front Staging) im Auto.

Das Anzeigefenster für die Laufzeit und die Phase zeigt die Einstellungen für den ausgewählten Kanal. Neben den beiden Schiebereglern findet man die Anzeige für den Phasenwert in Grad sowie die Verzögerungszeit, angegeben in Zentimetern. Die Einstellung der Phase und des Laufzeitausgleichs kann zwar im „Main" Menü erfolgen - wir empfehlen aber dazu die Übersichtsmaske zu verwenden, auf die man durch Anklicken der Schaltfläche „Time" gelangt. Hier sieht man die Einstellungen aller Kanäle auf einen Blick und muss zur Einstellung von Phase und Laufzeit nicht permanent zwischen den einzelnen Kanälen hin- und herschalten.



Phase und Laufzeitausgleich können entweder für jeden Kanal einzeln im „Main" Menü justiert werden - schneller und komfortabler geht's aber in der Übersicht durch Anklicken der „Time" Schaltfläche.

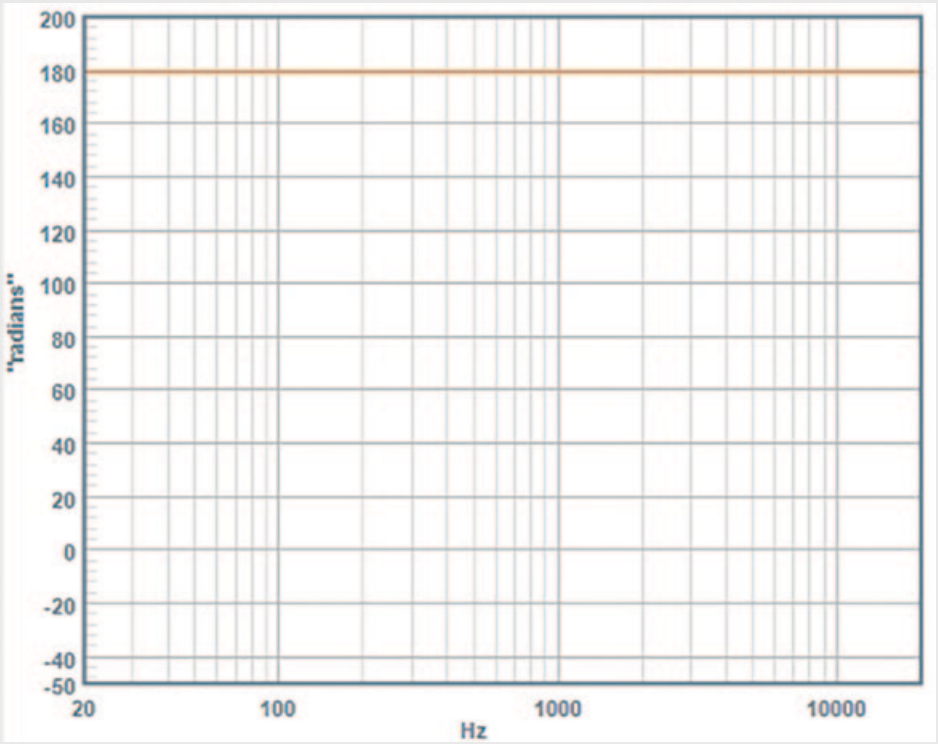
5.3.1. Einstellen der Phase

Die Funktionalität des Schiebereglers für die Phase hängt von der Definition des jeweiligen Kanals im „IO" Menü ab.

Die Kanäle, die als „Fullrange"- Kanäle definiert wurden, erlauben nur eine Umschaltung der Phase zwischen 0° und 180°. Im Gegensatz dazu können die Kanäle, die als Subwooferkanal und/oder Mid-/High- Kanäle in vollaktiven Systemen ausgewählt wurden, in feinen 11,25°-Schritten von 0° bis 348.75° verstellt werden. Beide Arten der Phasenverstellung haben gänzlich unterschiedliche Auswirkungen - deshalb machen Sie sich mit der Funktionalität vertraut, um diese optimal nutzen zu können.

Phasenschalter:

Der Phasenschalter 0° / 180° invertiert einfach die Phase / Polarität des Signals, ohne irgendeine zusätzliche Verzögerung zu erzeugen. Die Phase wird frequenzunabhängig invertiert:



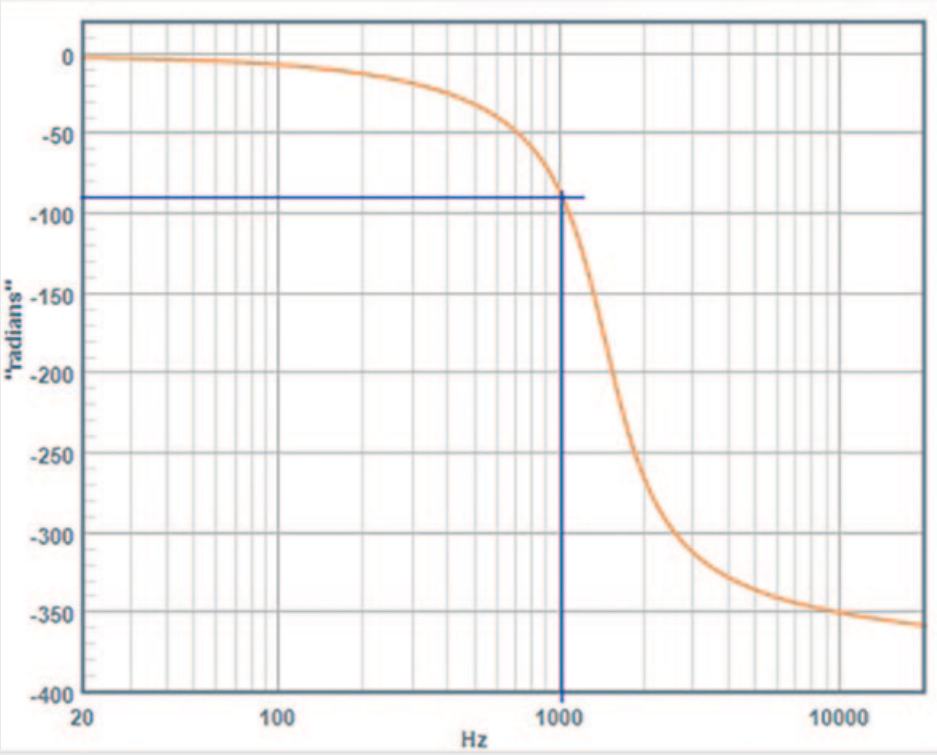
Phasenregler:

In einigen Fällen kann es hilfreich sein, die Phase präziser als in 180°-Schritten verstellen zu können.

Speziell wenn man den Subwoofer präzise an die vorderen und hinteren Lautsprecher ankoppeln möchte, reicht der gewöhnliche „Phasenschalter" oftmals nicht aus. Hier ist der Phasenregler mit seinen feinen 11,25°-Schritten von großem Vorteil. Die gleiche Notwendigkeit kann in einer Vollaktiv-Konfiguration auftreten, wenn man einen Mitteltöner bei einer vorgegebenen Übergangsfrequenz ankoppeln möchte. Die üblichen Werte 0° bzw. 180° können unerwünschte Überhöhungen oder Einbrüche im Frequenzgang aufgrund fehlerhafter Phasenrelation erzeugen. Wenn auch der Phasenregler in unseren Produkten einfach aussehen mag, ist es unabdingbar zu verstehen, wie er genau funktioniert. Der Phasenregler ist als Allpassfilter 2. Ordnung mit variabler Eckfrequenz ausgelegt. Allpassfilter haben keinen Einfluss auf die Amplitude des Signals, sondern drehen lediglich dessen Phase in Abhängigkeit von der Frequenz.

Wenn Sie den Phasenregler betätigen, haben Sie keinen direkten Einfluss auf die Eckfrequenz seines Allpassfilters. Das DSP PC-Tool berechnet automatisch die erforderliche Eckfrequenz in Abhängigkeit von der Einstellung des Hochpassfilters. Nur im Falle des Subwooferkanals wird die Übergangsfrequenz dessen Tiefpassfilters als Referenz für die Berechnung der Phasenverschiebung heran gezogen. Im folgenden Beispiel wurde das Hochpassfilter auf 1.008 Hz eingestellt und die Phase auf 90° verschoben:

Die untenstehende Grafik zeigt den frequenzabhängigen Phasenverlauf mit einer Phasenverschiebung von 90° bei 1.008 Hz.



Die tatsächlich berechnete Eckfrequenz des Allpassfilters beträgt in diesem Falle 1.450 Hz - dieser Wert wird jedoch nicht angezeigt, da er für den Anwender ohne Bedeutung ist.

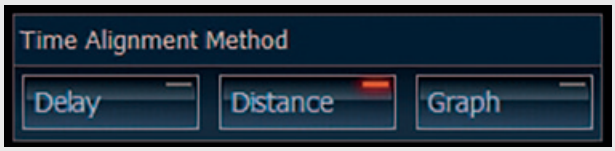
Expertentipp:

Wenn Sie ein vollaktives System, bestehend aus Subwoofer, Tieftöner, Mitteltöner und Hochtöner einstellen wollen, starten Sie immer mit der Phasenrelation zwischen Subwoofer und Tieftöner im Bereich der Übergangsfrequenz, gefolgt von der Phasenbeziehung zwischen Tieftöner und Mitteltöner. Erst zuletzt wird die Phase zwischen Mitteltöner und Hochtöner justiert. Ändern Sie niemals die Reihenfolge, wenn Sie nicht verrückt werden wollen!

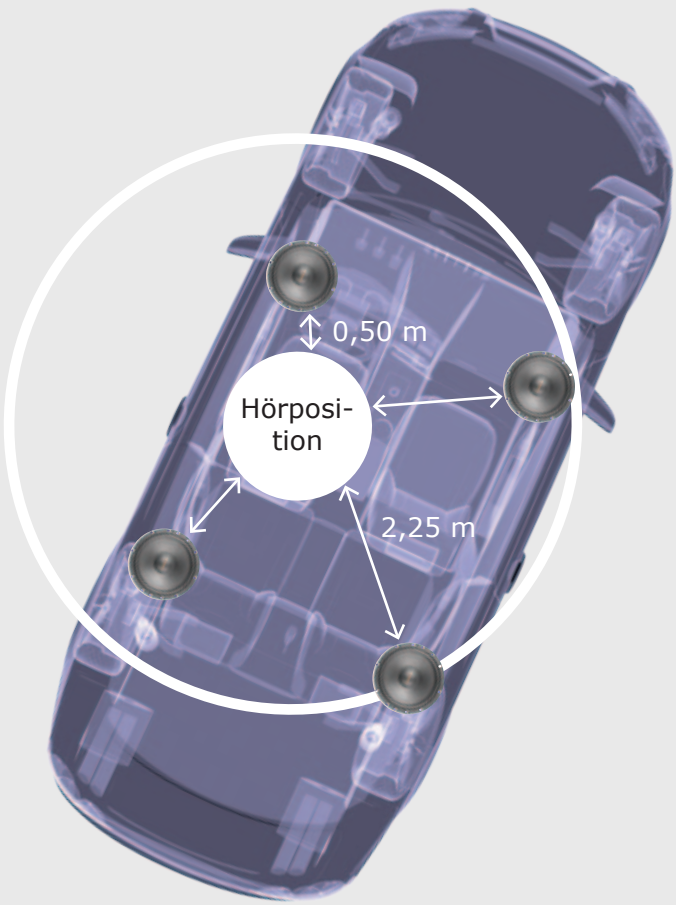
Kanäle definiert als:	Schritte:	Phasenreferenz:
Front L/R Full	0° / 180°	n/a
Front L/R High	11,25-Schritte	Übergangsfrequenz des Hochpassfilters
Front L/R Mid	11,25-Schritte	Übergangsfrequenz des Hochpassfilters
Front L/R Low	0° / 180°	n/a
Front Center Full	0° / 180°	n/a
Front Center High	0° / 180°	n/a
Front Center Low	0° / 180°	n/a
Rear L/R Full	0° / 180°	n/a
Rear L/R High	11,25-Schritte	Übergangsfrequenz des Hochpassfilters
Rear L/R Mid	11,25-Schritte	Übergangsfrequenz des Hochpassfilters
Rear L/R Low	0° / 180°	n/a
Rear Center Full	0° / 180°	n/a
Rear Center High	0° / 180°	n/a
Rear Center Low	0° / 180°	n/a
Subwoofer 1/2/3/4	11,25-Schritte	Übergangsfrequenz des Tiefpassfilters

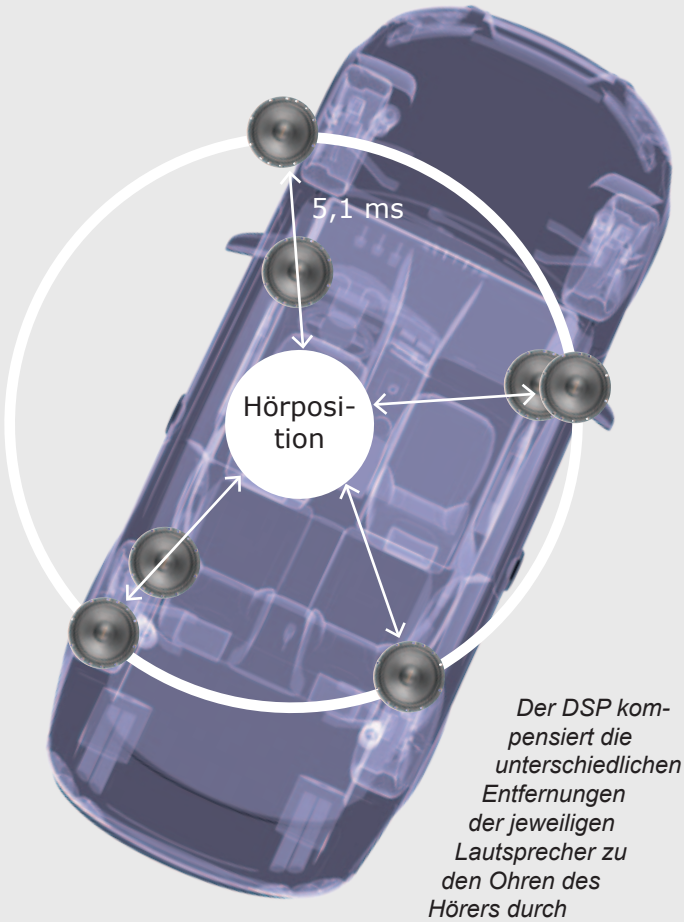
5.3.2. Einstellen des Laufzeitausgleichs

Eine präzise Bühnenabbildung oder „Front Staging" ist nur möglich, wenn der Laufzeitausgleich korrekt eingestellt wurde.



Eine saubere Bühnenabbildung lässt sich ohne vorherigen Laufzeitausgleich im Fahrzeug praktisch nicht realisieren. Deshalb erlaubt die Software eine feinfühlige Einstellung in 7 mm / 0,021 msec -Schritten für alle Geräte mit 48 kHz Abtastrate bzw. 3,5 mm / 0,0105 msec-Schritten für die Produkte mit 96 kHz Abtastrate. Das DSP PC-Tool ermöglicht zwei bzw. drei verschiedene Wege der Laufzeiteinstellung (abhängig vom Setup im „IO" Menü).





Der DSP kompensiert die unterschiedlichen Entfernungen der jeweiligen Lautsprecher zu den Ohren des Hörers durch Verzögerung der Signale.

Wichtig

Der Laufzeitausgleich kann nur dazu verwendet werden, die Stereowiedergabe an einer einzigen Hörposition zu optimieren. Demzufolge ist die räumliche Wiedergabe an den übrigen Hörpositionen zum Teil schlechter als ohne Laufzeitausgleich. Die Einstellung des Laufzeitausgleichs muss vor der Einstellung des Equalizers erfolgen. Für den Subwooferkanal reicht die „Maßband"-Methode oder die Verwendung des Phasenreglers.

„Delay"

In diesem Modus werden die erforderlichen Verzögerungszeiten direkt für jeden Kanal eingegeben.

Dabei werden Sie nicht von der DSP PC-Tool Software unterstützt - demzufolge müssen sie selbst berechnen, welche Verzögerungszeit für jeden Kanal erforderlich ist.

„Distance"

Verwenden Sie ein einfaches Maßband, um die Abstände in Zentimetern zu ermitteln. Das Programm verwendet diese Werte, um die erforderliche Verzögerung für jeden einzelnen Kanal daraus zu berechnen. Werfen Sie einen Blick auf die blau markierte Anzeige während Sie den Entfernungswert für einen anderen Kanal verändern – Sie werden feststellen, dass sich der Wert automatisch anpasst. Welchen Wert Sie auch in einen der Kanäle eingeben - der Kanal mit der größten Entfernung wird immer auf „0,00 ms" Zeitverzögerung justiert und dient damit als Referenz für die übrigen Kanäle.

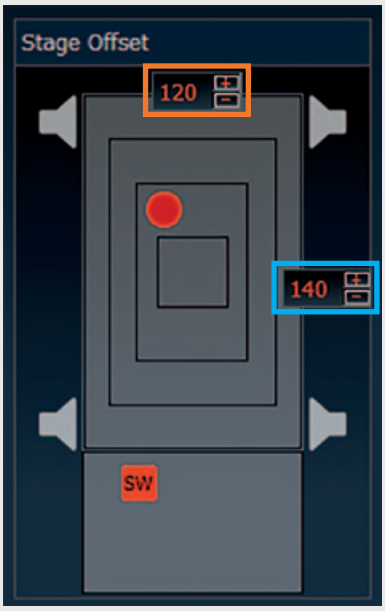
„Delay Groups"

Manchmal ist es vorteilhaft, einzelne Kanäle für die Einstellung des Laufzeitausgleichs zu verlinken. In vielen Fällen erzielt man nur ein perfektes Front Staging, wenn Sie die hinteren Kanäle zusätzlich verzögern (also eine größere Verzögerung erforderlich wird, als es die Entfernungen vermuten lassen). In diesem Fall verlinken Sie die beiden hinteren Kanäle zu einer „Delay Group" (hier „Group 1").

Nun können Sie beide hinteren Kanäle synchron beeinflussen, indem Sie nur einen der beiden Schieberegler bewegen. Es ist möglich, bis zu fünf verschiedene „Delay Groups" zu definieren.

„Graph"

Die „Graph" Methode ist möglicherweise der einfachste Weg, die Laufzeit einzustellen. Jedoch funktioniert dies nur in typischen 5-Kanal-Konfigurationen, bestehend auf zwei Frontlautsprechern, zwei rückwärtigen Lautsprechern und einem Subwoofer. Deshalb ist diese Eingabemethode nur in einigen, speziellen Fällen verfügbar, abhängig davon, wie Sie Ihre Kanalzuordnung im „IO" Menü definiert haben. Alles was Sie machen müssen, ist die Entfernung zwischen den beiden Frontlautsprechern sowie die Entfernung zwischen einem Frontlautsprecher und einem hinteren Lautsprecher zu messen. Geben Sie diese Werte in „cm" in die orange bzw. blau



markierten Felder ein. Nun können Sie den roten Punkt mit dem Cursor Ihres PC's solange verschieben, bis ein sauberes „Front Staging" erzielt ist. Der Subwooferkanal (rechteckiger „SW" Punkt) kann separat bewegt werden. Diese Eingabemethode ist zwar schnell und einfach, aber die besten Resultate erzielt man mit dem „Distance" Modus.

Expertentipp für die Einstellung des Laufzeitausgleiches („Time Alignment")

Die optimale Einstellung lässt sich über den „Distance" Modus am leichtesten finden:

1. Öffnen Sie das Fenster „Time" und wählen Sie den „Distance" Modus.

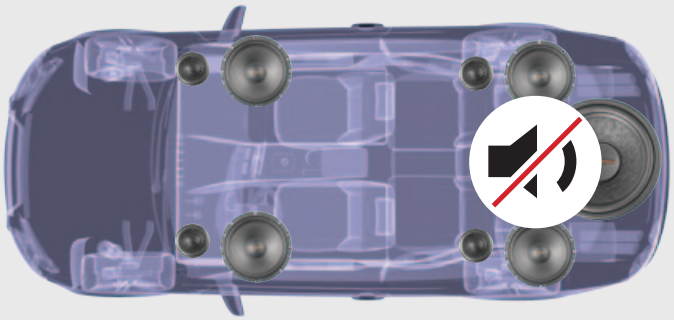
Die Übersichtsseite für den Laufzeitausgleich zeigt alle Einstellungen auf einen Blick

2. Verwenden Sie ein Maßband, um die Entfernung zwischen dem vorderen linken Lautsprecher und Ihrem Kopf an der Hörposition in Zentimetern zu messen.

3. Geben Sie den entsprechenden Wert über den Schieberegler für diesen Kanal ein.

4. Wiederholen Sie diese Schritte für alle weiteren Kanäle inklusive Subwoofer. Das Programm berechnet automatisch aus den einzelnen Entfernungen die erforderliche Verzögerung für jeden Kanal und zeigt die Werte entsprechend in „msec" an. Es ist nicht notwendig, die Entfernungen besonders exakt zu ermitteln - sie dienen lediglich als Startwerte für die Feineinstellung per Gehör.

5. Nun schalten Sie die hinteren Kanäle und den Subwooferkanal mit Hilfe der „Mute" Funktion stumm.



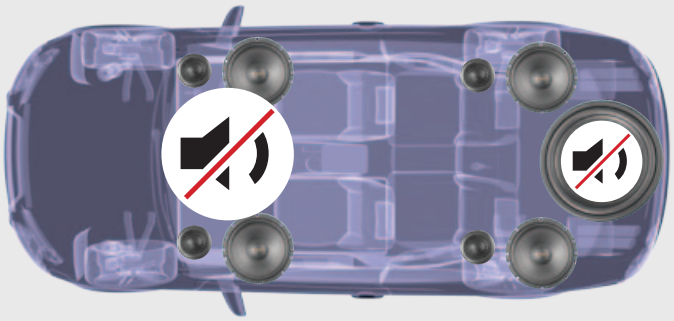
6. Wählen Sie einen Musiktitel, bei dem idealerweise nur eine Stimme ohne jegliche Instrumente oder Begleitung zu hören ist. Verändern Sie die Laufzeit der Frontlautsprecher (Front links ... oder Front rechts ...) in kleinen Schritten, bis Sie die Stimme direkt von vorn oder in der sogenannten „1 Uhr-Position" wahrnehmen. Meist reicht es, die ursprüngliche Einstellung nur um ein paar Schritte zu verändern.

Hinweis:

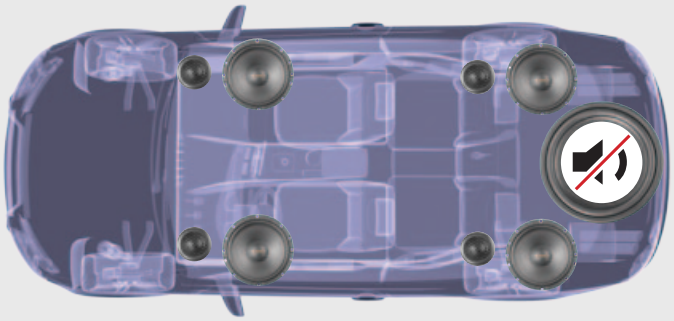
Mit den Pfeiltasten lässt sich die Laufzeit komfortabler als mit der Maus einstellen

7. Nun schalten Sie die Frontkanäle stumm und reaktivieren die hinteren Kanäle (Subwoofer bleibt ebenfalls gemutet).

8. Stellen Sie den Laufzeitausgleich der hinteren Kanäle auf die gleiche Weise mit dem selben Musiktitel ein, bis Sie die Stimme direkt von hinten oder von der sogenannten „5 Uhr-Position" wahrnehmen.



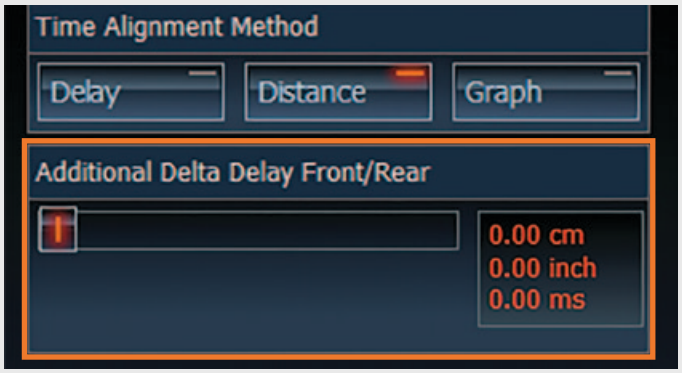
9. Reaktivieren Sie nun die Frontlautsprecher - der Subwooferkanal bleibt stummgeschaltet.



(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

(Fortsetzung von Seite 37)

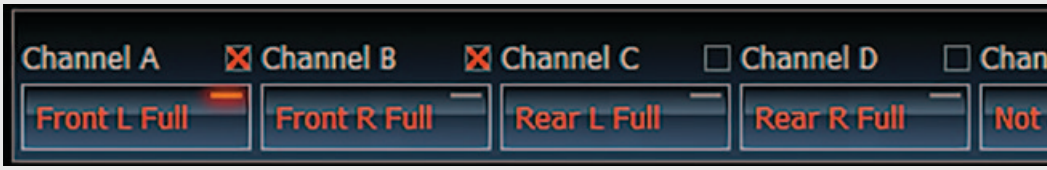
10. Einige unserer Produkte verfügen über einen zusätzlichen Schieberegler für die sogenannte „Additional Delta Delay Front / Rear" Funktion. Damit können die hinteren Lautsprecher auf „elektronischem Wege" weiter nach hinten verschoben werden, so dass sie praktisch keinen negativen Einfluss mehr auf das Front Staging haben.



11. Wenn Sie ein Gerät ohne diese Funktion besitzen, empfehlen wir die Verwendung der „Delay Group"-Funktion, bei der die hinteren Kanäle für die Laufzeiteinstellung ebenfalls verlinkt werden können. Somit lassen sich alle hinteren Kanäle gleichzeitig beeinflussen, wenn nur ein Schieberegler eines beliebigen hinteren Kanals bewegt wird. Gemäß unseren Erfahrungen reicht in den meisten Fällen eine zusätzliche Verzögerung der hinteren Lautsprecher um 3 ms aus, was einer Distanz von etwa 100 cm entspricht.

12. Wenn Sie den Laufzeitausgleich für die vorderen und hinteren Kanäle korrekt eingestellt haben, reaktivieren Sie alle übrigen Kanäle. Damit ist die Einstellung des Laufzeitausgleichs abgeschlossen.

5.4. Auswahl und Verlinkung von Kanälen



Die Software ermöglicht es, jeden Kanal individuell zu justieren. Nichtsdestotrotz macht es oftmals Sinn, die beiden vorderen Kanäle sowie die beiden hinteren Kanäle miteinander zu verlinken und dementsprechend identisch einzustellen. Dies ist besonders empfehlenswert bei den Hoch- und Tiefpassfiltern, da unterschiedliche Werte für den rechten und linken Kanal vermieden werden sollten. Selbst beim Equalizer macht eine getrennte Einstellung nur Sinn, wenn der Klang für eine einzige Hörposition optimiert werden soll. Setzen Sie einen Haken bei den Kanälen, die Sie identisch einstellen wollen. Es gibt verschiedene Modi für die Kanal-Verlinkung (Die Auswahl erfolgt im Device Configuration Menu „DCM", Kapitel 3.1.).

Wichtig

Wenn Sie zwei Kanäle miteinander verlinken, werden die zuvor gemachten Einstellungen nicht automatisch auf den anderen Kanal übertragen. Nur die Einstellungen, die **nach** der Verlinkung vorgenommen werden, gelten dann für beide Kanäle.

Deshalb überlegen Sie sich zuerst, welche Kanäle Sie miteinander verlinken wollen, **bevor** Sie Ihre Einstellungen vornehmen.

Expertentipp:

Audiotec Fischer stellt bei der Erstellung von kfz-spezifischen Setups immer beide Frontkanäle und beide hinteren Kanäle gleich ein.

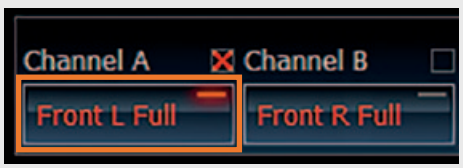
Der „Advanced Link Mode"

Dieser Modus erlaubt es, einzelne Kanäle dauerhaft zu verlinken.

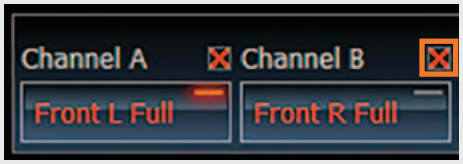
Hier sehen Sie ein Beispiel, wie das funktioniert:

Sie möchten die Kanäle A und B sowie die Kanäle C und D dauerhaft verlinken.

Wählen Sie zuerst Kanal A an:

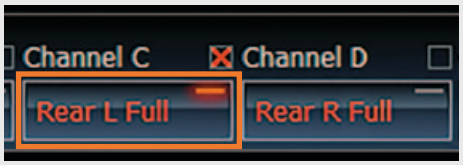


Nun setzen Sie einen Haken bei Kanal B, um diese zwei Kanäle zu verlinken:

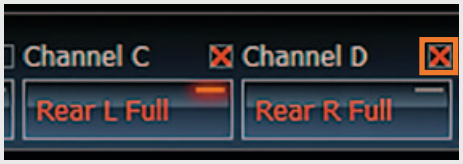


Jede Veränderung eines Filters, der Verstärkung, Phase oder des Equalizers, die Sie auf Kanal A **oder** B vornehmen, wird fortan immer auf beide Kanäle A **und** B angewendet!

Dann wählen Sie Kanal C:



Setzen Sie nun einen Haken bei Kanal D, um diese zwei Kanäle zu verlinken:

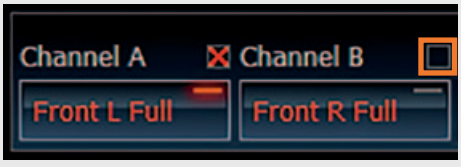


Jede Veränderung eines Filters, der Verstärkung, Phase oder des Equalizers, die Sie auf Kanal C **oder** D vornehmen, wird fortan immer auf beide Kanäle C **und** D angewendet!

Genauso können Sie mit allen anderen Kanälen verfahren, die Sie verlinken wollen. Wenn Sie die Verlinkung von Kanälen aufheben wollen, gehen Sie bitte wie folgt vor:

Wählen Sie den Kanal, der nicht mehr verlinkt sein soll, hier Kanal A:

Dann entfernen Sie den Haken bei Kanal B und somit können beide Kanäle wieder getrennt eingestellt werden:

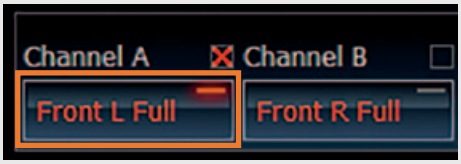


Der „Classic Link Mode"

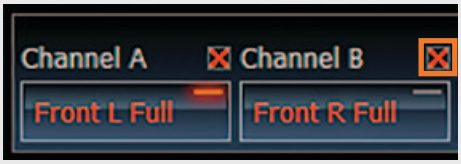
In diesem Modus können Sie einzelne Kanäle temporär verlinken. Die Verlinkung funktioniert im Prinzip wie beim „Advanced Link Mode".

Hier sehen Sie ein Beispiel, wie es funktioniert:

Wählen Sie zunächst Kanal A:



Setzen Sie nun einen Haken bei Kanal B, um diese beiden Kanäle zu verlinken:



Jede Veränderung eines Filters, der Verstärkung, Phase oder des Equalizers, die Sie auf Kanal A oder B vornehmen, wird nun auf beide Kanäle A und B angewendet.

Wichtig

Die temporäre Verlinkung der beiden Kanäle A und B wird automatisch aufgehoben, sobald Sie einen anderen Kanal anwählen!

Hinweis

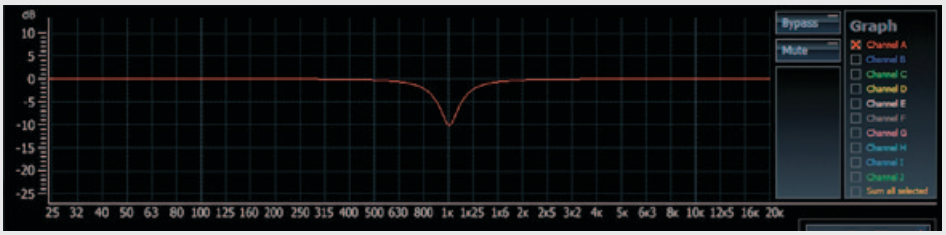
Auch bei der „relativen Verlinkung" ist es nicht möglich, das Gain Limit von -15 bis +6 DB für jeden einzelnen EQ Band zu überschreiten.

Absolute und relative Verlinkung von Kanälen

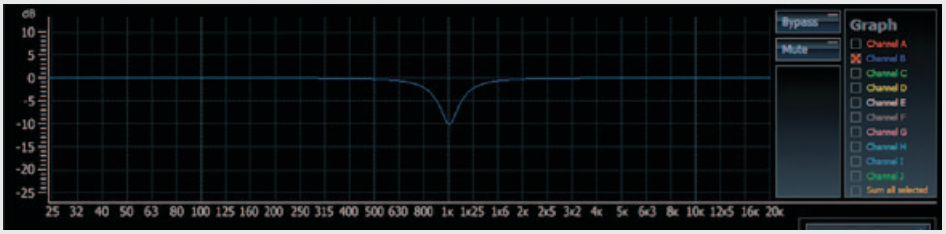
Im DCM-Menü können Sie einstellen, ob Sie die Werte für den Equalizer und den Ausgangspegel von einem auf einen anderen Kanal in einem absoluten oder relativen Verhältnis übertragen wollen.

Absolute Verlinkung

Alle Einstellungen des EQ's und des Ausgangspegelreglers eines spezifischen Bandes, die nach der Verlinkung vorgenommen werden, sind dann mit dem verlinkten Kanal identisch. Im nachfolgenden Beispiel sehen Sie, dass die EQ Einstellung des 1.000 Hz-Bandes von Kanal A automatisch auf Kanal B übernommen wurde. Kanal A:

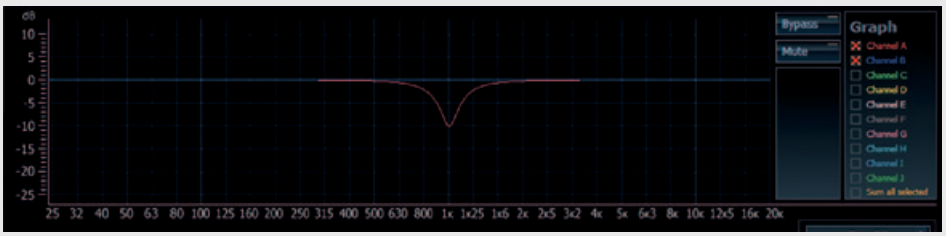


Kanal B:

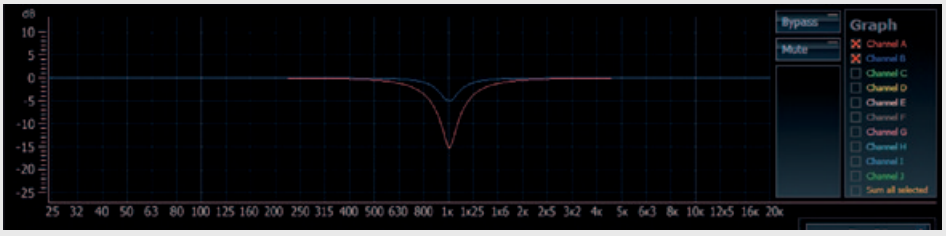


Relative Verlinkung

Alle Einstellungen des EQ's und des Ausgangspegelreglers eines spezifischen Bandes, die nach der Verlinkung vorgenommen wurden, werden dann zu dem verlinkten Kanal hinzuaddiert. Dazu ein Beispiel – Die Kanäle A und B haben unterschiedliche EQ-Einstellungen, bevor sie verlinkt wurden. Bei Kanal A wurde das EQ-Band von 1.000 Hz auf -10 dB abgesenkt, wohingegen Kanal B linear eingestellt ist:



Nun werden die Kanäle A und B verlinkt und das 1.000 Hz EQ-Band von Kanal B auf -5 dB abgesenkt. Diese zusätzlichen „-5 dB" bei 1.000 Hz von Kanal B, werden zu der Einstellung von Kanal A hinzuaddiert (= -15 dB):



5.5. Hoch- und Tiefpassfiltereinstellungen

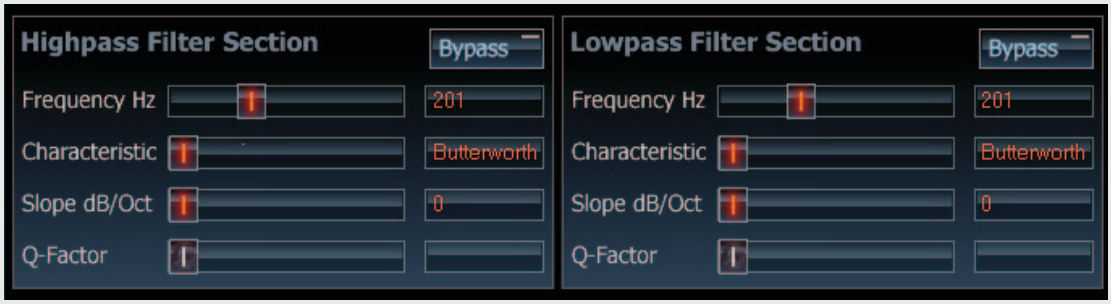
Die Frequenzweiche mit Hoch- und Tiefpassfiltern weist jedem Lautsprechertyp den geeigneten Frequenzbereich zu.

5.5.1. Einstellen der Hoch- und Tiefpassfilter

Dieser Block erlaubt es, nahezu beliebige Typen von Hoch- (linke Seite) und Tiefpassfiltern (rechte Seite) für den ausgewählten Kanal zu definieren. Die folgenden Parameter müssen separat eingestellt werden:

- Übergangsfrequenz
- Filtercharakteristik
- Flankensteilheit
- Q-Faktor

(Der „Q-Factor"-Schieberegler ist nur aktiv, wenn die „Self-Define" Charakteristik gewählt wurde). Die Wirkungsweise der verschiedenen Parameter wird nachfolgend beschrieben.



Das Hochpassfilter wird im linken Block, das Tiefpassfilter im rechten Block eingestellt. Beide Filter beeinflussen den ausgewählten Kanal (oder weitere, wenn diese zuvor verlinkt wurden).

5.5.2. Einstellen der Übergangsfrequenz

Verwenden Sie die Schieberegler, um die passende Übergangsfrequenz für das Hoch- bzw. Tiefpassfilter einzustellen.

Die Einstellgenauigkeit hängt vom jeweiligen Gerät ab und ist nachfolgend aufgelistet:

	Kanal	Filter	Flankensteilheit	Frequenzbereich	Frequenzauflösung
HELIX DSP PRO HELIX P SIX MK1 & MK2 HELIX V EIGHT DSP BRAX NOX 4DSP	Fullrange	Hoch-/Tiefpass	0 - 42 dB/Oktave	20 - 20.480 Hz	1/24 Oktave
	Subwoofer	Hoch-/Tiefpass	0 - 42 dB/Oktave	20 - 300 Hz	1 Hz
HELIX DSP MATCH DSP MATCH M 5DSP MATCH PP 52DSP MATCH PP 62DSP MATCH PP 82DSP	Fullrange	Hoch-/Tiefpass	0 - 30 dB/Oktave	20 - 20.480 Hz	1/24 Oktave
	Subwoofer	Hoch-/Tiefpass	0 - 30 dB/Oktave	20 - 300 Hz	1 Hz

5.5.3. Einstellen der Filtercharakteristik

Butterworth (Q = 0.71)
- Relativ gute Impulswiedergabe
- Scharfer Übergang vom Durchlass- in den
- Sperrbereich
- 3 dB Überhöhung bei der Übergangsfrequenz
- Die populärste Charakteristik, für die meisten Anwendungen geeignet

Bessel (Q = 0.58)
- Sehr gute Impulswiedergabe
- Sehr sanfter Übergang vom Durchlass- in den Sperrbereich
- Erfordert Lautsprecher, die auch außerhalb des Einsatzbereiches einen glatten Frequenzgang aufweisen
- Weniger als 1 dB Überhöhung bei der Übergangsfrequenz
- Nur in Kombination mit hochwertigsten Lautsprechern sinnvoll; nicht empfehlenswert für Subwoofer

Linkwitz (Q = 0.50)
- Sehr gute Impulswiedergabe
- Weicher Übergang vom Durchlass- in den Sperrbereich
- Keine Überhöhung bei der Übergangsfrequenz
- Nur in Kombination mit hochwertigsten Lautsprechern sinnvoll; weniger empfehlenswert für Subwoofer

Tschebyschev (Q = ca. 0.90)
- Sehr scharfer Übergang vom Durchlass- in den Sperrbereich
- Schlechte Impulswiedergabe
- Kein flacher Frequenzgang (1 dB „Ripple")
- Nur als Tiefpassfilter für Subwoofer oder als Hochpass für Hochtöner, die nahe ihrer Resonanzfrequenz betrieben werden, zu empfehlen.

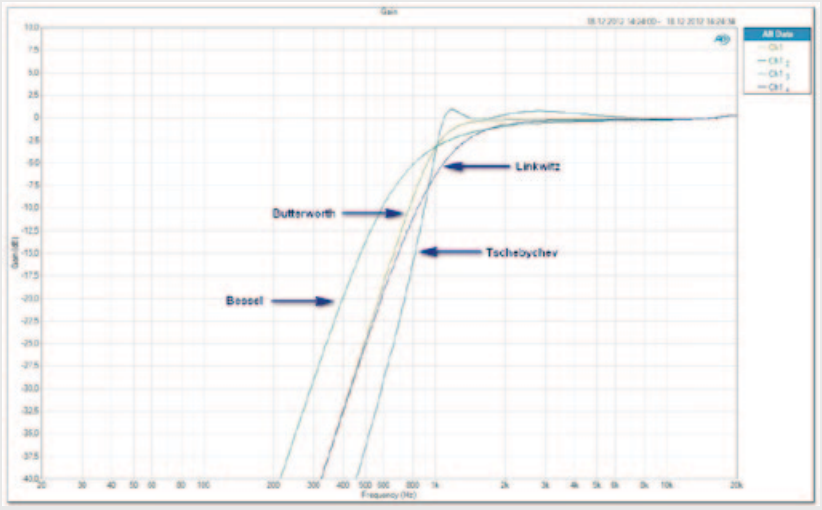
Self-Define
- Nur als 12 dB-Filter mit einstellbarem Q-Faktor verfügbar
- Sinnvoll als Hochpassfilter in sogenannten „gefilterten Bassreflex-Systemen", bei denen die Übergangsfrequenz meist mit der Abstimmfrequenz des Bassreflextunnels übereinstimmt

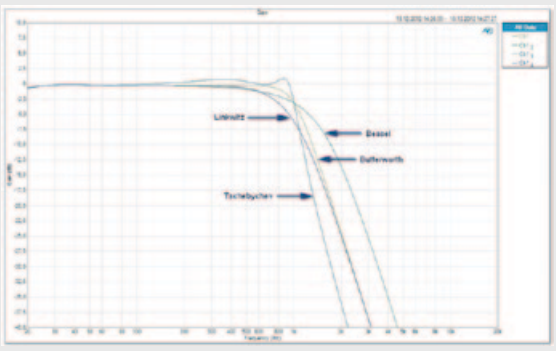
Es stehen vier verschiedene Filtercharakteristiken zur Auswahl sowie die Möglichkeit, das Hochpass- oder Tiefpassfilter über „Self-Define" selbst zu bestimmen. Die Tabelle links zeigt einen Überblick über die typischen Eigenschaften der verschiedenen Filter-Charakteristiken.

Im Zweifelsfall kann man mit einem „Butterworth" Filter nichts falsch machen - diese Charakteristik kommt in den meisten Applikationen zum Einsatz.

Hinweis

Bei der „Linkwitz" Charakteristik gibt es nur die Einstellungen „-12 dB" und „-24 dB" (sowie -36dB beim HELIX DSP PRO, P SIX DSP, V EIGHT DSP und der NOX4 DSP). Die „Self-Define" Charakteristik hat immer eine Flankensteilheit von -12dB/Oktave.

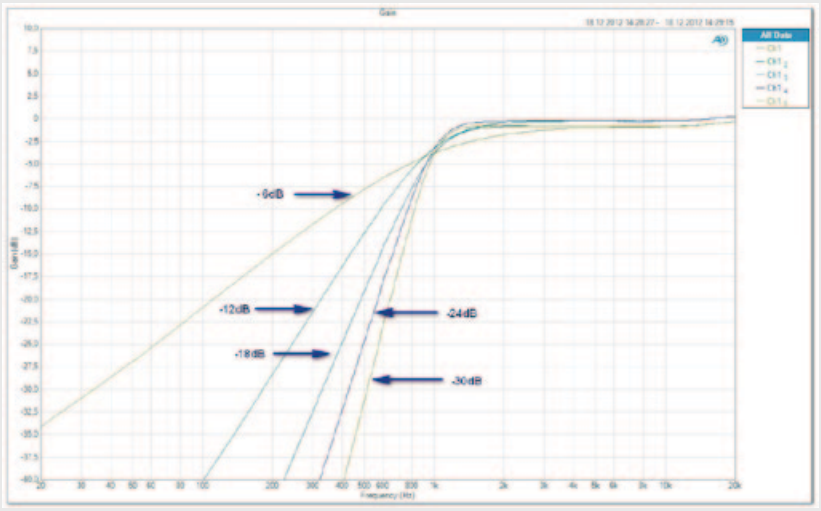


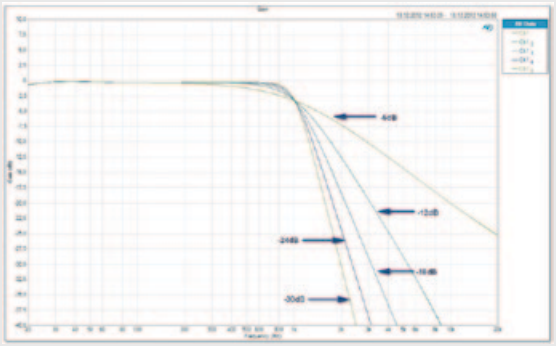


Beispiele für die verschiedenen Filtercharakteristiken eines Hochpassfilters (oben) bzw. Tiefpassfilters (rechts) mit 1.000 Hz Übergangsfrequenz und einer Flankensteilheit von 24 dB/Oktave.

5.5.4. Einstellen der Flankensteilheit

Mit diesem Schieberegler stellt man die Flankensteilheit der Filter in 6 dB-Schritten ein - der Stellbereich reicht von „0 dB" pro Oktave (Filter ohne Funktion) bis zu maximal -42 dB/Oktave beim HELIX DSP PRO / P SIX / V EIGHT DSP / NOX4 DSP bzw. maximal -30 dB/Oktave beim HELIX DSP, MATCH DSP, PP 52/62DSP sowie PP 82DSP. Der Einfluss der Flankensteilheit auf die Wirkung eines Filters ist in den beiden Grafiken gezeigt - einmal für ein Hochpassfilter und einmal für ein Tiefpassfilter mit jeweils 1.000 Hz Übergangsfrequenz und Butterworth-Charakteristik.





Hier sieht man, wie sich die unterschiedlichen Flankensteilheiten auf den Frequenzgang eines Hochpassfilters (oben) bzw. Tiefpassfilters (links) auswirken. Die Übergangsfrequenz beträgt in beiden Fällen 1.000 Hz.

Tipps für die Einstellung

Im Zweifelsfall wählen Sie immer ein Filter mit Butterworth-Charakteristik. Dieser Filtertyp kommt in den meisten Frequenzweichen zum Einsatz.

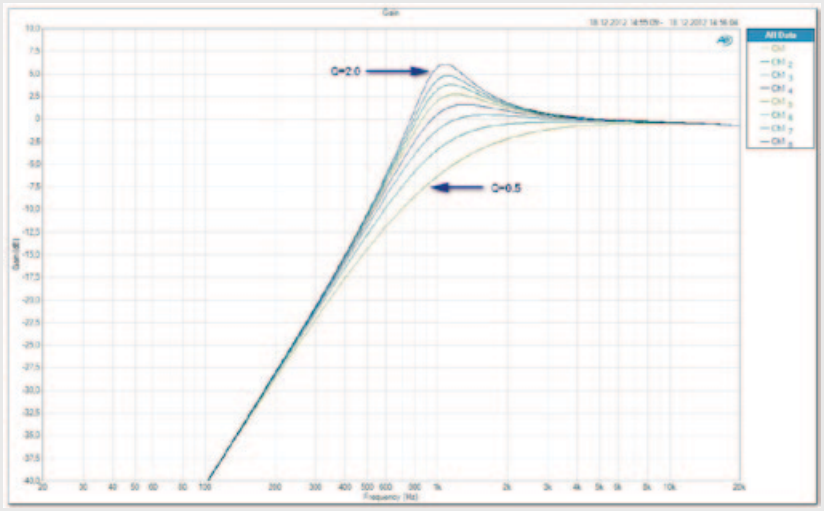
Der richtige Wert für die Flankensteilheit hängt stark von der jeweiligen Anwendung ab. Die folgenden Hinweise helfen bei der Auswahl:

- Je größer die Flankensteilheit, desto schlechter wird das Impulsverhalten des Filters.
- Im Subwooferkanal wird eine Flankensteilheit von „-24 dB" bevorzugt.
- Bei der Trennung zwischen Tieftöner und Hochtöner in vollaktiven Systemen nutzt man üblicherweise „-12 dB".
- Wenn der Frequenzgang eines Mitteltieftöners starke Überhöhungen außerhalb des eigentlichen Einsatzbereiches aufweist, können höhere Flankensteilheiten sinnvoll sein (z.B. -24 dB pro Oktave).
- Ein kleiner 19 mm Hochtöner in vollaktiven Systemen sollte bei Übergangsfrequenzen um 3.000 Hz ebenfalls steilflankig abgetrennt werden (-18 bis 24dB), um erhöhten Klirrfaktor und Überlastung zu vermeiden.
- In den meisten Fällen ist ein Hochpassfilter für den Subwoofer- oder Tieftonkanal mit „-12 dB" ausreichend dimensioniert und nur bei Verwendung kleiner Chassis notwendig.
- Seien Sie vorsichtig mit „-6 dB" Hochpassfiltern in vollaktiven Systemen für den Hochtöner. Verwenden Sie diese nur bei ausreichend hoher Übergangsfrequenz.

5.5.5. Einstellen des Q-Faktors

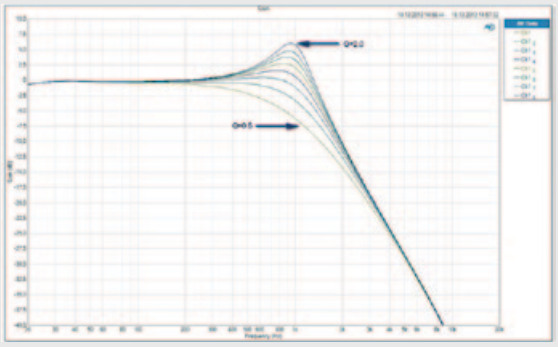
Dieser Schieberegler ist nur aktiv, wenn Sie die „Self-Define" Charakteristik gewählt haben. Die Flankensteilheit ist in diesem Fall auf -12 dB festgelegt und nicht veränderbar. Der Q-Faktor kann in 0,1-Schritten von 0,5 bis 2,0 variiert werden.

Die Wirkung der unterschiedlichen Q-Faktoreinstellungen sind in den Grafiken rechts veranschaulicht. Sie zeigen Hochpass- und Tiefpassfilter mit einer Übergangsfrequenz von jeweils 1.000 Hz.



Expertentipp:

Die Wahl einer geeigneten Übergangsfrequenz ist wichtiger als die Einstellung der „Charakteristik" oder des „Q-Faktors".



Der Einfluss des Q-Faktors ist in diesem Beispiel anhand eines Hochpass- (oben) und eines Tiefpassfilters (unten) mit einer Übergangsfrequenz von 1.000 Hz dargestellt.

5.5.6. Die Bypass-Funktion der Hoch- und Tiefpassfilter

Mit Hilfe der „Bypass"-Schaltfläche lässt sich die Wirkung des Hoch- oder Tiefpassfilters komplett deaktivieren, um so auf einfache Weise einen akustischen Vergleich „mit und ohne Filter" zu haben.

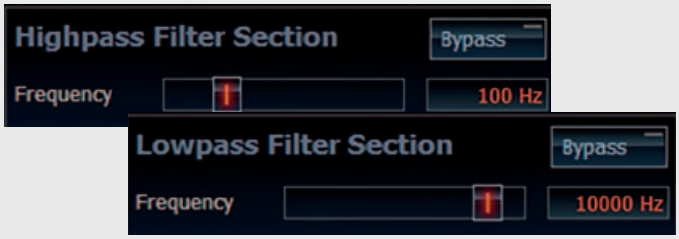
Wichtig

Seien Sie in vollaktiven Systemen im Hochtonzweig bitte vorsichtig mit der Nutzung der Bypass-Funktion. Ohne Hochpassfilter kann es ansonsten schon bei geringen Abhörlautstärken zu irreparablen Schäden an den Hochtönern kommen. Das Abschalten eines Tiefpassfilters ist dagegen unkritisch.

5.5.7. Einstellen der Filter

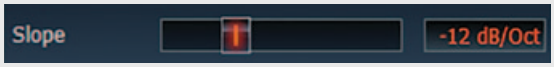
1. Wählen Sie den Kanal, den Sie einstellen wollen, indem Sie auf die entsprechende Schaltfläche mit der linken Maustaste drücken. Der aktive Kanal wird durch die rote LED (rechts grün markiert) angezeigt.

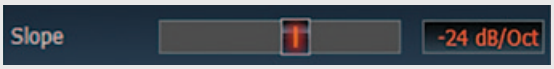
2. **Übergangsfrequenz**
   Verwenden Sie den Schieberegler, um die gewünschte Übergangsfrequenz für das Hochpass bzw. Tiefpassfilter einzustellen. Die mögliche Einstellgenauigkeit hängt vom verwendeten Gerät ab.



3. **Filtercharakteristik**
   Es stehen vier verschiedene Filtercharakteristiken zur Auswahl sowie die Möglichkeit, ein 12 dB-Filter sowohl im Hochpass als auch im Tiefpass über die „Self-Define" Funktion selbst zu definieren. Die Tabelle in Kapitel 5.5.3 gibt Ihnen einen Überblick über die typischen Eigenschaften der einzelnen Charakteristiken.

4. **Flankensteilheit**
   Mit dem Schieberegler kann die Flankensteilheit der jeweiligen Filter verändert werden. Der Wert „0 dB" bedeutet, dass das Filter ohne Funktion ist. Die Einstellung erfolgt in 6 dB-Schritten, wobei der Maximalwert vom verwendeten Gerät abhängt.





5. **Q-Faktor**
   Dieser Schieberegler ist nur verfügbar, wenn Sie die „Self-Define" Charakteristik gewählt haben. In diesem Fall ist die Flankensteilheit auf -12 dB festgelegt und die Möglichkeit gegeben, den Q-Faktor des Hoch- oder Tiefpassfilters im Bereich von 0,1 bis 2,0 zu verändern.

Expertentipp:

Die Wahl einer geeigneten Übergangsfrequenz ist wichtiger als die Einstellung der „Charakteristik" oder des „Q-Faktors".

Beispiele für sinnvolle Übergangsfrequenzen

Besonders in der Kombination mit einem separaten Subwoofer macht es Sinn, die übrigen Lautsprecher von der Wiedergabe der tiefen Frequenzen zu entlasten. Dies hat positive Auswirkungen auf die Verzerrungen, die klangliche Transparenz, die Belastbarkeit sowie den maximal erzielbaren Schalldruck. Die folgenden Einstellungen für die jeweiligen Lautsprechergrößen haben sich in der Praxis als sinnvoll herausgestellt:

Passive Systeme				
Lautsprechergröße	**Filtertyp**	**Flanken-steilheit**	**Charakter-istik**	**Minimale Übergangsfre-quenz**
6x9" oder 20 cm / 8"	Hochpass	-12 dB	Butterworth	40 Hz
16,5 cm / 6.5"	Hochpass	-12 dB to -24 dB	Butterworth	50 Hz
13 cm / 5.25"	Hochpass	-18 dB to -24 dB	Butterworth	70 Hz
10 cm / 4"	Hochpass	-18 dB to -24 dB	Butterworth	80 -100 Hz

Nachfolgend finden Sie eine Auflistung für geeignete Filtereinstellungen in vollaktiven Systemen. Diese dienen als guter Startwert, erfordern aber in der Regel eine Anpassung an die jeweilige Applikation während des Einstellvorgangs!

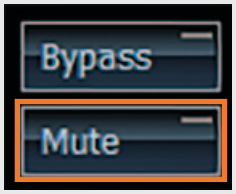
Aktive Systeme				
Lautsprechergröße	**Filtertyp**	**Flanken-steilheit**	**Charakter-istik**	**Minimale Übergangsfre-quenz**
Hochtöner 20 mm / 0.75"	Hochpass	-24 dB	Butterworth	3.000 Hz
Hochtöner 20 mm / 0.75"	Hochpass	-12 dB	Butterworth	4.000 Hz
Hochtöner 20 mm / 0.75"	Hochpass	-6 dB	Butterworth	6.000 Hz
Hochtöner 25 mm / 1"	Hochpass	-24 dB	Butterworth	2.000 Hz
Hochtöner 25 mm / 1"	Hochpass	-12 dB	Butterworth	3.000 Hz
Hochtöner 25 mm / 1"	Hochpass	-6 dB	Butterworth	4.000 Hz
Mitteltöner 50 mm / 2"	Hochpass	-24 dB	Butterworth	800 Hz
Mitteltöner 50 mm / 2"	Hochpass	-12 dB	Butterworth	1.000 Hz
Mitteltöner 50 mm / 2"	Hochpass	-6 dB	Butterworth	1.500 Hz
Mitteltöner 50 mm / 2"	Tiefpass	-12 dB	Butterworth	3.000 - 5.000 Hz
Mitteltöner 85 mm / 3.5"	Hochpass	-24 dB	Butterworth	500 Hz
Mitteltöner 85 mm / 3.5"	Hochpass	-12 dB	Butterworth	800 Hz
Mitteltöner 85 mm / 3.5"	Hochpass	-6 dB	Butterworth	1.000 Hz
Mitteltöner 85 mm / 3.5"	Tiefpass	-12 dB	Butterworth	2.500 - 4.000 Hz
Tieftöner 13 cm / 5.25"	Hochpass	-18 dB bis -24 dB	Butterworth	70 Hz
Tieftöner 13 cm / 5.25"	Tiefpass	-12 dB	Butterworth	3.000 - 5.000 Hz
Tieftöner 16,5 cm / 6.5"	Hochpass	-12 dB bis -24 dB	Butterworth	50 Hz
Tieftöner 16,5 cm / 6.5"	Tiefpass	-12 dB	Butterworth	2.500 - 3.500 Hz
Tieftöner 20 cm / 8"	Hochpass	-12 dB	Butterworth	40 Hz
Tieftöner 20 cm / 8"	Tiefpass	-12 dB	Butterworth	2.000 Hz
Subwoofer	Tiefpass	-24 dB oder höher	Butterworth oder Tcheby-chev	60 - 100 Hz

5.6. Kanalverstärkung & Ausgangspegel

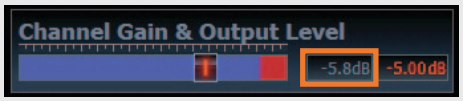
Dieser kleine Abschnitt des „Main" Menüs erscheint selbsterklärend, aber eine falsche Einstellung kann nicht nur den Klang sondern auch Ihr Equipment ruinieren!

Unter der Voraussetzung, dass Sie die Verstärkung Ihrer gesamten Signalkette (Radio - DSP – Verstärker) richtig justiert haben, brauchen Sie den Ausgangspegelsteller nur, um die unterschiedlichen Wirkungsgrade Ihrer Lautsprecher auszugleichen. In der Praxis sollte also der Schieberegler nur um ein paar dB verschoben werden. Wenn Sie größere Anpassungen vornehmen müssen, prüfen Sie zuerst Ihre Konfiguration auf Fehler.

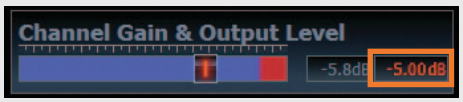
Nutzen Sie den Pegelsteller nicht zum Stummschalten eines Kanals. Für diesen Zweck gibt es für jeden Kanal eine „Mute" Schaltfläche, die auf der rechten Seite der Frequenzkurve platziert ist.



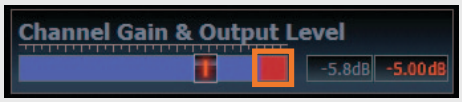
Wenn ein Signal an einem Kanal anliegt, sehen Sie einen blauen Balken im Schieberegler, der die aktuelle Aussteuerung signalisiert. Der dazugehörige dB-Wert wird in dem orange markierten Feld angezeigt.



Das andere Feld zeigt den Einstellwert des Ausgangspegelreglers an, in diesem Beispiel -5 dB.



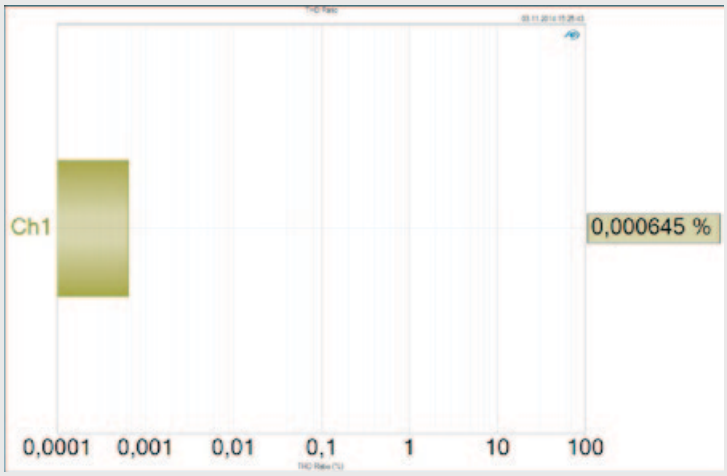
Lassen Sie sich nicht von dem roten Feld rechts neben dem blauen Balken verwirren - dieses signalisiert noch keine Übersteuerung, sondern ist lediglich eine „Vorwarnung", dass man bereits kurz vor Vollaussteuerung (0 dBFS) ist.



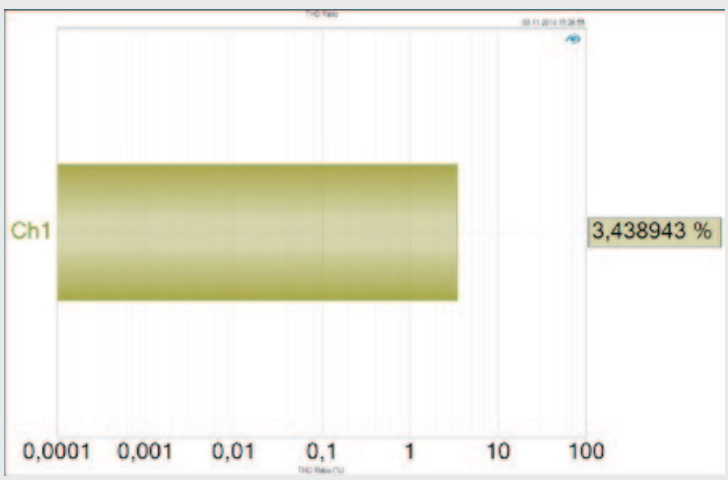
Gefährlich wird es erst, wenn Sie einen komplett roten Balken im Schieberegler sehen mit Werten größer 0 dBFS.

Das ist wirklich ein „Alarmsignal" - jetzt ist der Ausgang übersteuert und produziert starke Verzerrungen.

Eine Klirrfaktormessung zeigt recht deutlich den Effekt, wenn ein digitales System übersteuert wird. Normalerweise wird der geringste Klirrfaktor kurz vor Vollaussteuerung (0 dBFS) erzielt, aber sobald Sie die diese „magische Grenze" überschreiten, schicken Sie Ihre Hochtöner womöglich schnell ins Jenseits.



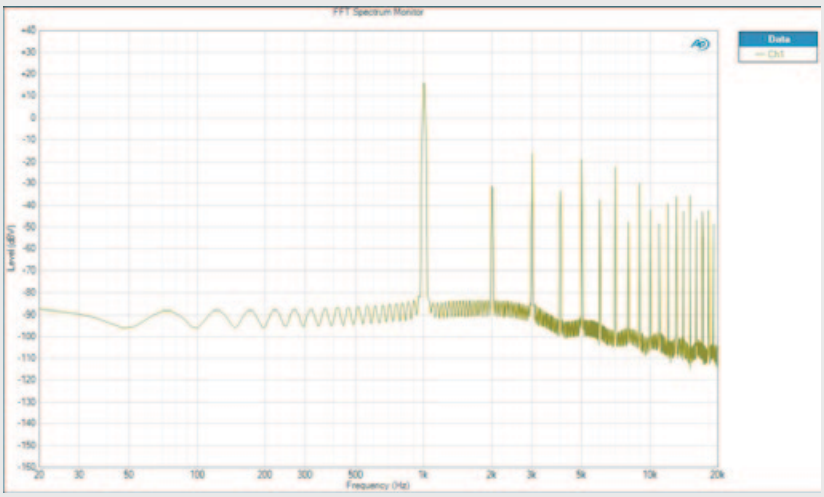
Klirrfaktor eines DSP's bei Vollaussteuerung (0 dBFS)



Das gleiche Gerät, aber hier nur um 1 dB übersteuert!

Obwohl ein Klirrfaktor von mehr als 3% noch nicht allzu dramatisch erscheint, offenbart ein Blick auf das Klirrspektrum das Drama. In der Grafik rechts sehen Sie einen übersteuerten 1 kHz-Ton mit all seinen Klirrkomponenten („Harmonischen") bei 2 kHz, 3 kHz, 4 kHz, 5 kHz und so weiter.

Diese enorme zusätzliche Energie muss vom Hochtöner verkraftet werden, der dafür einfach nicht ausgelegt ist!



Die Übersteuerung eines digitalen Systems erzeugt deutlich mehr Klirr als dies bei einem übersteuerten Analog-Verstärker der Fall ist. Dies gefährdet speziell die Hochtöner.

5.6.1. Die Einstell-Auflösung des Ausgangspegelstellers

Es ist möglich, die Auflösung des Ausgangspegelstellers im DCM-Menü zu verändern.

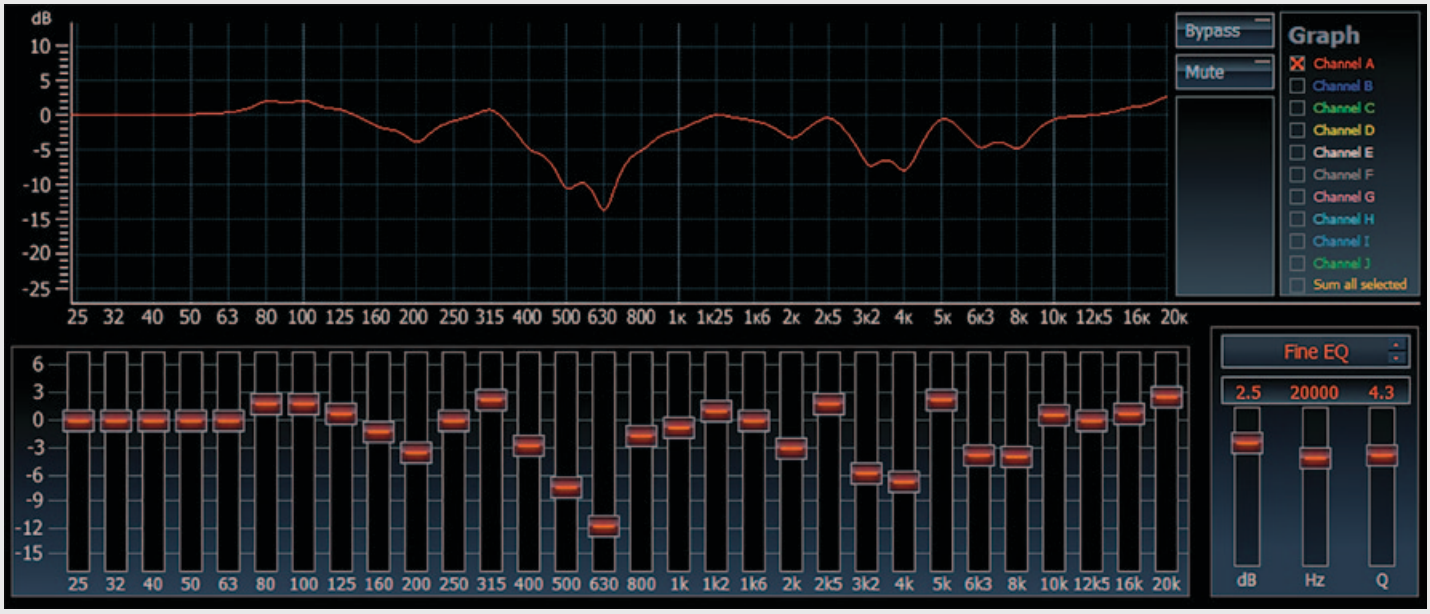
Standardmäßig ist eine feine Auflösung in „0,25 dB"-Schritten eingestellt. Dieser Wert kann aber auf „0,5 dB" oder „1 dB"-Schritte verändert werden. In der Praxis ist eine Auflösung in „1 dB"-Schritten meist völlig ausreichend.

Wichtig

Achten Sie sorgfältig auf die Pegelanzeige, wenn Sie ein Set-up vornehmen, speziell wenn Sie die Lautstärke an Ihrem Radio aufdrehen. Eine Übersteuerung des Systems sollte stets vermieden werden, wenn Sie Ihr Equipment nicht zerstören wollen!

5.7. Der Equalizer

Ein Equalizer kann die tonale Balance Ihrer Audioanlage signifikant verbessern. Ziel eines korrekt eingestellten Equalizers ist ein gleichmäßiger Frequenzgang über den gesamten Audiobereich.



Ein grafischer Equalizer erlaubt es, einzelne Frequenzbereiche anzuheben oder abzusenken. Versuchen Sie immer, die Überhöhungen abzusenken anstatt Einbrüche „aufzufüllen". Starke Anhebungen durch den Equalizer sind zu vermeiden! Die dargestellte Kurve zeigt den Einfluss des Equalizers auf den Frequenzgang.

5.7.1. Funktionen des Equalizers

5.7.1.1. Der grafische 1/3-Oktav Equalizer

Jeder DSP-Kanal hat seinen eigenen Equalizer, der den Frequenzgang in fein aufgelösten 1/3-Oktav (Terz-) Schritten beeinflusst.

Die Funktionalität des Equalizers hängt vom verwendeten Gerät ab und kann auch für die einzelnen Kanäle unterschiedlich sein: Alle Geräte haben 30 Schieberegler in 1/3-Oktav Schritten zwischen 25 Hz und 20 kHz für jeden einzelnen Kanal. Es gibt jedoch drei Ausnahmen: die Kanäle F und G der PP 52DSP und die Kanäle E bis H der PP 62 / 82DSP verfügen nur über 15 Regler in 2/3-Oktav Schritten zwischen 25 Hz und 16 kHz. Jedes Band des Equalizers erlaubt eine maximale Anhebung von „+6 dB" und eine maximale Absenkung von „-15 dB". Dieser asymmetrische Einstellbereich wurde bewusst gewählt, da Anhebungen um mehr als „+6 dB" sehr selten benötigt werden. Jeder starke, schmalbandige Einbruch, der im Frequenzgang gemessen wurde, resultiert üblicherweise aus einer Auslöschung bedingt durch Phasendrehung. Dies kann ein Equalizer nicht ausgleichen, selbst wenn größere Anhebungen möglich wären. Die Erfahrung zeigt, dass man mehr den Fokus auf die Absenkung von Überhöhungen im Frequenzgang legen sollte. Das menschliche Gehör reagiert wesentlich empfindlicher auf schmalbandige Überhöhungen als auf schmalbandige Einbrüche. Mehr Informationen über die korrekte Einstellung des Equalizers finden Sie ab Kapitel 5.7 mit zahlreichen Hinweisen zur praktischen Anwendung der einzelnen Equalizerfunktionen.

5.7.1.2. Die Auflösung der Schieberegler des Equalizers

Es ist möglich, die Auflösung der Schieberegler der EQ-Bänder im DCM-Menü zu verändern.

Standardmäßig ist eine feine Auflösung in „0,25 dB"-Schritten eingestellt. Dieser Wert kann aber auf „0,5 dB" oder „1 dB"-Schritte verändert werden. In der Praxis ist eine Auflösung in „1 dB"-Schritten meist völlig ausreichend.

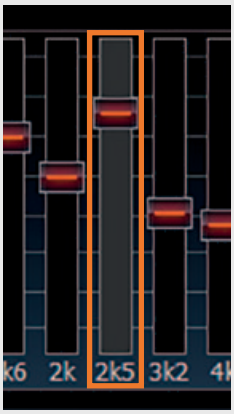
Wichtig

Stellen Sie die Auflösung der EQ-Schieberegler ein, bevor Sie den Equalizer nutzen. Wenn Sie dies zu einem späteren Zeitpunkt tun, können ggf. Ihre Einstellungen verändert werden.

5.7.1.3. Die „Fine EQ" Funktion

Obwohl der Equalizer bereits eine sehr praktikable Auflösung in 1/3-Oktav Schritten aufweist, ist für jedes Band eine „Feinjustage" möglich, falls eine höhere Auflösung benötigt wird.

Die „Fine EQ" Funktion erlaubt es, die Mittenfrequenz und den Q-Faktor in kleinen Schritten zu verändern.



Dazu klicken Sie mit der Maus auf das gewünschte EQ-Band, welches dann grau hervorgehoben wird.

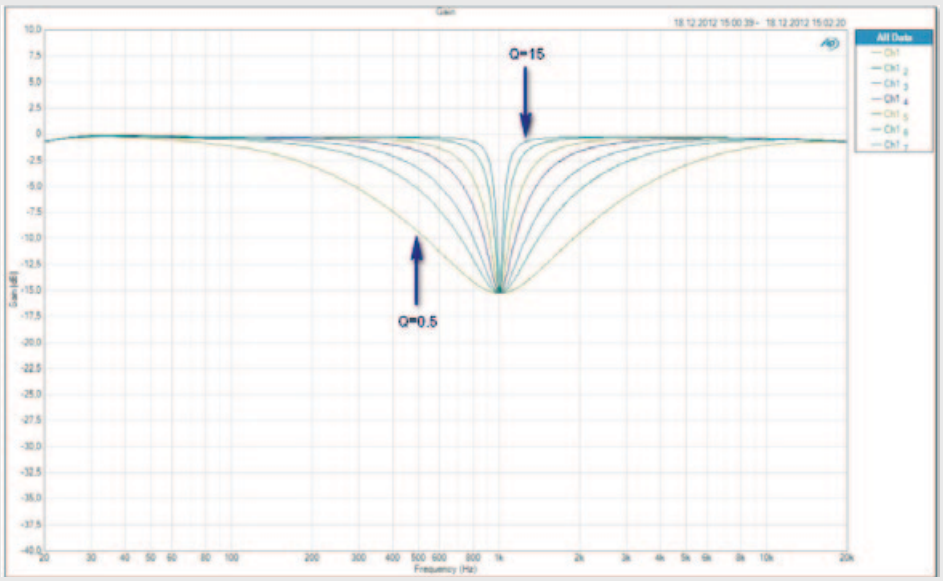
Die Mittenfrequenz kann nun in 1/24-Oktav-Schritten um eine 1/12-Oktave angehoben bzw. um 1/6-Oktave abgesenkt werden.

Die Überlappung zweier benachbarter EQ-Bänder ist somit dennoch nicht möglich.

Hier ist ein Beispiel:

Die Mittenfrequenz des 1 kHz-Bandes kann bis auf 1.150 Hz angehoben werden. Das benachbarte „1,25 kHz"-Band kann bis auf 1.175 Hz abgesenkt werden. Somit ist es nicht möglich, zwei EQ-Bänder auf die gleiche Mittenfrequenz zu justieren.

Der „Q" Regler beeinflusst die Bandbreite der Anhebung oder Absenkung. Ein kleiner Q-Faktor verändert einen breiten Frequenzbereich während ein hoher Q-Faktor es erlaubt, schmalbandige Fehler im Frequenzgang zu eliminieren. Der Q-Faktor kann von 0,1 - 15 in 0,1-Schritten verändert werden. Der Effekt ist in der nachfolgenden Grafik dargestellt.



Die Grafik zeigt den Effekt, wenn der Q-Faktor eines EQ-Bandes verändert wird. In diesem Beispiel ist die Mittenfrequenz (hier 1 kHz) und die Verstärkung (hier -15 dB) konstant.

5.7.1.4. Die „Parametric EQ" Funktion

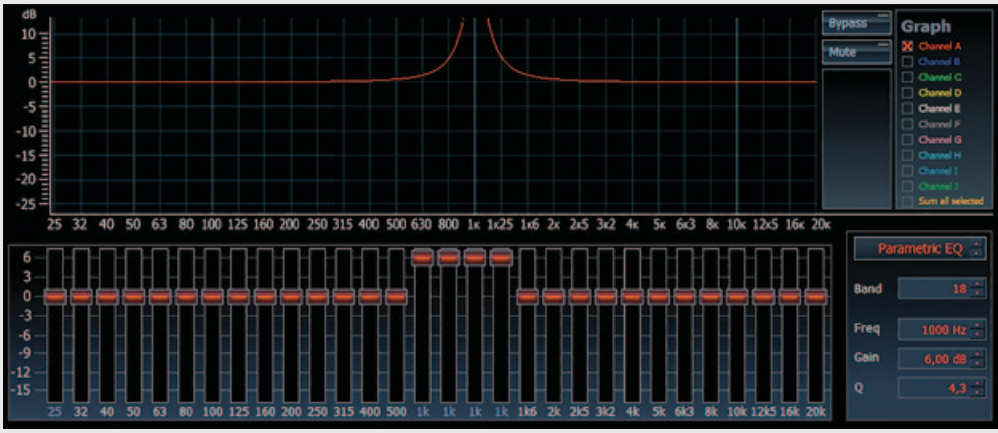
Die „Parametric EQ" Funktion ist der „Fine EQ" Funktion recht ähnlich, erlaubt jedoch noch umfangreichere Einstellmöglichkeiten.

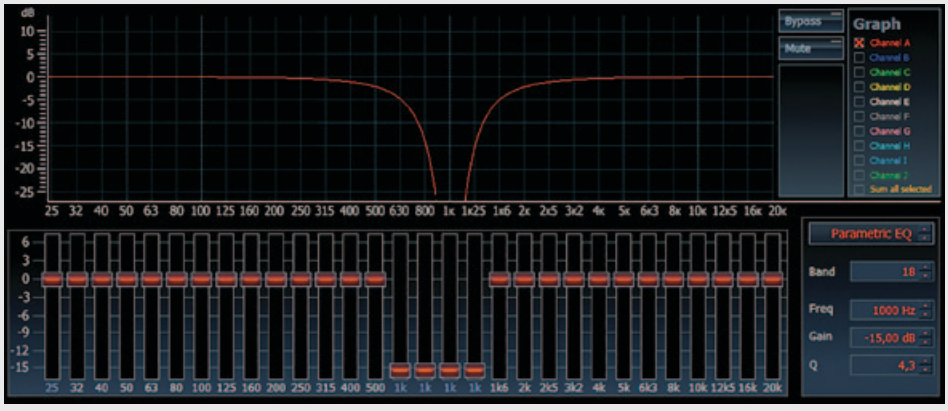
Tatsächlich ist es möglich, die Mittenfrequenz in 1 Hz-Schritten zu verändern. Dies geschieht entweder über die Pfeiltasten hoch/runter auf Ihrer Tastatur oder durch Betätigen der kleinen Pfeile neben der Mittenfrequenzanzeige. Es ist sogar möglich, die Frequenz direkt einzugeben - einfach die Zahlen anklicken und den gewünschten Wert eingeben.

Im Gegensatz zum „Fine EQ" gibt es hier keine Beschränkung des wählbaren Frequenzbereichs solange Sie Werte zwischen 20 Hz und 20.480 Hz eingeben.

Wichtig

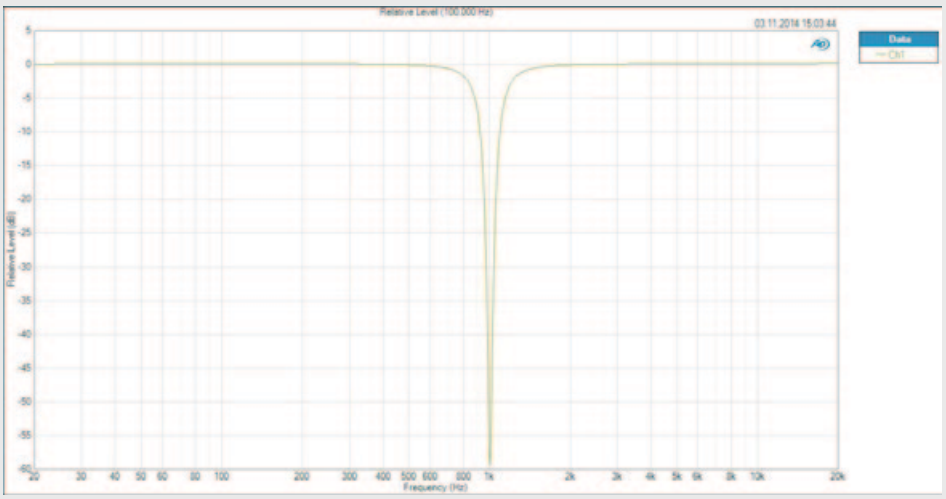
Vermeiden Sie identische Mittenfrequenzen für mehrere Bänder, wenn Sie einen spezifischen Frequenzbereich anheben wollen. Das Beispiel rechts zeigt, was passiert, wenn man vier Bänder mit der gleichen Mittenfrequenz auf maximale Anhebung justiert. Solche Einstellungen führen fast automatisch zu digitalem Clipping, was Ihre Lautsprecher in Sekunden zerstören kann!



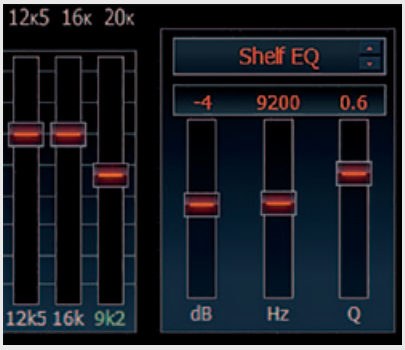


Auf der anderen Seite ist es völlig unkritisch, die gleiche Mittenfrequenz zu wählen, wenn ein bestimmter Frequenzbereich abgesenkt werden soll. Das kann z.B. erforderlich sein, wenn ein EQ-Band nicht ausreichend ist, um eine Überhöhung im Frequenzgang zu eliminieren.

Dies kann z.B bei schmalbandigen Resonanzproblemen der Lautsprecher oder mitschwingenden Türverkleidungen der Fall sein. Rechts sieht man ein Extrembeispiel, in dem vier EQ-Bänder auf 1 kHz Mittenfrequenz mit einem Q-Faktor von 15 und einer Absenkung von jeweils -15 dB justiert wurden. Das Ergebnis ist ein -60 dB Einbruch im Frequenzgang.

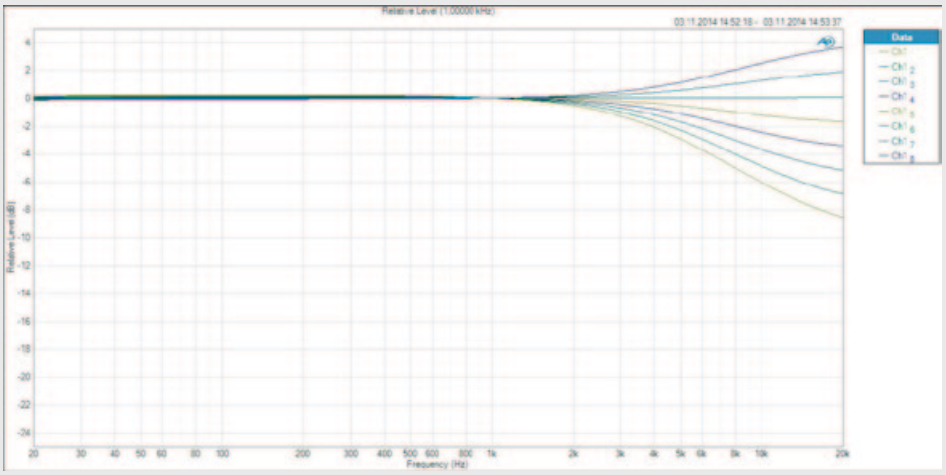


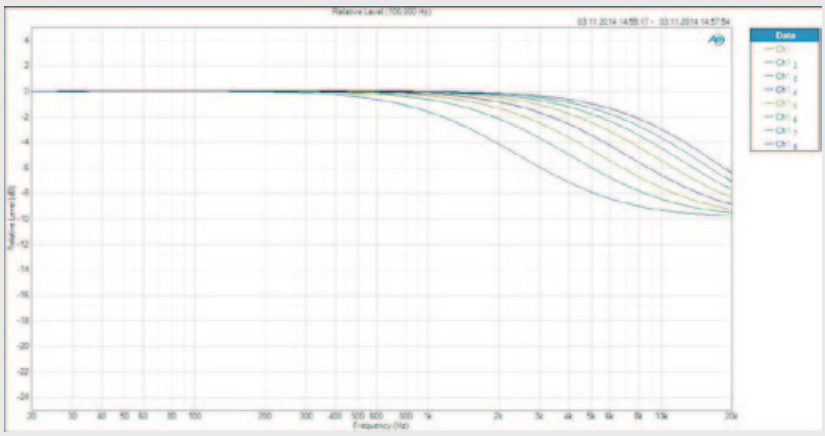
5.7.1.5. Die „Shelf EQ" Funktion



Das erste EQ-Band (20 Hz) sowie das letzte EQ-Band (20 kHz) ermöglichen ein weiteres Feature, die sogenannte „Shelf EQ" Funktion. Das erste EQ-Band fungiert dabei als LowShelf-Filter wohingegen das letzte EQ-Band als HighShelf- Filter genutzt werden kann. Shelf-EQ's kommen immer dann zum Einsatz wenn breite Frequenzbereiche im Tiefton- bzw. Hochtonbereich angehoben oder abgesenkt werden sollen. Klangregler in Autoradios sind üblicherweise als „Shelf-EQ's" ausgelegt.

Unten sehen Sie ein Beispiel für ein Highshelf-Filter mit einer Eckfrequenz von 5.000 Hz, einem Q-Faktor von 0,5 und verschiedenen Gain-Einstellungen:

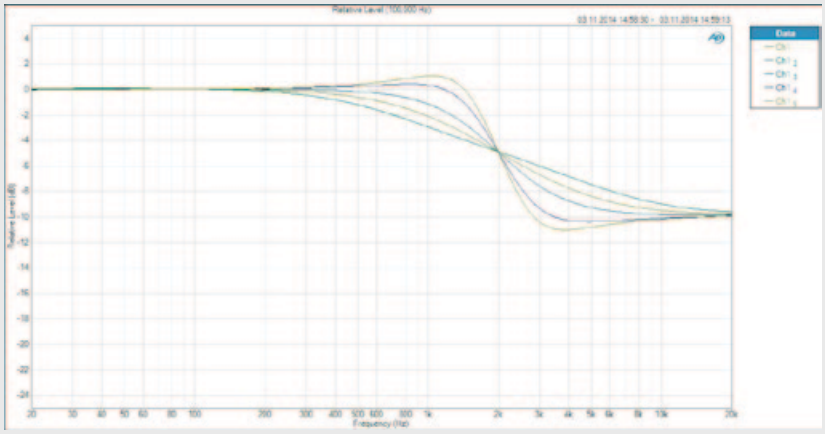




Die Grafik links zeigt dasselbe Highshelf-Filter, aber hier mit einem konstanten Q-Faktor von 0,5, -10 dB Absenkung, aber unterschiedlichen Eckfrequenzen. Unten sieht man den Einfluss verschiedener Q-Faktoren bei konstanter Eckfrequenz und Absenkung.

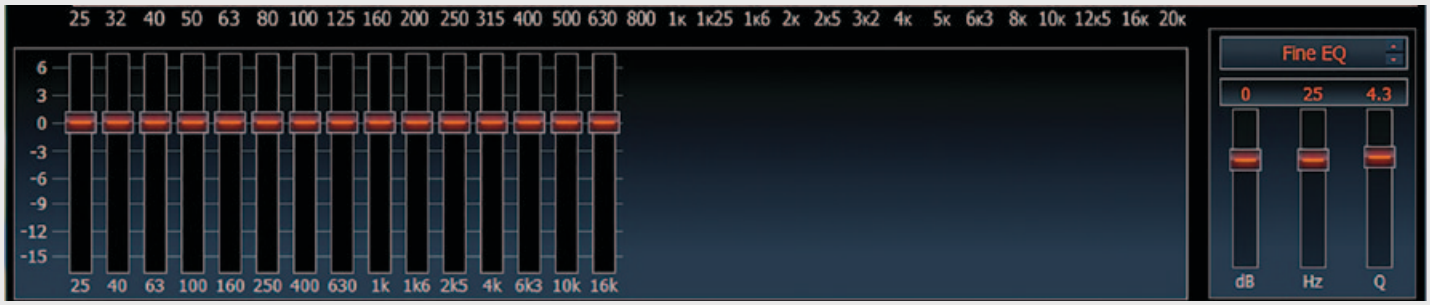
Warnung

Achten Sie immer auf die Aussteuerungsanzeige für den jeweiligen Kanal. Der Balken darf nie in den roten Bereich wandern, da es ansonsten zu digitalem Clipping und somit zu starken Verzerrungen kommt.



5.7.1.6. Der grafische 2/3-Oktav Equalizer (nur PP 52/62DSP und PP 82DSP)

Die Kanäle E bis H der PP 82DSP sowie die Kanäle F bis G der PP 52 / 62DSP verfügen nur über 15 Frequenzbänder in 2/3-Oktav-Schritten anstatt der üblichen 30 Bänder in 1/3-Oktav-Schritten. Nichtsdestotrotz kann jedes EQ-Band präzise über die „Fine EQ"-Funktion oder die „Parametric EQ" Funktion wie bereits zuvor beschrieben, justiert werden. Auch hier lässt sich das erste sowie das letzte EQ-Band als „Shelf EQ's" nutzen. Somit deckt selbst dieser „reduzierte" Equalizer den kompletten Frequenzbereich ab und bietet damit mehr als ausreichend Optionen, Fehler im akustischen Frequenzgang Ihrer Soundanlage zu beseitigen.



Alle 15 Bänder des grafischen 2/3-Oktav Equalizers können mit der „Fine EQ"-Funktion fast wie ein parametrischer Equalizer eingestellt werden.

5.7.2. Equalizer

Das Ziel eines korrekt eingestellten Equalizers ist ein gleichmäßiger Frequenzgang über das gesamte Audioband.

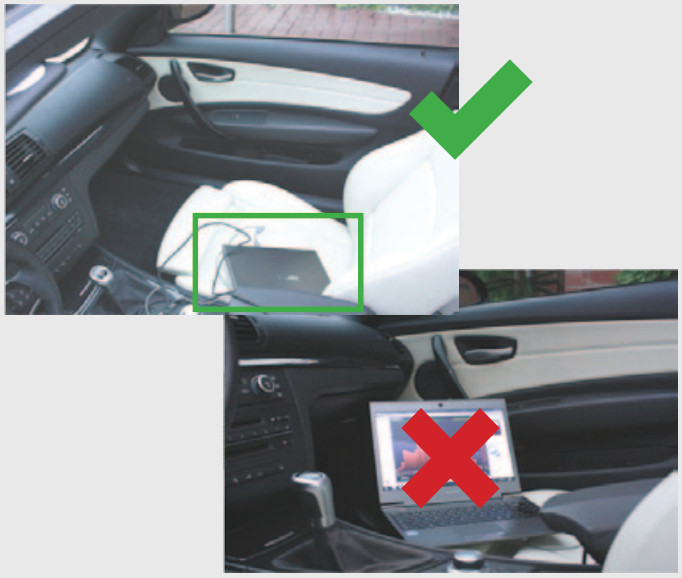
Um den Equalizer mit Hilfe des „ATF DSP PC-Tools" optimal einstellen zu können, ist es unabdingbar, den Frequenzgang der Lautsprecher in Ihrem Fahrzeug messen zu können. Selbst absolute Profis sind nicht in der Lage, korrekte Einstellungen nur „per Gehör" vorzunehmen. Glücklicherweise ist gutes Mess-Equipment durchaus bezahlbar und eine lohnende Investition. Die nachfolgend beschriebenen Schritte zeigen, wie man eine Frequenzgangmessung im Auto durchführt.

5.7.2.1. Einstellung der vorderen Lautsprecher

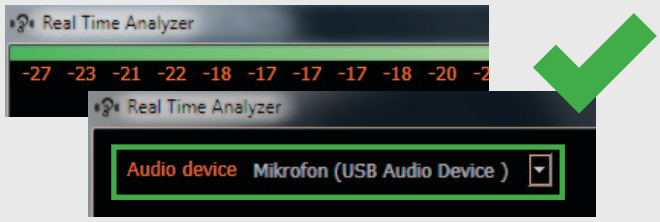
1. Schalten Sie alle Kanäle bis auf die beiden Frontkanäle stumm und verlinken diese.

2. Nehmen Sie auf dem Fahrersitz mit dem Messmikrofon Platz und platzieren Sie Ihr Notebook/Netbook auf dem Beifahrersitz. Stellen Sie sicher, dass dessen Bildschirm nicht direkt vor einem Lautsprecher platziert ist, weil dies die Messergebnisse verfälschen kann.

3. Starten Sie die Wiedergabe von „Rosa Rauschen" an Ihrem Radio (aktivieren Sie die „Repeat" Funktion, soweit Ihr Gerät darüber verfügt). Stellen Sie die Lautstärke so ein, dass Umgebungsgeräusche vollständig überdeckt werden. Idealerweise steht das Fahrzeug während der Messungen in einer geschlossenen Garage, so dass Verkehrslärm die Ergebnisse nicht beeinflussen kann.

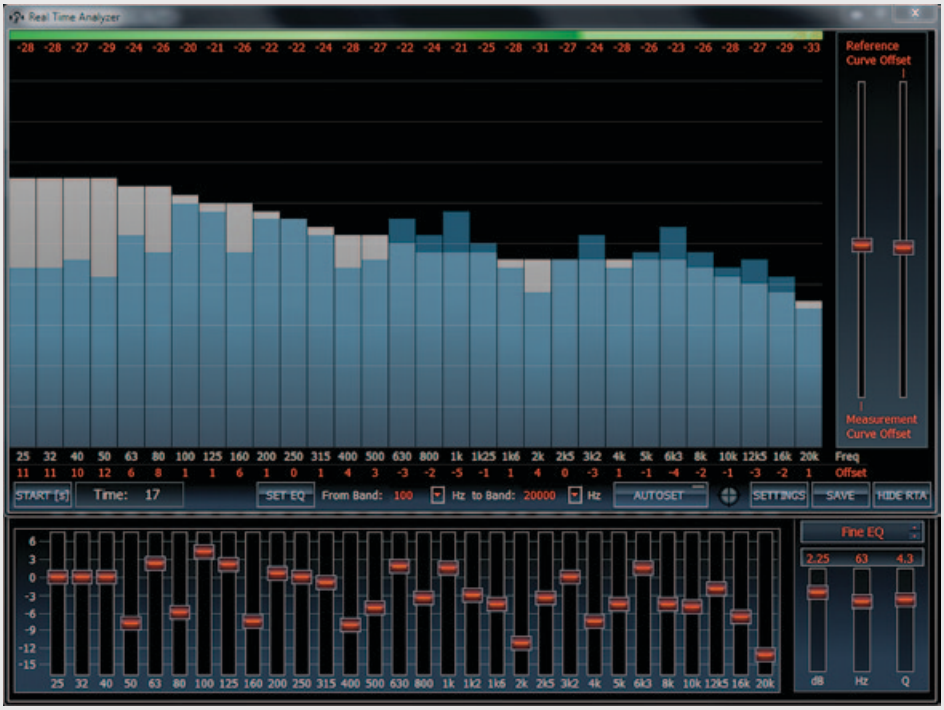


4. Prüfen Sie, ob das Messmikrofon korrekt ausgewählt ist und ob die Lautstärke des Rosa Rauschens für eine Messung ausreichend ist (die Balkenanzeige sollte grün aufleuchten). Weitere Informationen dazu finden Sie in Kapitel 4.3. / 4.4.



5. Halten Sie das Mikrofon senkrecht und bewegen es in einem Halbkreis zwischen Ihrem linken und rechten Ohr hin und her. Um die Messung zu starten, drücken Sie die Schaltfläche „START". Alternativ können Sie dazu auch einfach „s" eingeben. Der ATF Real-Time Analyzer wird nun eine erste Messung durchführen, die 20 Sekunden dauert.

6. Sie sehen nun den gemessenen Frequenzgang der vorderen Lautsprecher zusammen mit der Referenzkurve (grau hinterlegt) auf Ihrem Bildschirm.



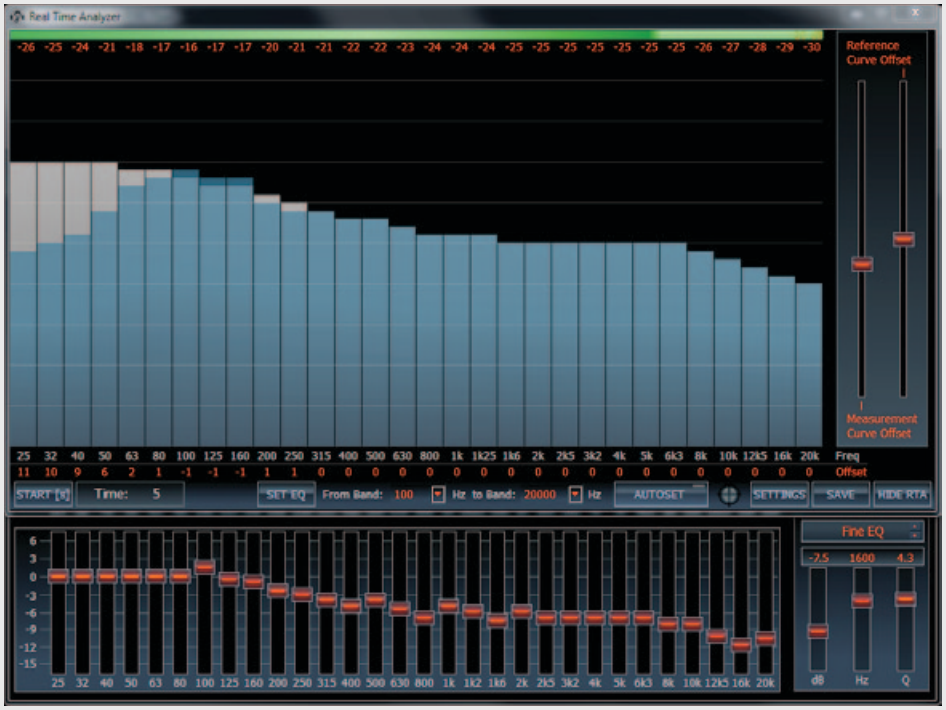
Expertentipp:

Speichern Sie jeden gemessenen Frequenzgang für Ihre Unterlagen. Um die Grafik als „.png" Datei zu sichern, drücken Sie einfach die Schaltfläche „SAVE".

(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

(Fortsetzung von Seite 55)

7. Nun haben Sie die Wahl - entweder stellen Sie den Equalizer manuell so ein, dass der Frequenzgang bestmöglich der Referenzkurve entspricht oder Sie drücken die Schaltflächen „SET EQ" oder „AUTOSET". Wie die letztgenannte Option funktioniert, ist in Kapitel 5.7.3 beschrieben.

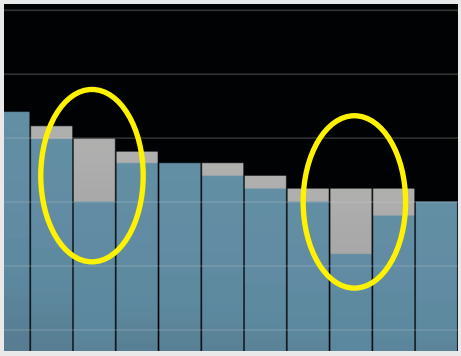


Hinweis

Dies ist ein iterativer Prozess, der diverse Messungen/Einstellungen erfordert, bis der Frequenzgang der grauen Referenzkurve entspricht.

Schmalbandige Einbrüche

Versuchen Sie nicht, tiefe, schmalbandige Einbrüche im Frequenzgang zu eliminieren (gelb markiert). Diese Einbrüche sind vielfach Auslöschungen aufgrund von Phasendrehungen und können nicht mit dem Equalizer beseitigt werden. In den meisten Fällen nimmt das Gehör solche schmalbandigen Auslöschungen nicht wahr.



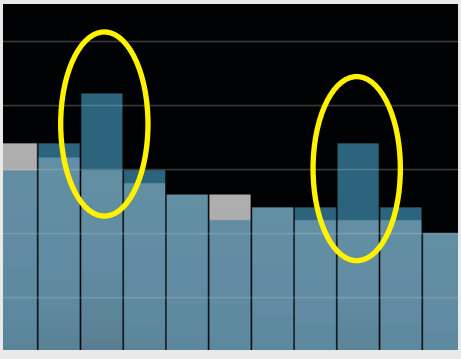
Empfehlung:

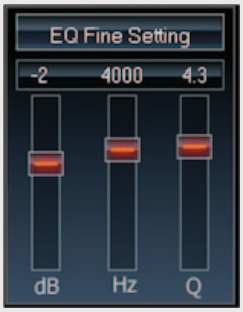
Wenn die Frequenzauflösung des grafischen Equalizers nicht ausreichend sein sollte, nutzen Sie bitte die „Fine Setting" Funktion.

Schmalbandige Überhöhungen

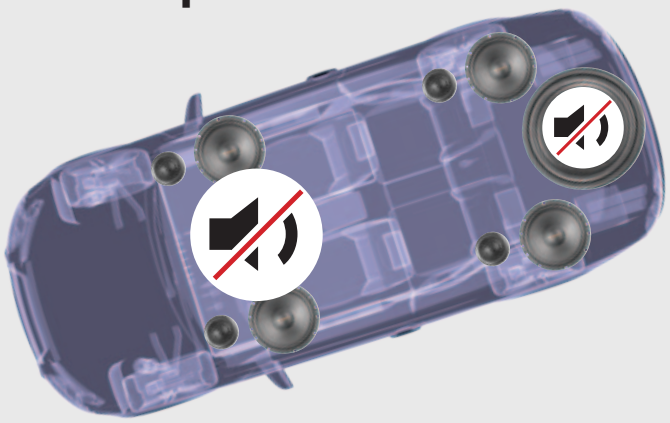
Starke, schmalbandige Überhöhungen im Frequenzband hingegen sollten in jedem Fall beseitigt werden, da das menschliche Gehör auf diese äußerst sensibel reagiert.

Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 5.7.1.





5.7.2.2. Einstellung der hinteren Lautsprecher

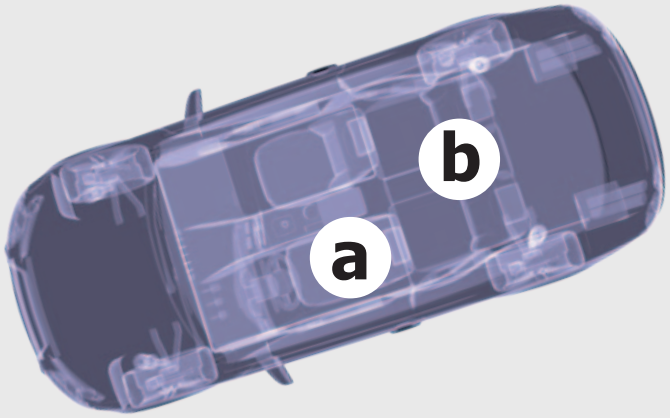


8. Nachdem das Equalizing der vorderen Lautsprecher beendet ist, werden diese stummgeschaltet und die hinteren reaktiviert. Vergessen Sie nicht, die hinteren Kanäle zu verlinken, wenn diese gemeinsam eingestellt werden sollen. Der Subwoofer bleibt stummgeschaltet.

Die richtige Mikrofon-Position für die Messung der hinteren Lautsprecher

Es gibt zwei verschiedene Ansätze zur Messung:

a) Sie messen die hinteren Lautsprecher ebenfalls vom Fahrersitz aus. Diese Methode ist nur empfehlenswert, wenn das Auto lediglich zwei Sitze hat oder wenn Sie normalerweise allein unterwegs sind. Die hinteren Lautsprecher klingen meist auf den hinteren Sitzen sehr unangenehm, wenn sie für die vordere Sitzposition optimiert wurden.

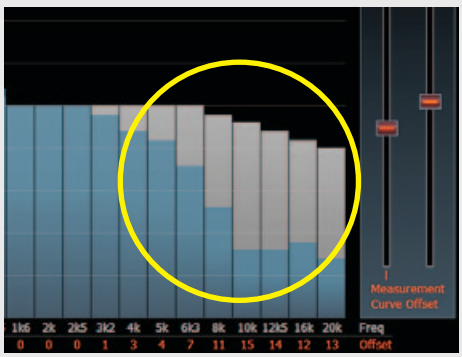


b) Alternativ kann man in viersitzigen Fahrzeugen die Messung in der Mitte der Rücksitzbank vornehmen. Diese Vorgehensweise praktiziert Audiotec Fischer bei der Erstellung der kfz-spezifischen Setups für die MATCH Verstärker.

9. Führen Sie eine Messung wie zuvor beschrieben auch für die hinteren Lautsprecher durch (siehe Kapitel 5.7.2.1.).

10. Stellen Sie über den Equalizer den Frequenzgang ein. In den meisten Fällen ist es nicht möglich, mit den hinteren Lautsprechern die Referenzkurve vollumfänglich zu erreichen.

Extreme Anhebungen von benachbarten Frequenzbändern sollten zu jeder Zeit vermieden werden!



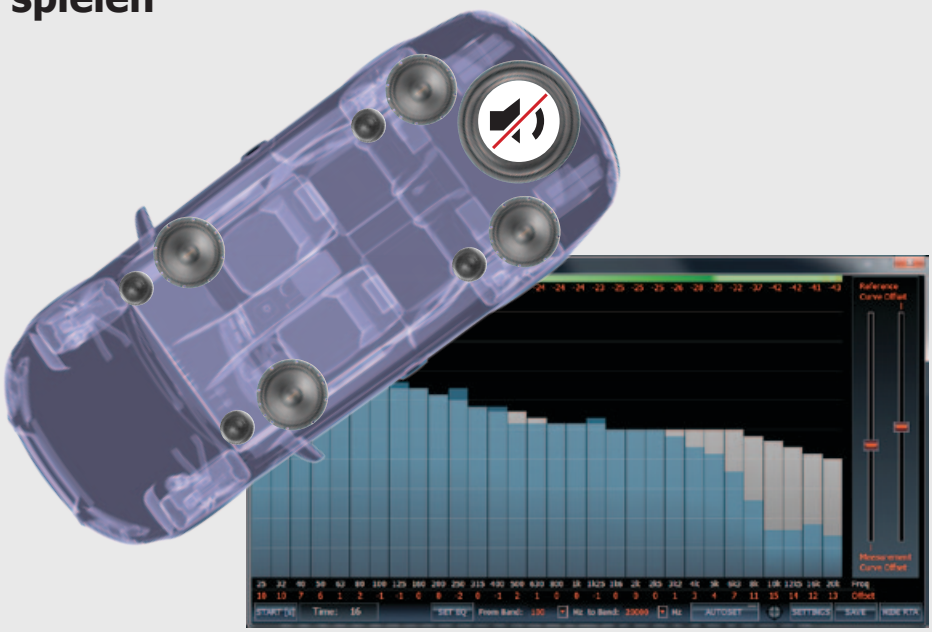
Hinweis

Zu starke Hochtonwiedergabe der hinteren Lautsprecher hat in den meisten Fällen einen negativen Effekt auf ein korrektes Front Staging.

5.7.2.3. Überprüfung des Frequenzgangs, wenn vordere und hintere Lautsprecher zusammen spielen

11. Nehmen Sie wieder auf dem Fahrersitz Platz.

12. Reaktivieren Sie die vorderen und hinteren Lautsprecher (der Subwoofer bleibt stummgeschaltet) und führen Sie eine erneute Frequenzgangmessung durch.



Normalerweise ist ein Feinabgleich des Equalizers erforderlich, wenn die vorderen und hinteren Lautsprecher gemeinsam spielen. Weitere Hinweise zum Equalizing finden Sie in Kapitel 5.7.1.

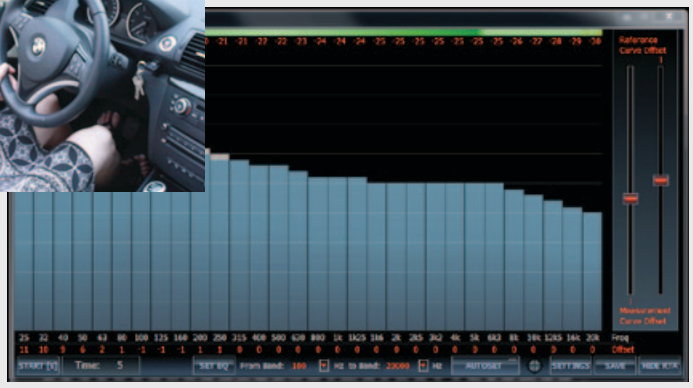
Hinweis

Wenn Sie bei der Messung plötzlich starke Abweichungen im Bassbereich feststellen, ist dies meist ein Phasenproblem. Dann kann es notwendig sein, die Phase entweder der vorderen oder hinteren Lautsprecher zu drehen.

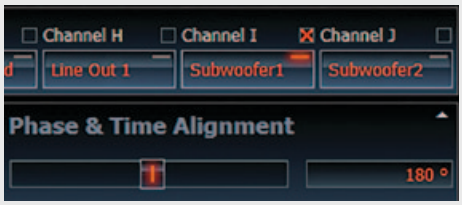
5.7.2.4. Akustische Anpassung des Subwoofers

13. Reaktivieren Sie schließlich den Subwoofer.

14. Führen Sie eine erneute Frequenzgangmessung durch.

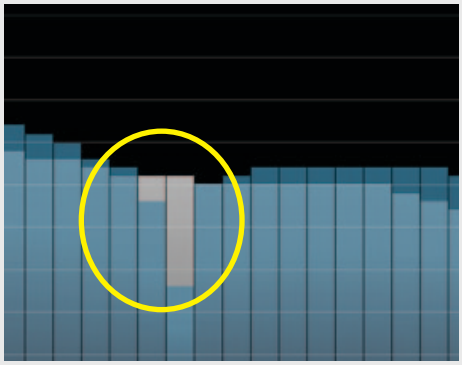


15. Verändern Sie die Phase und den Pegel des Subwooferkanals so, dass ein homogener Übergang zwischen dem Subwoofer und den übrigen Lautsprechern bereits ohne die Zuhilfenahme des Equalizers erzielt wird.



Starke Einbrüche

Ein starker Einbruch im Bereich der Übergangsfrequenz lässt auf ein Phasenproblem zwischen Subwoofer und den übrigen Lautsprechern schließen. Wenn Sie keinen flachen Frequenzverlauf mithilfe des Phasenreglers erreichen können, greifen Sie letztlich zum Equalizer des Subwooferkanals, um die Unregelmäßigkeiten auszugleichen.



5.7.2.5. Das finale Sound-Tuning

16. Nach all diesen Messungen und Einstellungen sollten Sie einen ersten Soundcheck mit Musikstücken vornehmen, die Sie bestens kennen. Die Einstellung des DSP wie zuvor beschrieben führt in der Regel zu exzellenten akustischen Resultaten. Nichtsdestotrotz sollten Sie sich beim finalen Feinabgleich auf Ihre Ohren verlassen!

Wichtig

Nach Beendigung aller Einstellungen vergessen Sie bitte nicht, die <Save & Store> Schaltfläche zu drücken, damit Ihr Setup auf Ihrem PC gespeichert als auch in den Speicher Ihres Verstärkers/Prozessors übertragen wird. Wenn Sie diesen Schritt auslassen, gehen alle Einstellungen nach dem Ausschalten des Gerätes verloren!

5.7.3. Die „SET EQ" und die „AUTOSET" Funktion

Sowohl die „SET EQ" als auch die „AUTOSET" Funktion helfen Ihnen dabei, den Equalizer in Minutenschnelle einzustellen.

Diese fantastischen Werkzeuge sind nicht mit typischen Autokalibrierungsfunktionen vergleichbar, wie man sie von AV-Receivern im Heimbereich kennt, wo man nur das Mikrofon platziert, einen Knopf drückt und der Prozessor das komplette Setup für alle Kanäle automatisch vornimmt. Offen gesagt, halten wir von diesen Einmess-Routinen herzlich wenig, da sie in den meisten Fällen zu wenig erfreulichen akustischen Resultaten führen, die sogar für Ihre Lautsprecher gefährlich sein können. Besonders im Auto mit seiner komplexeren Akustik können die Resultate noch fragwürdiger ausfallen. Deshalb hat man sich bei Audiotec Fischer für einen „halbautomatischen" Einmess-Prozess entschieden, der demzufolge ganz bewusst mehr Interaktion erfordert, um bestmögliche klangliche Ergebnisse zu erzielen.

Hier sehen Sie die notwendigen Voraussetzungen, bevor Sie „SET EQ" oder „AUTOSET" starten:

- Alle Einstellungen im „DCM"-Menü müssen vorgenommen sein
- Die Kanalzuordnung im „IO" Menü ist erfolgt
- Der Laufzeitausgleich (Time Alignment) wurde justiert
- Sie haben alle Kanäle, die Sie identisch behandeln wollen, miteinander verlinkt
- Sie haben sinnvolle Werte für die Hochpass- und Tiefpassfilter aller Kanäle definiert
- Ihr Mess-Equipment (Mikrofon, Vorverstärker, etc.) wurde wie zuvor beschrieben korrekt eingerichtet/angeschlossen

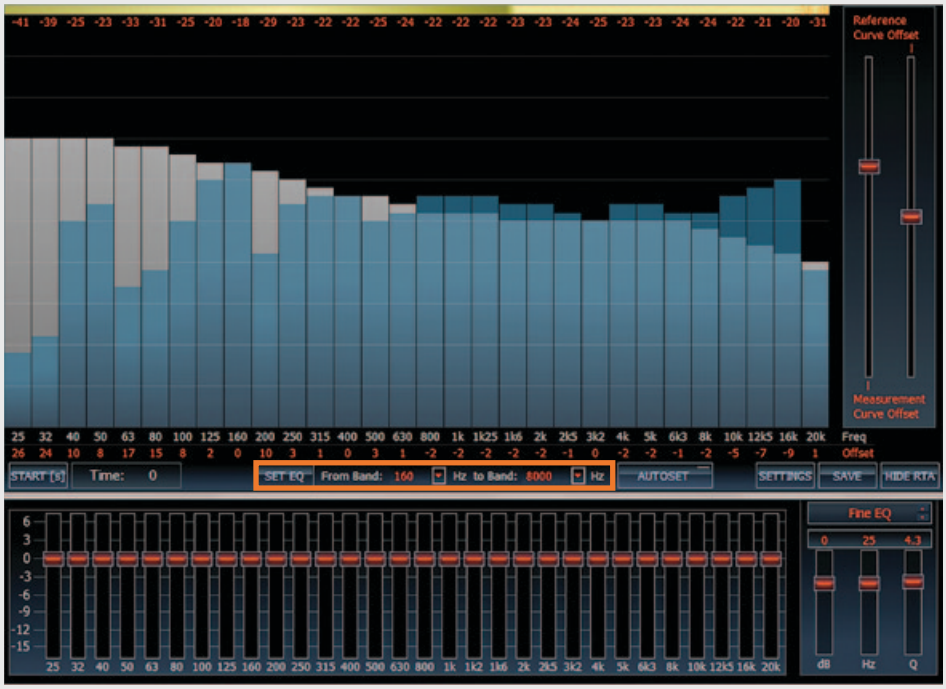
Ist das soweit erledigt, können Sie mit dem Equalizing des Frequenzgangs beginnen. Normalerweise beginnt man mit den Frontlautsprechern, wobei dann die hinteren Lautsprecher und der Subwoofer stumm geschaltet werden.

Starten Sie nun die erste Messung durch Betätigen der Schaltfläche „START" oder durch einfachen Druck auf die Taste „s" auf Ihrer Tastatur. Vergessen Sie nicht, das Mikrofon während der gesamten Messdauer von 20 sec. im Halbkreis zwischen dem rechten und linken Ohr hin und her zu bewegen.

Hinweis

„SET EQ" und „AUTOSET" beeinflusst nur den Kanal, der im „Main" Menü sichtbar ist! Wollen Sie also Kanal „A" einstellen, dann wählen Sie bitte auch Kanal „A" im „Main" Menü. Wenn Sie z.B. die Kanäle „A" und „B" gleichzeitig einstellen wollen, müssen Sie diese zuerst miteinander verlinken.

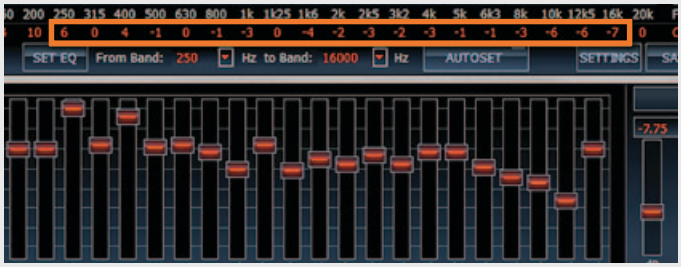
5.7.3.1. Beispiel für eine erste Messung



Zwei Dinge sind nun für eine korrekte Arbeitsweise der „AUTOSET"-Funktion wichtig - deshalb sollten Sie keinesfalls die nachfolgend beschriebene erste Messung überspringen!

a) Definieren Sie einen sinnvollen Frequenzbereich für die „AUTOSET"-Korrektur des Equalizers. Versuchen Sie nicht, das gesamte Audioband von 25 Hz bis 20 kHz „glattzubügeln". Dies führt meist zu starken Anhebungen oder Absenkungen in den Equalizer-Einstellungen. In dem rechts gezeigten Beispiel wäre es unsinnig, sowohl die deutlichen Einbrüche unterhalb von 250 Hz als auch den starken Abfall im 20 kHz-Band auszugleichen. Hier ist also die Begrenzung der automatischen EQ-Einstellung auf den Bereich von 250 Hz bis 16 kHz vernünftig.

b) Verschieben Sie die gemessene (blaue) Kurve mit den Schiebereglern auf der rechten Seite so, dass die meisten Bänder abgesenkt und somit starke Anhebung in den übrigen Bändern vermieden werden.

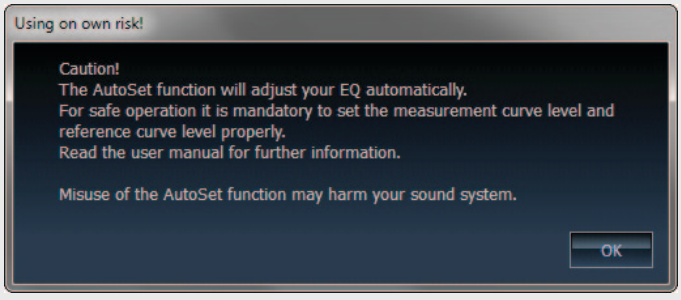


Nun haben Sie die Wahl - entweder drücken Sie die Schaltfläche „SET EQ" oder „AUTOSET".

„**SET EQ**" sorgt dafür, dass die markierten Differenzwerte aller definierten Frequenzbänder automatisch auf die jeweiligen EQ-Bänder übertragen werden:

Danach müssen Sie durch eine weitere Messung prüfen, ob nun die Messkurve bereits der Referenzkurve entspricht. Soweit es noch Abweichungen gibt, drücken Sie erneut „SET EQ" und die veränderten Differenzwerte werden wiederum automatisch auf die EQ-Bänder übertragen. Nach einigen wenigen Iterationsschritten sollte eine möglichst genaue Annäherung an die Referenzkurve erzielt werden können.

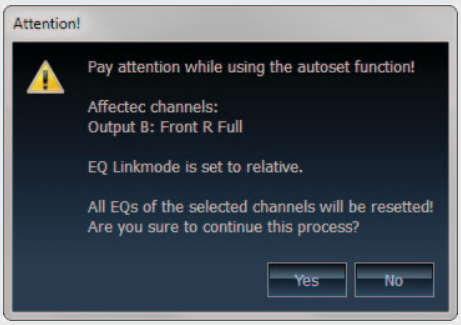
„**AUTOSET**" arbeitet sehr ähnlich - der Unterschied besteht darin, dass automatisch eine Schleife aus „Messung" und „EQ-Einstellung" gestartet wird. Sobald Sie die „AUTOSET" Schaltfläche gedrückt haben, sehen Sie einen Warnhinweis, der erst bestätigt werden muss, bevor die Routine beginnt.



(Fortsetzung auf der nächsten Seite)

(Fortsetzung von Seite 61)

Danach erscheint ein zweiter Hinweis, der anzeigt, welche Kanäle für die Kalibrierung gewählt wurden. Stellen Sie sicher, dass dies wirklich die gewünschten Kanäle sind, die Sie optimieren wollen!



Wie bereits erwähnt, handelt es sich hier um einen iterativen Prozess, bei dem die EQ-Bänder automatisch eingestellt werden, gefolgt von einer neuen Messung (begrenzt auf 10 sec. Messzeit), gefolgt von einer Nachjustierung des Equalizers, gefolgt von einer weiteren Messung usw.

Diese Prozedur muss manuell abgebrochen werden, sobald Sie der Meinung sind, dass die Zielkurve hinreichend genau erreicht wurde.

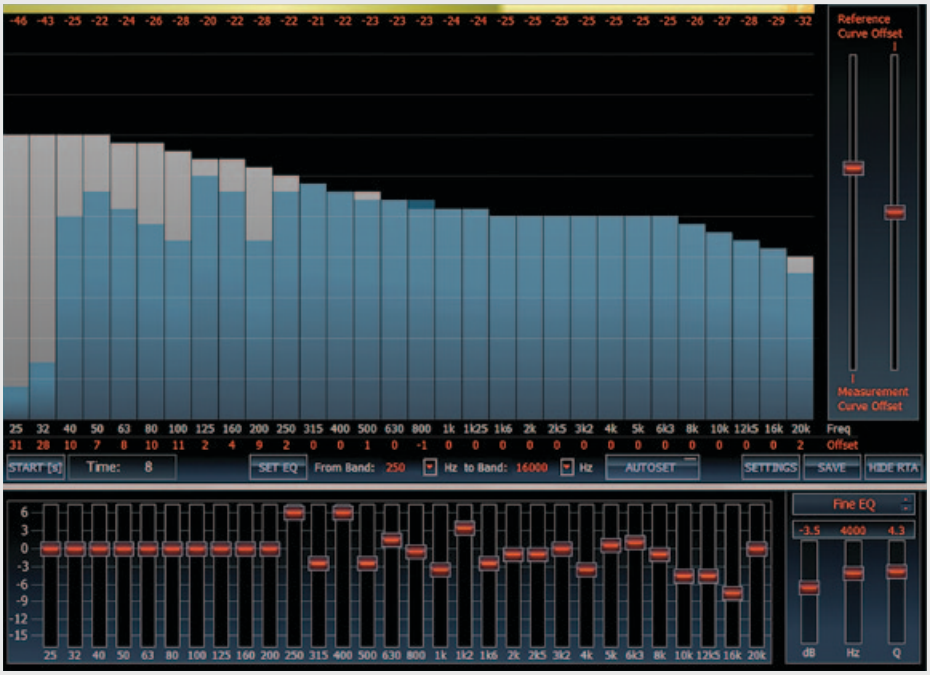
Dies sollte nach 4 -5 Iterationsschritten der Fall sein.

Beachten Sie, dass Sie das Mikrofon die ganze Zeit im Halbkreis hin- und her bewegen müssen!

Expertentipp:

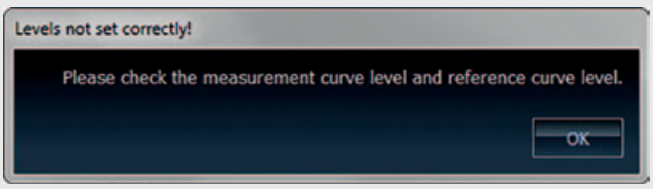
Die Ergebnisse der „AUTOSET" Funktion sind eine gute Basis für das akustische Feintuning, welches mit Hilfe von wohlbekanntem, hochwertigen Musikmaterial und dem empfindlichsten Messinstrument, Ihren Ohren, erfolgen sollte.

Das Endergebnis kann so aussehen wie in dem unten gezeigten Beispiel - der Frequenzgang im definierten Frequenzbereich von 250 Hz - 16.000 Hz entspricht fast exakt der Referenzkurve:



Hinweis

Der EQ-Einstellalgorithmus beinhaltet eine Schutzfunktion, um kritische EQ-Einstellungen soweit wie möglich zu vermeiden. Sofern mehrere, nebeneinander liegende EQ-Bändern die volle Anhebung (+6 dB) oder maximale Absenkung (-15 dB) erfordern, erscheint eine Fehlermeldung:



In diesem Fall wird die Prozedur abgebrochen. Achten Sie trotzdem generell auf widersinnige EQ-Einstellungen!

Nachdem die Frontkanäle auf diese Weise justiert wurden, wiederholen Sie dies mit den übrigen Kanälen.

6. Anhang

6.1. Spezielle Tricks

Heutzutage verwendet jeder eine Maus oder das Touchpad, um Einstellungen in einem PC-Programm vorzunehmen. Das ist zwar sehr komfortabel, wenn man am Schreibtisch sitzt, kann aber zur echten Herausforderung werden, sobald man mit einem großen Notebook in einem Fahrzeug Platz nimmt. Aus diesem Grund haben wir nicht nur die Möglichkeit geschaffen, die Pfeiltasten links / rechts / hoch / runter zur Einstellung der Parameter zu nutzen. Es gibt zusätzlich weitere Tastaturbefehle zur direkten Anwahl diverser Funktionen.

Sie können durch einfachen Druck auf eine entsprechende Taste zwischen den verschiedenen Eingabeblöcken im „Main Menu“ umschalten. Die vier Pfeiltasten Ihrer Tastatur ermöglichen dann die Einstellung der jeweiligen Parameter.

Hier sehen Sie ein Beispiel:

Sie wollen das Hochpassfilter eines einzelnen Kanals ausschließlich mit Hilfe der Tastatur einstellen.

Drücken Sie zuerst „h“, um den Eingabeblock des Hochpassfilters anzuwählen – der Schieberegler für die Trennfrequenz wird in diesem Falle grau hervorgehoben.

Nun können Sie mit den vier Pfeiltasten alle Einstellungen des Hochpassfilters verändern, ohne die Maus Ihres PC's zur Hilfe zu nehmen. Auf die gleiche Weise können Sie auf andere Eingabefelder durch Betätigen des entsprechenden Kurzbefehls umschalten.

Hier sind die Tasten für den Direktzugriff aufgelistet:

Fenster	Taste	Eingabeblock
Main	h	„Highpass Filter“ Sektion
	l	„Lowpass Filter“ Sektion
	p	„Phase & Time Alignment“ Sektion
	t	„Phase & Time Alignment“ Sektion
	e	Equalizer
	g	„Channel Gain & Output Level“ Sektion
	s	Öffnen des „SAVE“ Fensters

6.2. Beispiele für ein Kanal-Routing

a) HELIX DSP – Autoradio mit 5-Kanal Vorverstärkerausgang

Konfiguration

Radio

Autoradio mit 5-Kanal Vorverstärkerausgang (Front Left, Front Right, Rear Left, Rear Right, Subwoofer)

Lautsprecher

Lautsprecherkonfiguration: Fullrange für „Front Left", „Front Right", „Rear Left" und „Rear Right" plus ein separater Subwoofer.

Das Autoradio steuert die Eingänge A - E des DSP. Diese Eingänge werden direkt den Ausgängen A - D + H zugeordnet. Deshalb wird in der Routing-Matrix jedem Ausgangskanal nur ein Eingang zugeordnet.

b) HELIX DSP – Autoradio mit 4-Kanal-Lautsprecherausgang

Konfiguration

Radio

Autoradio mit 4-Kanal Vorverstärker- oder Lautsprecherausgang (Front Left, Front Right, Rear Left, Rear Right)

Lautsprecher

Lautsprecherkonfiguration: Vollaktives 2-Wege-System für „Front Left" und „Front Right", Fullrange Lautsprecher für „Rear Left" und „Rear Right", Fullrange Center-Lautsprecher plus ein separater Subwoofer.

Die Eingänge A/B für das Frontsystem werden auf die beiden Ausgangspaare A/B und C/D geleitet, wohingegen die Eingänge C/D für die hinteren Lautsprecher den Ausgängen E/F zugeordnet werden. Der Fullrange Center-Lautsprecher (Ausgang G) erhält das Summensignal der beiden Front-Eingangskanäle A/B. Letztlich wird der Subwoofer mit einem Summensignal aller vier Eingänge gespeist.

c) HELIX DSP – Autoradio mit Digitalausgang

Das Autoradio steuert den Digitaleingang des Gerätes. Das Stereosignal wird auf alle sechs Ausgänge A - F für das Frontsystem verteilt; die beiden Subwoofer (Ausgänge G + H) erhalten eine Summensignal aus dem linken und rechten Eingangskanal.

Konfiguration

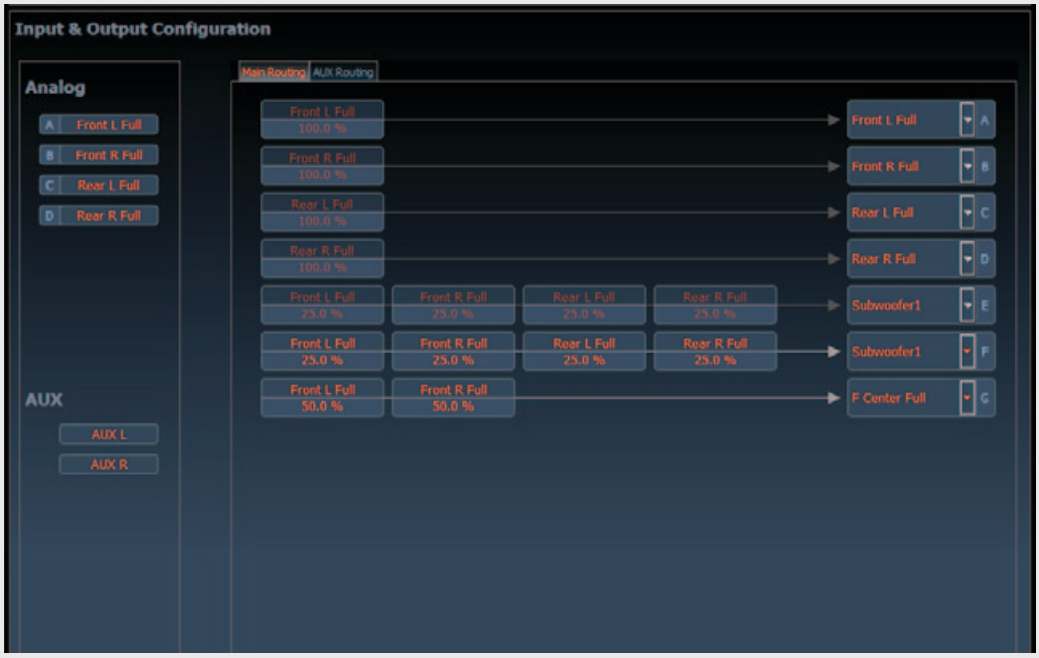
Radio

Signalquelle mit optischem Digitalausgang links/rechts.

Lautsprecher

Lautsprecherkonfiguration: vollaktives 3-Wege-System für „Front Left" und „Front Right" plus zwei separate Subwoofer.

d) PP 62DSP – Ansteuerung eines zusätzlichen Subwoofer-Verstärkers



Die PP 62DSP ist ein 5/6-Kanal-Verstärker mit einem zusätzlichen Vorverstärkerausgang. Die internen Verstärkerstufen treiben die vorderen und hinteren Lautsprecher und einen MATCH-Subwoofer, wohingegen der Vorverstärkerausgang zur Ansteuerung anderer Subwoofer und/oder eines Center-Lautsprechers in Verbindung mit zusätzlichen Leistungsverstärkern dient.

Konfiguration

Radio

Autoradio mit 4-Kanal Vorverstärker- oder Lautsprecherausgang (Front Left, Front Right, Rear Left, Rear Right)

Lautsprecher

Ein zusätzlich an den „Line Out Sub A" angeschlossener Verstärker für einen separaten Subwoofer; ggf. auch in Kombination mit einem zusätzlichen Center- Lautsprecher und „LineOut B".

6.3. Checkliste für die Konfiguration eines Soundsetups

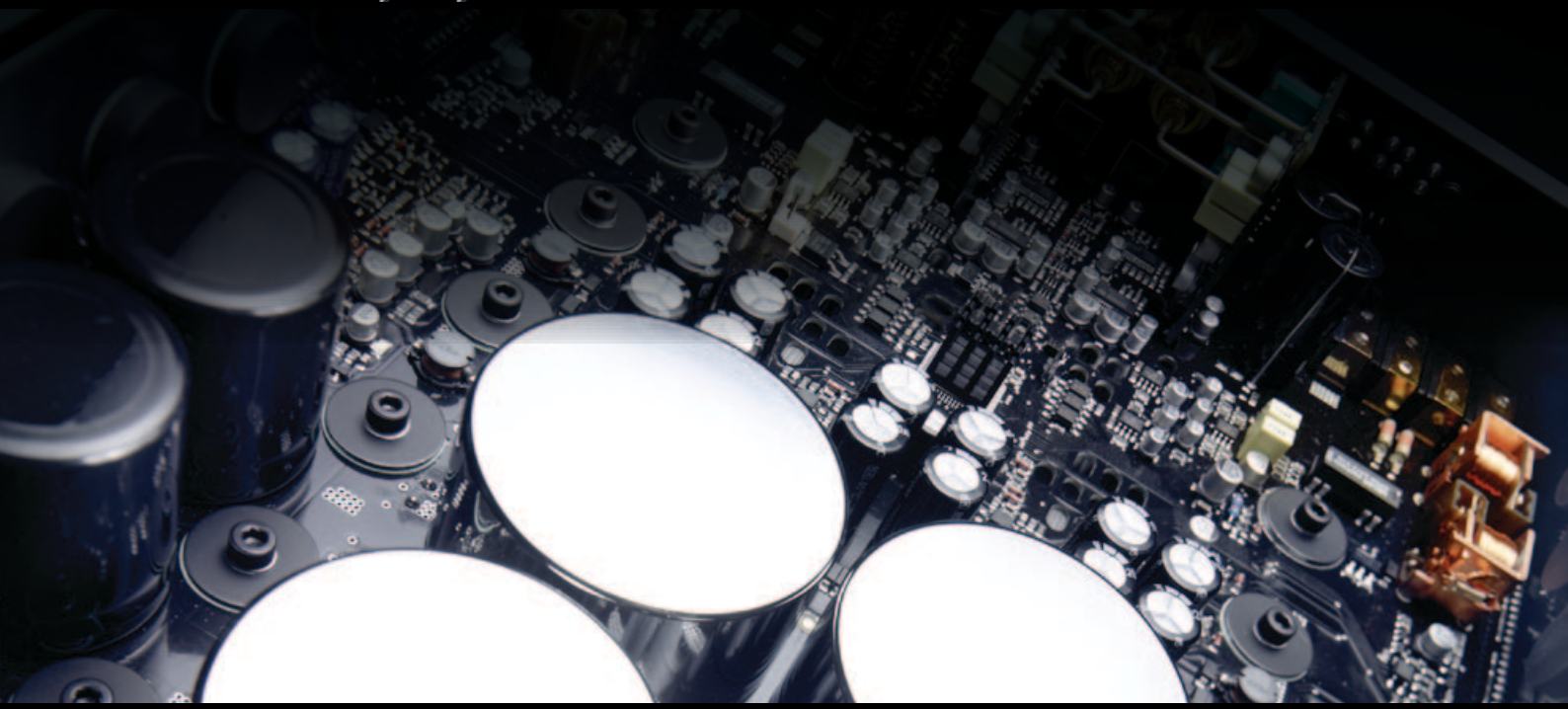
Nr.	Arbeitsschritt	OK
1.	Stellen Sie Ihr Fahrzeug in einer ruhigen Umgebung ab	☐
2.	Verbinden Sie das Messmikrofon mit Ihrem PC	☐
3.	Legen Sie Ihre CD bzw. den USB-Stick mit dem Testsignal bereit (Kapitel 1.4. / S. 9)	☐
4.	Stellen Sie alle Klangregler Ihres Autoradios auf „linear" bzw. Mittelposition	☐
5.	Deaktivieren Sie eine evtl. vorhandene Loudnessfunktion	☐
6.	Stellen Sie die „Balance" und „Fader" Einstellungen ebenfalls auf Mittelposition	☐
7.	Verbinden Sie die DSP-Komponente mit Ihrem PC	☐
8.	Starten Sie das DSP PC-Tool	☐
9.	Prüfen Sie, ob das Messmikrofon wirklich die ausgewählte Komponente im ATF Real-Time Analyzer ist (Kapitel 4.3. S. 24)	☐
10.	Wählen Sie die passende Referenzkurve (falls Sie eine andere als die ATF-Kurve wählen wollen) (Kapitel 4.3.1. / S. 24)	☐
11.	Nehmen Sie das Kanal-Routing vor (Kapitel 5.2. / S. 27)	☐
12.	Stellen Sie den Laufzeitausgleich für die einzelnen Lautsprecher ein (Kapitel 5.3. / S. 31)	☐
13.	Prüfen Sie, welche Kanäle Sie miteinander verlinken wollen (Kapitel 5.4. / S. 39)	☐
14.	Stellen Sie die Hoch- und Tiefpassfilter ein (Kapitel 5.5. / S. 41)	☐
15.	Schalten Sie alle außer die Frontkanäle stumm und verlinken sie die Frontkanäle	☐
16.	Platzieren Sie Ihr Notebook/Netbook auf dem Beifahrersitz. Stellen Sie sicher, dass der Bildschirm nicht vor einem der Lautsprecher positioniert ist und damit die Messungen verfälschen kann. (Kapitel 5.7.2. / S. 54)	☐
17.	Starten Sie die Wiedergabe des „Rosa Rauschens"	☐
18.	Prüfen Sie, ob der eingestellte Lautstärkepegel für eine Messung ausreichend ist (Kapitel 4.4. / S. 25)	☐
19.	Messen Sie den Frequenzgang der vorderen Lautsprecher (Kapitel 5.7.2.1. / S. 54)	☐
20.	Versuchen Sie mittels des Equalizers den Frequenzgang so gut wie möglich an die Referenzkurve anzunähern (Kapitel 5.7.2.1. / S. 56)	☐
21.	Wiederholen Sie die Schritte 19 und 20, bis Sie die graue Referenzkurve best-möglich erreichen	☐
22.	Schalten Sie die vorderen Lautsprecher stumm und reaktivieren Sie die hinteren LS (Subwoofer bleibt stumm). Verlinken Sie die hinteren Kanäle	☐
23.	Wenn notwendig, wechseln Sie Ihre Position für die Einmessung der hinteren Lautsprecher (Kapitel 5.7.2.2. / S. 57)	☐
24.	Messen Sie den Frequenzgang der hinteren Lautsprecher (Kapitel 5.7.2.2. / S. 57)	☐

Nr.	Arbeitsschritt	OK
25.	Versuchen Sie mittels des Equalizers, den Frequenzgang so gut wie möglich an die Referenzkurve anzunähern (Kapitel 5.7.2.2. / S. 57)	☐
26.	Wiederholen Sie die Schritte 24 und 25, bis Sie die graue Referenzkurve best-möglich erreichen	☐
27.	Nehmen Sie wieder auf dem Fahrersitz Platz	☐
28.	Reaktivieren Sie die vorderen Lautsprecher - der Subwoofer bleibt stummge-schaltet	☐
29.	Führen Sie eine Messung durch, bei der die vorderen und hinteren Lautsprecher gleichzeitig spielen (Kapitel 5.7.2.3. / S. 58)	☐
30.	Nehmen Sie einen Feinabgleich der Equalizerkanäle vor	☐
31.	Reaktivieren Sie den Subwoofer	☐
32.	Messen Sie den Frequenzgang erneut	☐
33.	Versuchen Sie im Frequenzgang, einen möglichst glatten Übergang zwischen Subwoofer und den übrigen Lautsprechern zu erzielen (Kapitel 5.7.2.4. / S. 58)	☐
34.	Der letzte Abgleich der Einstellungen erfolgt, indem Sie einen Soundcheck mit Ihrer Lieblingsmusik oder den von uns empfohlenen Musikstücken vornehmen (Kapitel 5.7.2.5. / S. 59)	☐
35.	Übertragen Sie alle Einstellparameter in den Speicher des Verstärkers/Prozessors	☐
36.	Speichern Sie Ihr Setup auf der Festplatte Ihres Computers	☐

BRX®

HELIX®

MATCH



Perfektion in jedem Detail.

Ausgehändigt durch Ihren Fachhändler:

DSP Special Vol.2 ist eine kostenlose Spezialausgabe von:

AUDIOTEC FISCHER

Im Vertrieb von:

Audio Design GmbH
Am Breilingsweg 3
D-76709 Kronau
www.audiodesign.de

Technischer Support: dsp@audiodesign.de

© 2016 Audiotec Fischer GmbH • Alle Rechte vorbehalten.