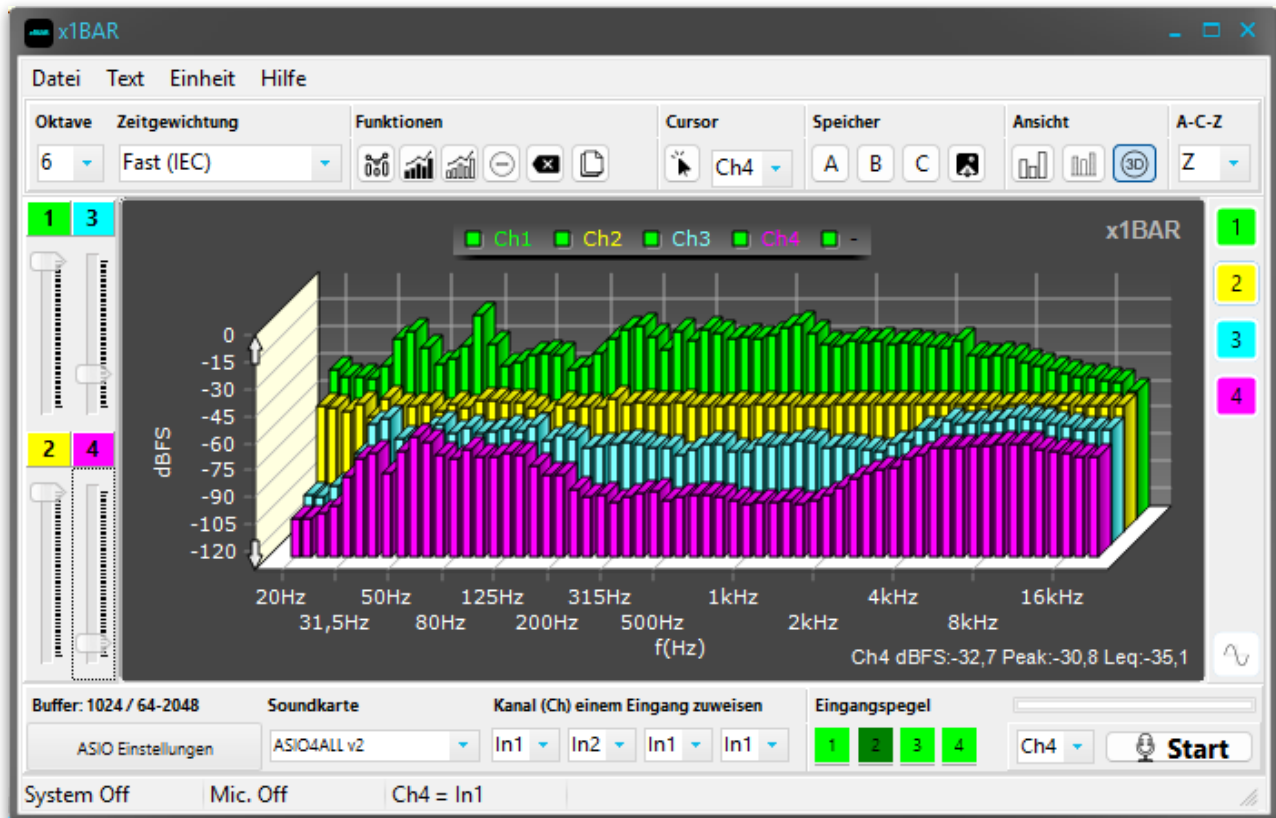




x1BAR

10 Eingänge - 4 Kanal - 3D Real Time Analyzer

1. Einführung	4
1.1. Einsatzgebiet	4
1.2. RTA oder FFT?	4
1.3. Welche Hardware wird benötigt?	4
1.4. Installation der Software	4
2. Übersicht Module	4
2.1. Modul RTA (Oktavband-Messung)	4
2.2. Modul Generator	5
2.3. Modul Copy&Paste Manager	5
3. Bitte beachten	5
4. Erste Schritte	5
4.1. Vorbereitung	5
4.2. Kalibrieren der Soundkarte	5
4.3. Messen mit der Soundkarte (Kurzfassung)	6
5. Übersicht	7
5.1. Begriffe	7
5.1.1. Zoom in Grafiken per Maus	7
5.2. Modul RTA	7
5.2.1. Hauptmenü	7
5.2.2. Obere Funktionsleiste	9
5.2.3. Rechte Funktionsleiste	9
5.2.4. Balkengrafik (4)	10
5.2.4.1. Ansichten Balkengrafik	11
5.2.5. Unter Funktionsleiste	11
5.2.6. Fusszeile (6)	12
5.2.7. Linke Funktionsleiste (7)	12
5.3. Modul Generator (Testsignale)	13
5.3.1. Signaltyp Pink (Rosa Rauschen)	13
5.3.2. Signaltyp Sweep	13
5.3.3. Signalausgabe starten / stoppen	13
5.4. Modul Setup	13
5.4.1. Seite „System kalibrieren“	13
5.4.2. Seite „Mik: Korrektur“	14
5.4.3. Seite „Mik SPL“	14
5.4.3.1. Tipp: Ihr Mikrofon passt nicht in einen Schallpegelkalibrator?	15
6. Messabläufe	15
6.1. RTA Messung	15
6.1.1. Für Messungen mit Rosa Rauschen als Testsignal	16

6.1.2. Für Messungen ohne Rosa Rauschen als Testsignal	16
6.1.3. Differenzmessung	16
6.2. Mit Sound Profilen arbeiten (Bsp. Car-Hifi)	16
6.2.1. Sound Profile selbst erstellen	17
7. Spezifikationen	18
7.1. Modul RTA Analyzer	18
7.2. Modul Generator	18
8. Systemanforderungen	19
8.1. Computer	19
8.2. Soundkarte	19
8.3. Messmikrofone	19

1. Einführung

1.1. Einsatzgebiet

Mit der Software x1BAR erhalten Sie einen modernen und leistungsfähigen Akustik-Analyzer. Einsatzgebiete sind die Bewertung von Car, HiFi, PA und Home Cinema Sound-Systemen oder die Messung der Schallemission von Maschinen oder Geräten.

1.2. RTA oder FFT?

RTA Oktavband-Messungen wirken im Vergleich zu einer FFT zunächst grob. Aber genau diese reduzierte Auflösung ist jedoch in vielen praktischen Anwendungen ein Vorteil. Der entscheidende Punkt: Oktavbänder orientieren sich an der frequenzabhängigen Auflösung des menschlichen Gehörs und entsprechen zudem gängigen technischen Normen. Dadurch liefern sie eine besser interpretierbare und praxisnähere Darstellung als eine hochauflösende FFT.

1.3. Welche Hardware wird benötigt?

x1BAR ist ein Hardware offenes System. Für Messungen können handelsübliche USB-Soundkarten sowie geeignete Messmikrofone verwendet werden. x1BAR unterstützt Mehrkanal-Soundkarten mit bis zu zehn Eingängen und ermöglicht damit die schnelle Durchführung von Messreihen an verschiedenen Mikrofonpositionen.

1.4. Installation der Software

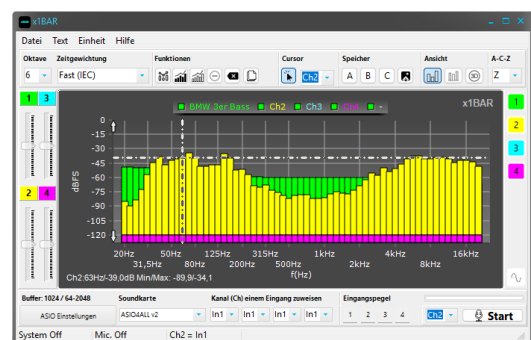
Die kostenlose DEMO Version sowie die Vollversion erhalten Sie von unsere Homepage.

Um die Installation zu starten laden Sie die Setup Datei auf Ihren PC. Führen Sie im Anschluß die Installation mit Admin-Rechten (rechte Maustaste über der Datei im Datei-Explorer) aus. Nach der Fertigstellung der Installation finden das Icon auf dem Desktop.

2. Übersicht Module

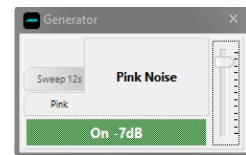
2.1. Modul RTA (Oktavband-Messung)

- Komfortable 4 Kanal Messanzeige
- Bis zu 10 Mikrofone zur direkten Auswahl
- Sound Profile (Referenzkurven) zur klanglichen Abstimmung von Car Audio Systemen
- IEC 61260 Mittenfrequenzen, Filtersteilheit Class 1
- IEC Anstiegs-Zeitkonstanten Impuls, Fast und Slow
- A-C-Z Frequenzbewertung
- Kalibrierung der Soundkarte
- Mikrofonkorrektur (0° , 90°) je Eingang
- Grafische Anzeige Peak, Peak & Decay, Differenz, Snapshot
- Beliebige Texteingabe zum Anzeigekanal
- Archivieren: Speichern, exportieren, ausdrucken



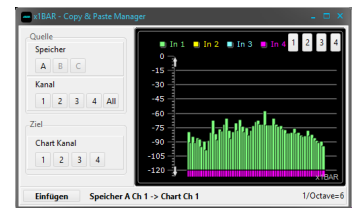
2.2. Modul Generator

- Signale: Log. Sweep & Pink Noise
- Testsignale zum Modul RTA



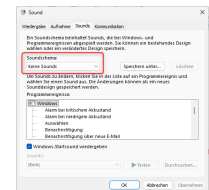
2.3. Modul Copy&Paste Manager

Mit dem Copy&Paste Manager können im RTA Modul Messungen aus den Anzeigekanälen zwischengespeichert und wieder eingefügt werden. Das gilt für einzelne Anzeigekanäle oder alle 4 Kanäle. 3 Speicherbänke a 4 Kanäle sind verfügbar.



3. Bitte beachten

- Schalten Sie den Verstärker stumm oder aus, wenn Sie die Soundkarte mit dem Verstärker verbinden.
- Führen Sie erste Versuche der Testsignalwiedergabe mit geringer Lautstärke durch.
- Verwenden Sie nur Testsignale, die nicht zu Schäden am Lautsprecher, Verstärker oder Ihr Gehör führen können.
- Führt ein klar wahrnehmbares Messsignal zu keiner Messanzeige, prüfen Sie bitte die Messkette, z.B. richtiger Eingang der Soundkarte gewählt, Gain an der Soundkarte zu gering usw.?
- Vermeiden Sie Rückkopplung: Einige Soundkarte haben eine Monitorfunktion und führen das Mikrofonsignal direkt zurück auf den Ausgang. Deaktivieren Sie die Monitorfunktion oder stellen Sie den Monitorregler so, dass keine Rückkopplung entsteht z.B. Playback oder DAW. Details finden Sie im Handbuch zur Soundkarte.
- Schalten Sie das MS-Windows Soundschema auf „Keine Töne“.
- Sie benutzen x1BAR auf eigenes Risiko.



4. Erste Schritte

4.1. Vorbereitung

- Installieren Sie die ASIO Treiber zu Ihrer Soundkarte. Alternativ verwenden Sie die frei verfügbaren ASIO4ALL Treiber.
- Verbinden Sie die Soundkarte mit dem PC.
- Installieren Sie die Software x1BAR über die Setup-Datei mit Administrator-Rechten.
- Öffnen Sie x1BAR. Das Icon finden Sie auf dem Desktop Ihres PCs.
- Wählen Sie in der unteren Funktionsleiste die Soundkarte aus.
- Überprüfen Sie die ASIO Buffer Einstellung (Vorgabe 1024): Öffnen Sie über die Taste "ASIO Einstellungen" das Kontrollfenster. Stellen Sie die Buffer Größe auf 1024.
- x1BAR unterstützt Soundkarten mit bis zu 10 Eingängen. Diese können Sie einem der 4 Anzeigekanäle (Ch) im RTA Modul zuweisen (Mehrfachnennungen der Eingänge zum Anzeigekanal sind zulässig). Treffen Sie die Zuordnung Anzeigekanal (Ch) zu den Soundkarten-Eingängen, z.B. Ch1 zum Input 1 und Ch2 zum Input 2 usw.

4.2. Kalibrieren der Soundkarte

x1BAR erkennt und behebt Frequenzgangfehler der Soundkarte. Hierfür ist eine Schleife zwischen Ausgang und Eingang erforderlich. Verbinden Sie den ersten / linken Eingang der Soundkarte mit

einem Ausgang oder Kopfhörer-Ausgang. Stellen Sie die Gain Regler für die Eingänge, wenn vorhanden, auf 50%. Stellen Sie den Gain Regler des Ausgangs bzw. Kopfhörers auf 50%.

Schritte:

- Öffnen Sie das Setup über das Menü in der Kopfzeile: „Datei / Setup“
- Wählen Sie den Reiter „System kal.“
- Betätigen Sie die Taste „Pegel?“ unter 1)
 - Die Pegelanzeige rechts von der Taste muss mit einem grünen Balken mittig enden
 - Signal ok: Eine Meldung bestätigt den ausreichend Pegel
 - Signal nicht ok:
 - Pegelanzeige zeigt links rot => Pegelregler nach rechts schieben ODER
 - Pegelanzeige zeigt rechts neben grün rot => Pegelregler nach links schieben
 - In beiden Fällen so lange den Pegel ändern, bis die Meldung „ok“ erscheint. Ggf. die Output Pegel an der Soundkarte anpassen
 - Weitere Signalkontrolle: Das RTA Balkendiagramm zeigt ein 1kHz Signal.
- Beginnen Sie nach der Meldung „Signal ok“ mit der Kalibrierung der Hardware. Drücken Sie die Taste „Start“ unter 2).
- Warten Sie bis zur Meldung „Kalibrierung abgeschlossen“
- Wählen Sie abschließend unter 3) „Kalibrierung verwenden“
- Verlassen Sie das Setup Fenster mit „Speichern“
- Die Kalibrierung der Soundkarte ist abgeschlossen.

Tip: Mikrofonkorrektur Freifeld & Diffusschall sowie SPL Pegel finden Sie im Kapitel „Setup“.

*Illustration Verbindung Ausgang mit Eingang 1.
Ausgang wahlweise Blau: Outputs Rückseite oder
Rot: Kopfhörer.*



4.3. Messen mit der Soundkarte (Kurzfassung)

Tip: Eine ausführliche Anleitung entnehmen Sie dem Kapitel "Messabläufe".

Schließen Sie das Messmikrofon an einen Eingang der Soundkarte an. Wenn Ihr Mikrofon mit der +48V Phantomspeisung arbeitet, schalten Sie die Spannung an der Soundkarte ein. Den Gain Regler am Eingang der Soundkarte stellen Sie initial auf 50%. Beachten: Verwenden Sie die XLR Buchse fürs Mikrofon bei Nutzung der Phantomspeisung +48V.

Für akustische Messungen mit Testsignalen aus dem x1BAR Signal-Generator, müssen Sie mindestens einen Ausgang bzw. den Kopfhörerausgang der Soundkarte mit einem Eingang (z.B. der Aktivbox bzw. dem Verstärker mit angeschlossener Box) verbinden. Stellen Sie den Gain Regler des Soundkarten Ausgangs zum Test auf einen kleinen Werte, wie 10%.

x1BAR kann nun RTA Messungen mit & ohne Testsignal durchführen.

5. Übersicht

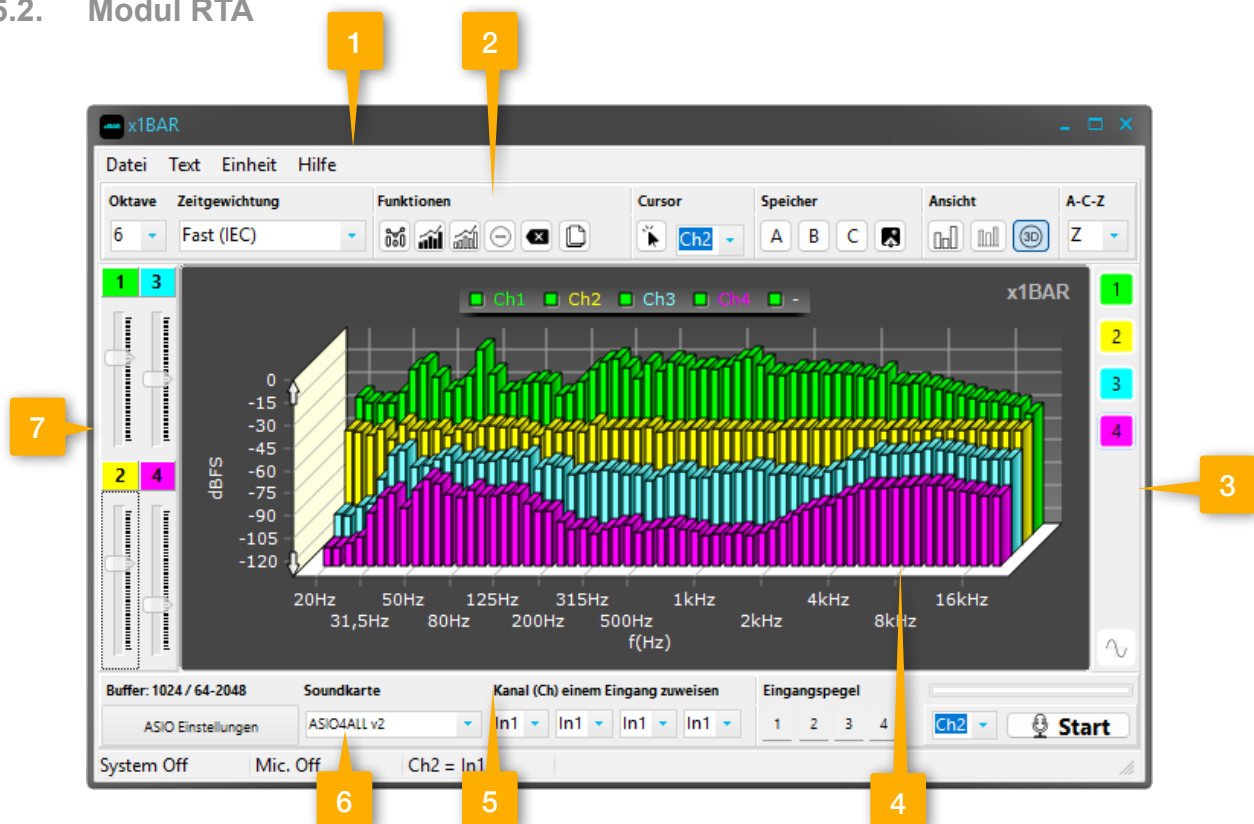
5.1. Begriffe

- **Popup-Menü:** Ein Popup-Menü oder auch Kontextmenü (Rechtsklick-Menü) ist ein grafisches Steuerelement, das anwendungsspezifische Funktionen und Aktionen in einem Popup-Fenster anzeigt, basierend auf dem ausgewählten Objekt. Es ermöglicht schnellen Zugriff auf Funktionen. Sie öffnen es mit einem Maus-Rechtsklick über dem genannten Steuerelement.
- **Ch:** Bezeichnet einen der 4 Anzeigekanäle im RTA Modul und ist nicht mit einem Eingang (Inputs In1..10) der Soundkarte zu verwechseln.

5.1.1. Zoom in Grafiken per Maus

- **Zoom in:** Ziehen Sie mit der Maus ein Rechteck **von links nach rechts über den zu vergrößernden Bereich**
- **Zoom out:** Ziehen Sie ein Rechteck **von rechts unten nach links oben**

5.2. Modul RTA



5.2.1. Hauptmenü

Menü Datei (1)

Öffnen	Gespeicherte Messung öffnen
Speichern	Aktuelle gezeigte Messung speichern
PDF Exports	Messgrafik als PDF Datei exportieren

Sound Profil laden Ch1 (Referenzkurve)	Wählen Sie das Sound Profil aus einer Datei, z.B. Fahrzeug SUV. Die Zielkurve wird in Anzeigekanal 1 (Grün) geladen. Führe Sie nun die Messung im Fahrzeug Anzeigekanal 2 (Gelb) durch. Gleiche Sie nun via EQ/Audio DSP die Messkurve im Kanal 2 an die Zielkurve an. <i>Tipp: Nutzen Sie die Offset Regler aus der linken Funktionsleiste um die Messkurve und Zielkurve vom Pegel bei 1kHz anzupassen. Mehr zum Ablauf finden Sie unter „Mit Sound Profilen arbeiten“.</i>
Speichern als Sound Profil (Ch1)	Messung aus Anzeigekanal 1 (Ch1) als Sound Profil speichern. Bedingungen: • RTA Oktave ist auf „3“ eingestellt • „Zeitgewichtung“ auf „Slow IEC“ • Messung mit Rosa Rauschen durchführen. Mehr erfahren Sie unter „ Mit Sound Profilen arbeiten “ .
Drucken	Balkengrafik (4) ausdrucken
Zwischenablage	Balkengrafik (4) in die Zwischenablage kopieren
Setup	Programmkonfiguration öffnen
Beenden	Programm beenden

Menü Text

Ch1	Texteingabe zum Anzeigekanal 1. Der Text erscheint in der Legende der Balkengrafik (4)
Ch2..Ch4	Texteingabe zum Anzeigekanal 2,3,4. Ablauf wie für Ch1
Std	Text für alle 4 Anzeigekanäle auf Standard zurücksetzen „Ch1, Ch2...“

Menü Einheit

dBFS	Skalierung der y-Achse in dBFS als Effektivwert. Für ein Sinus-Signal mit dem Spitzenwert 100% der max. A/D Eingangsspannung ist der gezeigte Effektivwert -3dBFS.
dBFS RMS	Skalierung der y-Achse in dBFS als Effektivwert (Full Scale Sine Wave). Für ein Sinus-Signal mit dem Effektivwert 100% der max. A/D Eingangsspannung ist der gezeigte Effektivwert 0dBFS RMS.
SPL dB	SPL richtige Skalierung der y-Achse in dB, wenn das Mikrofon im Setup mit einem 94dB Kalibrator abgeglichen wurde. <i>Wichtig: Die Verstärkung „Gain“ der Soundkarte darf für SPL richtige Messungen nach dem kalibrieren nicht mehr verändert werden!</i>
Peak Hold	Funktion ist relevant für die Peak Wert Anzeige unten rechts in der Balkengrafik. Aktiviert: Höchster Peakwert wird festgehalten. Deaktiviert: Peak zeigt aktuellen Peakwert des Messsignals.

Menü Hilfe

Web Handbuch	Zeigt dieses Handbuch aus dem Internet in der aktuellsten Fassung an
Info	Zeigt die Programmversion und die Software Installations ID

5.2.2. Obere Funktionsleiste



Funktionsleiste oben (2)

Oktave (a) Schaltet die x-Auflösung um (1/n Oktave)

Zeitgewichtung (b) Impuls, Fast, Slow nach IEC

Funktionen (c) von links nach rechts

- Snapshot: Aktuelle Messung festhalten
- Peak + Decay: Spitzenwert mit zeitversetztem Rücklauf
- Peak: Spitzenwert absolut
- Differenz: Subtrahieren: Ch1-Ch2, Ch2-Ch3, Ch3-Ch4, Ch4-Ch1. **Auswahl über die Cursorauswahl (d): Ch1 => Ch1-Ch2, Ch2 = Ch2-Ch3 usw.**
- Ausblenden: Blendet den 5. Kanal aus
- Übernehmen: Kopiert die Werte des 5. Kanals in den aktuell gewählten Anzeigekanal, siehe Funktionsleiste (5)

Hinweis: Die Funktionen werden in einem fünften Anzeigekanal (rot dargestellt) angezeigt. Die Funktionen beziehen sich auf den im Feld „Cursor“ (d) ausgewählten Anzeigekanal; siehe unten

Cursor (d)

- Taste: Cursor ein-/ausschalten
- Auswahl: Cursor für gewählten Anzeigekanal zeigen. Cursormesswerte links in der Fusszeile der Balkengrafik (4).

Wichtig: Der hier gewählte Kanal ist auch relevant für die Funktionen unter c) wie Peak oder Differenz (bestimmt welche Kanäle subtrahiert werden)

Copy&Paste Manager (e)

- A,B,C: Aktuelle gezeigte Messungen aus Anzeigekanal 1 bis 4 in den Speicherblock A, B oder C kopieren
- Taste: Copy&Paste Manager aufrufen

Hinweis: Mit dem Copy&Paste Manager können zwischengespeicherte Messungen in die Balkengrafik (4) eingefügt werden. Es können 1 bis 4 Anzeigekanäle pro Block kopiert werden. Wählen Sie den Block, dann Quell- (gespeicherte Messung) und Zielkanal der Balkengrafik.

Ansicht (f) von links nach rechts

Format der Balkengrafik (4)

- Standard: Überlagerte Balkenansicht, Anzeigekanal 4 ist vorne
- Versetzt: Balken je Kanal leicht versetzt. Messung pro Balken lässt sich einfach vergleichen
- 3D: 3 Dimensionale Ansicht. Gut für Vergleiche mit „Kanal-Transparenz“ (siehe Popup-Menü)

A-C-Z Frequenzgewichtung (g)

- Z: Linear, keine Bewertung
- A: Bewertung mit A-Filter
- C: Bewertung mit C-Filter

5.2.3. Rechte Funktionsleiste

Funktionsleiste rechts (3), Funktionen von oben nach unten

Taste 1,2,3,4 Anzeigekanal x in Balkengrafik (4) ein- oder ausblenden (gedrückt)

Modul Signal-Generator

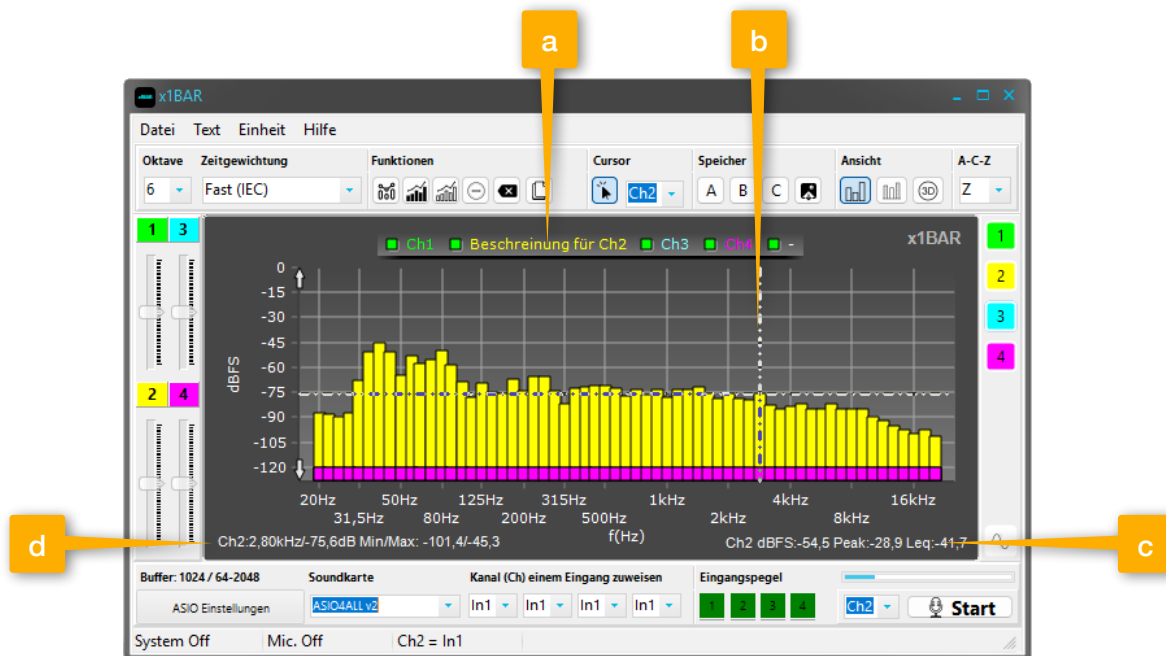
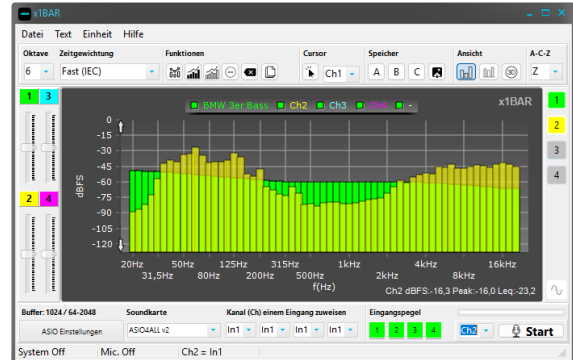
Öffnet das Modul Generator zur Ausgabe von Testsignalen: Log. Sweep oder Rosa Rauschen

Tip: In Verbindung mit der Peak Anzeige aus der oberen Funktionsleiste (2) kann der Frequenzgang des Lautsprechers mit Rosa Rauschen oder Sweep 20Hz-20kHz@30s + „IEC Fast“ leicht ermittelt werden.

5.2.4. Balkengrafik (4)

Tip: Überlappende Grafiken können Sie

- über die Offset-Regler in der linken Funktionsleiste (7) vertikal verschieben oder
- durch das Einschalten der Transparenz sichtbar machen die 3D Ansicht nutzen, ggf. mit Transparenz=ein oder Offset-Reglern (5).

**Balkengrafik**

Kopfzeile Legende (a) Zeigt passend zur Kanalfarbe einen kurzen Text zur Messung. Ändern können Sie ihn über das Menü „Text“ in der Kopfzeile des RTA Moduls.
Tip: Fehlt das kleine farbliche Rechteck vor dem Text, so ist der Kanal ausgeblendet (siehe Ch4)

Cursor (b) Der Cursor zeigt die x/y Messwerte zu einem Anzeigekanal. Über die obere Funktionsleiste (2) wird er aktiviert und der Anzeigekanal gewählt. Er „klebt“ an der Balkenhöhe je Frequenz eines Anzeigekanal. Än , so dass vorab der Anzeigekanal gewählt muss. Unter (d) sind die Messwerte zur Position sowie die Min/Max Werte des Anzeigekanal.

Messwerte (c) x1BAR zeigt hier die Messwerte: Leq, PeakdB sowie abhängig von der eingestellten Einheit dbFS, dbFS RMS oder SPL dB. Ist die Messung gewichtet, z.B. mit dem „A“-Filter, so sind der Messwert dbFS(A), dBPeak(A), SPL dB(A) und LAeq. Hinweis: „**H** Peak“ => Peak Hold Funktion ist aktiv (siehe Menü in der Kopfzeile „Einheit“)

Messwerte Cursor (d) x1BAR zeigt hier die x/y Messwerte zur Curosrposition

Popup Menü Balkengrafik

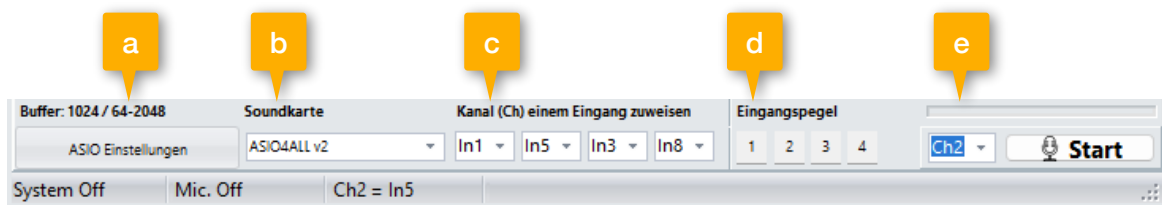
y/2:	y-Achse Minimum/Maximum halbieren
y*2:	y-Achse Minimum/Maximum verdoppeln
xy Standard:	x & y Achse auf Standardwerte setzen
y-Auto	y-Achse auf Messwerte skalieren
Transparenz an:	Balken des Anzeigekanals 2..4 werden leicht transparent dargestellt, so dass andere Kanäle durchscheinen. Ideal für den Vergleich zwischen Anzeigekanälen
Transparenz aus:	Transparenz für Anzeigekanal 2..4 ausschalten
Zwischenablage:	Balkengrafik in die Zwischenablage kopieren
Reset	Messwert Peak und Leq zurücksetzen. Balkengrafik löschen
CH1 <-> CH2... :	Tauschen der Reihenfolge der angezeigten Kanäle. So kann ein überdeckter hinterer Anzeigekanal nach vorne gesetzt werden. <i>Hinweis: Kanal 4 ist am weitesten vorn.</i> <i>Beachten: Diese Funktion steht nicht im Messmodus zur Verfügung. Verwenden Sie Alternativ die Kanal-Eingangs Zuordnung (untere Funktionsleiste 5c)</i>

5.2.4.1. Ansichten Balkengrafik

Von oben nach unten: Standard, Standard mit Transparenz, Versetzt, 3D.



5.2.5. Unter Funktionsleiste

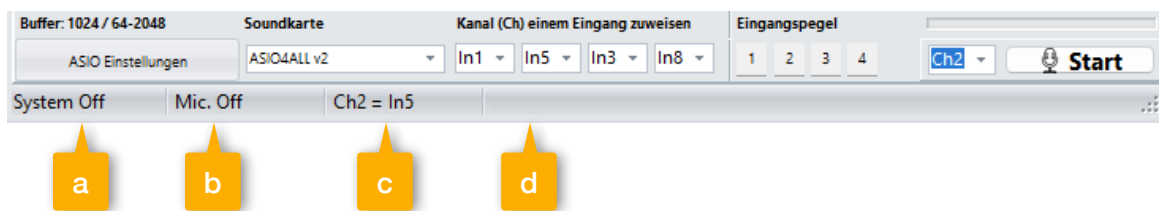


Funktionsleiste unten (5)

ASIO Einstellungen (a)	Öffnet die ASIO Treibereinstellungen vom Hersteller der Soundkarte oder der Alternative, wie ASIO4ALL. Hier kann die ASIO Buffer Größe eingestellt werden. Standard ist 1024. Sollten Störgeräusche in der Signalwiedergabe zu hören sein oder die Anzeige ungewohnt springen, ändern Sie die Buffergröße schrittweise zu höheren Werten.
Soundkarte(b)	Wählen Sie die Soundkarte aus.

Kanal (Ch) zuweisen (c)	Weisen Sie den 4 Anzeigekanälen einen Soundkarteneingang zu: Links beginnt mit Anzeigekanal 1, dann 2 und 3. Rechts endet mit dem Anzeigekanal 4. Soundkarten-Eingänge können mehrfach zugewiesen werden.
Eingangspegel (d)	Die 4 Felder zu den Anzeigekanälen 1..4 zeigen über Farbcodes die Aussteuerung der Eingänge an. Wenn wie in der Grafik oben Ch2 Eingang 5 der Soundkarte zugewiesen ist, dann gilt der Pegel für Eingang 5. Farbcodes: Grau: Kein Signal. Grün: Geringes Signal. Helles Grün: Signal ideal. Rot: Signal übersteuert.
Taste Start (e)	Wählen Sie einen Anzeigekanal (Ch1..4) zur Messung aus. Betätigen Sie die Taste „Start“ um die Messung zu starten. Das erneute drücken stoppt die Messung. <i>Tipp: Sie können im Messbetrieb den Anzeigekanal ändern.</i>

5.2.6. Fusszeile (6)



Fusszeile

System On (a)	Soundkarten-Frequenzgang korrigieren: • System On: Soundkarten-Kalibrierung wird bei der Messung berücksichtigt • System Off: Soundkarten-Kalibrierung wird NICHT berücksichtigt <i>Tipp: Die Kalibrierung sowie deren Aktivierung führen Sie im Modul Setup aus.</i>
Mic Off (b)	Mikrofonfrequenzgang korrigieren: • Mic Off: Mikrofon wird nicht korrigiert • Mic 0°: Mikrofonkorrektur unter Verwendung der Freifeld-Messdatei • Mic >0°: Mikrofonkorrektur unter Verwendung der Diffusschall-Messdatei <i>Tipp: Die Zuweisung der Kalibrierdateien „Freifeld“ (0°) oder Diffus (>0°) zu jedem Soundkarteneingang sowie deren Aktivierung führen Sie im Modul Setup aus.</i>
Ch x = In y (c)	Aktuelle Zuweisung Anzeigekanal x (Ch) zeigt Signale des Soundkarten-Eingangs y (In)
Notes (d)	Hinweise zur Funktionen oder Messablauf in English

5.2.7. Linke Funktionsleiste (7)

Funktionsleiste links

Regler 1 bis 4	Die 4 Regler für die Anzeigekanäle 1..4 verschieben die Balkengrafik vertikal um +/- 20dB (Offset). Überdeckte Messungen können so sichtbar gemacht werden. <i>Tipp: Alternativ eine andere Anzeigart wählen, wie 3D oder den Transparenzmode einschalten (Popup-Menü Balkengrafik).</i>
-----------------------	---

Popup Menü Funktionsleiste links

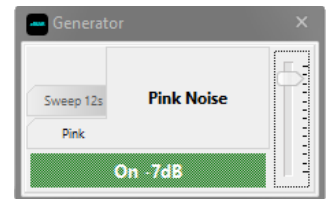
Ch1 Offset 0:	Setzt den Offset zum Ch1 auf 0
Ch2 Offset 0 bis Ch4 Offset 0:	Wie Ch1 Offset 0 für Kanal 2, 3 oder 4.
Alle Offset 0	Setzt für alle 4 Kanäle den Offset auf 0

5.3. Modul Generator (Testsignale)

Der Generator gibt Testsignale als log. Sweep und Rosa Rauschen über alle Ausgänge der Soundkarte wieder. Der Aufruf erfolgt über die rechte Funktionsleiste (3).

Die Lautstärke wird im Modul über den rechten Regler bestimmt. Die Anzeige entspricht dBFS Peak des D/A Wandlers der Soundkarte. 0dBFS bedeutet bei einem Sinus-Signal, dass der Peakwert eines Sinussignals 0dBFS des D/A Wandlers entspricht. Die "On" Taste zeigt den Pegel in dB.

Tipp: Zudem kann der Ausgangspegel, wenn verfügbar, über die Output Regler der Soundkarte bestimmt werden (siehe Handbuch zur Soundkarte).



5.3.1. Signaltyp Pink (Rosa Rauschen)

Wiedergabe "Rosa Rauschen" oder auch "Pink Noise" genannt. Es gibt keine speziellen Parameter zu dem Messsignal.

5.3.2. Signaltyp Sweep

Einmalige Wiedergabe des log. Sweep Signals. Es gibt folgende Parameter:

- Start/Stop : Start- und Stoppfrequenz des Sweep-Signals in Hz. Sie ändern den Wert durch einen Klick in die LED Anzeige. Geben Sie über die numerischen Tasten des PC Keyboard den neuen Wert ein. Bestätigen Sie die Eingabe mit Enter.
- Regler Dauer: Verändern Sie die Dauer des Sweep-Signals. Regler ganz oben 10s, ganz unten 40s.

5.3.3. Signalausgabe starten / stoppen

Betätigen Sie die "On" Taste des Generators, um die Signalausgabe für die nächste Messung vorzubereiten. Zur Wiedergabe betätigen Sie die Taste "Start" im RTA Modul aus der unteren Funktionsleiste (5).

5.4. Modul Setup

5.4.1. Seite „System kalibrieren“

x1BAR führt hier eine Korrektur der Frequenzgangabweichungen der Soundkarte durch. Folgen Sie dem Ablauf aus dem Kapitel „Kalibrieren der Soundkarte“.

5.4.2. Seite „Mik: Korrektur“

Für jeden Eingang der Soundkarte kann hier eine Frequenzgang Korrekturdatei für 0° (Freifeld) und >0° (Diffus Schallfeld) hinterlegt werden. Über das Popup Menü fügen Sie die Datei hinzu oder entfernen sie.

Wählen Sie dafür einen Eingang über die Spalte „Input“. Öffnen Sie im Anschluß via Rechtsklick der Maus über der Tabelle das Popup Menü und wählen Sie eine Funktion:

Popup Menü Mikrofon Korrektur

Mik: Ändere Datei 0°	Korrektur Datei auswählen Freifeld
Mik: Ändere Datei >0°	Korrektur Datei auswählen Diffusschall
Entferne Datei 0°	Entferne Datei Freifeld
Entferne Datei >0°	Entferne Datei Diffusschall

Um die Korrektur anzuwenden, müssen Sie Freifeld (0°) oder Diffusschall (>0°) unter „Korrektur“ auswählen und den Setup Dialog mit speichern beenden. Mit „Off“ schalten die Korrektur aus.

5.4.3. Seite „Mik SPL“

Für SPL genaue Messungen muss die Kombination aus Mikrofon und Verstärkung des Soundkarteneingangs kalibriert werden. Hierfür werden handelsübliche Schallpegel-Kalibratoren verwendet. Für jeden Eingang erfolgt die Kalibrierung separat.

Wichtig: Die Kalibrierung gilt nur für die Kombination aus Mikrofoneingang mit der eingestellten Verstärkung und dem Mikrofon. Spätere Änderungen der Verstärkung machen die SPL Messung unbrauchbar. Kalibrieren Sie erneut.

Bitte beachten: Die Öffnung für das Mikrofon im Schallpegel-Kalibrator muss zu Ihrem Mikrofon passen. Über Adapter kann die Öffnung angepasst werden. Diese liefert entweder der Hersteller zum Mikrofon oder zum Kalibrator. Standardmaße für Mikrofone sind z.B. 1/2“ Typ: Aussendurchmesser 13,2mm oder 1/4“ Typ: Aussendurchmesser 7,0mm.

Schritte Hardware:

- Mikrofon mit der Soundkarte verbinden
- Gain Einstellung des Eingangs mit dem Mikrofon nach eigenen Bedürfnissen einstellen, z.B. auf 50%
- Falls erforderlich +48V Phantomspeisung einschalten
- Mikrofon in einen Schallpegelkalibrator einschieben
- Signalausgabe von 94dB am Schallpegel-Kalibrator starten (ggf. Startphase des Kalibrators abwarten)

Schritte x1BAR

- Das Setup öffnen, Reiter „Mik SPL“
- Unter 1) Mikrofoneingang über die Spalte „Input“ wählen
- Unter 2) Taste „Start“ drücken
- Warten bis der Offset-Wert im Textfeld erscheint
- Unter 3) den Offset zum Soundkarteneingang in the Liste unter 1) übernehmen

- Fertig. Sie können nun im RTA Modul SPL genau messen. Stellen Sie die Einheit über das Menü in der Kopfzeile auf SPL dB um.

5.4.3.1. Tipp: Ihr Mikrofon passt nicht in einen Schallpegelkalibrator?

Mit einem zweiten kalibrierbaren Mikrofon, ggf. vom Freund, lässt sich Ihr Mikrofon auch kalibrieren:

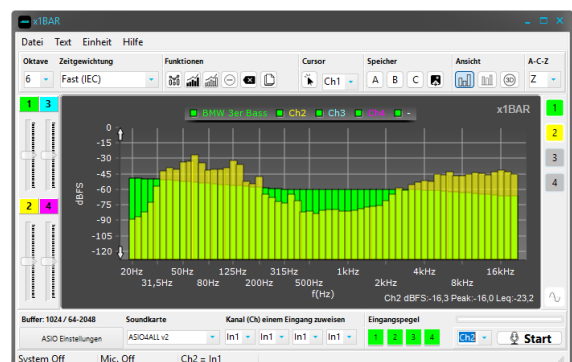
- Bitte vorab prüfen
 - Setup Seite „Mik SPL“: Offset für Input 2 ist 0. Falls nicht Wert wie folgt auf 0 setzen:
 - Input 2 wählen
 - Im Feld Offset Eingabe „0“ per Tastatur
 - Taste „Übernehmen“ klicken und Setup mit speichern verlassen
 - RTA Modul: Linke Funktionsleiste. Offset für alle 4 Kanäle ist 0
- Mikrofon A (kalibrierbar) mit Eingang 1 der Soundkarte verbinden
 - Gain Eingang 1 50% (ggf. anpassen, wenn Signal übersteuert)
- Mikrofon A mit Schallpegelkalibrator verbinden. Kalibrierung durchführen (Ablauf siehe vorher Schritte Hardware / x1BAR)
- Mikrofon A: Messung im RTA Modul mit Testsignal „Rosa Rauschen“. Zeitgewichtung „Slow“, 1/3 Oktave, **Einheit „SPL dB“**
 - Rosa Rauschen über einen Lautsprecher messen
 - Messwert SPL A bei 1kHz notieren. GGf via Cursor auslesen
- Mikrofon B an Eingang 2 der Soundkarte anschließen
 - Gain auf einen Wert im Bereich 50% - 75%
 - Messung Anzeige kanal 2
- Messung wie im Schritt 3. ausführen. Messwert SPL B für 1kHz notieren
 - Formel Offset = - (SPL A - SPL B), Bsp.: SPL A = 60dB und SPL B = 42dB => Offset = -18
- Offset in Tabelle eintragen
 - Soundkarten Input über die Zeile wählen
 - Offset in das Textfeld eingeben
 - Taste „Übernehmen“ klicken
- Setup mit Speichern verlassen

Hinweis: Ähnlich kalibrieren können Sie auch über Schallquellen mit bekanntem SPL, z.B. Lautsprecher und einem Sinus-Signal. Bsp. laut Datenblatt ist bei 2,83V@1m und 1kHz der SPL 88dB. Starten Sie mit Schritt 5. SPL A ist in dem Fall 88dB.

6. Messabläufe

6.1. RTA Messung

Für die Messungen im RTA Modul verbinden Sie ein Mikrofon bzw. mehrere mit der Soundkarte. Schalten Sie die Phantomspeisung +48V zur Versorgung des Mikrofons ein, wenn das Ihre Mikrofone erfordern.



6.1.1. Für Messungen mit Rosa Rauschen als Testsignal

Hardware

- Verbinden Sie den Line-Ausgang oder Kopfhörerausgang mit der Aktivbox oder Verstärker.
- Schalten Sie die Aktivbox / Verstärker erst nach dem herstellen der Verbindung ein.
- Stellen Sie sicher, dass die Lautstärke nicht zu hoch ist.

x1BAR

- Starten Sie den „Generator“ aus der rechten Funktionsleiste
- Wählen Sie den Reiter „Pink“
- Wählen Sie als Pegel -10dB
- Betätigen Sie die Taste „On“
- Weiter mit „Messung ohne Rosa Rauschen...“

6.1.2. Für Messungen ohne Rosa Rauschen als Testsignal

(z.B. Messen Schallspektrum eines Gerätes oder Umgebungsschall)

Hardware

Siehe vorher „Messen mit Testsignal...“

x1BAR

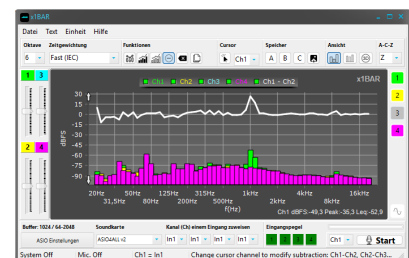
- Wählen Sie die Frequenzauflösung: Empfohlen sind 1/3 oder 1/6 Oktave
- Bestimmen Sie Zeitgewichtung, z.B. IEC Fast
- Wählen Sie einen Anzeigekanal Ch, Auswahl links von der „Start“ Taste
- Drücken Sie die „Start“ Taste. Die Messung beginnt.

Optionen (siehe „Obere Funktionsleiste (2)“):

- Peak- oder Differenz-Messung
- Frequenzgewichtung A oder C. Z ist ohne Gewichtung (linear)

6.1.3. Differenzmessung

Für die Arbeit von Vergleichsmessungen, wie mit Sound Profilen, ist die Differenzmessung sehr hilfreich. Ein Kanal enthält die Vorgabe und der Zweite enthält die aktuelle Messung. In Rot wird die Differenz aus den beiden gezeigt.



6.2. Mit Sound Profilen arbeiten (Bsp. Car-Hifi)

Car Audio Systeme sollten auf Grund der räumlichen Struktur und Materialien nicht linear abgestimmt werden. Aber wie sieht eine richtige Abstimmung aus? Hier helfen unsere Sound Profile oder auch Referenzprofile.

Sie werden in x1BAR in den Anzeigekanal 1 geladen (in der Grafik rechts grüner Verlauf) und mit der aktuellen Messung aus Kanal 2 (in der Grafik rechts gelber Verlauf) verglichen. Über Klangregler, den EQ oder Audio DSP im Fahrzeug passen Sie nun die laufende Messung an die im Kanal 1 gezeigt Vorgabe an.

Tipp: x1BAR wird mit einem Standard Profil ausgeliefert. Weitere erhalten Sie kostenlos über unsere Produkt-Downloadseite.

Der Ablauf ist wie folgt:

Hardware:

Mikrofon: Schließen Sie das Mikrofon am Eingang Input 2 / Rechts der Soundkarte an. Richten Sie das Mikrofon nach oben. Wenn vorhanden, verwenden Sie als Mikrofonkorrektur $>0^\circ$ (Diffus)

Ausgabe Messsignal:

- Rosa Rauschen
 - über x1BAR: Verbinden Sie den Soundkartenausgang mit dem - Car Hifi System im ausgeschalteten Zustand
 - Extern: Alternativ geben Sie das Rosa Rausch Signal von z.B. einer Audio-CD wieder
- Stellen Sie sicher, dass die Lautstärke nicht zu hoch ist

Messen:

- Ordnen Sie den Input 2 dem Anzeigekanal 2 zu (untere Funktionsleiste Modul RTA)
- Menü „Datei / Sound Profil laden“ wählen
- Wählen Sie das Sound Profil aus. RTA Anzeigekanal 1 zeigt nun das Sound Profil
- Stellen Sie den Anzeigekanal auf Ch2
- Öffnen Sie den Generator:
 - wählen Sie den Reiter „Pink“
 - stellen Sie den Pegel auf -10dB
 - drücken Sie die „On“ Taste
- RTA Modul: Beginnen Sie mit der RTA Messung durch betätigen der Taste „Start“.
- Verschieben Sie mit dem Offset Regler Kanal 2 (linke x1BAR Funktionsleiste), bis bei 1kHz etwa beide Kurven deckungsgleich sind. Passen Sie bei Bedarf den Pegel des „Testsignals“ im Generator an
- Verändern Sie nun die Klang / EQ / Audio DSP Einstellungen so, dass die Messkurve Gelb in Ch2 sich der Vorgabe annähert

Tipp: Nutzen Sie die Differenzbildung aus Ch1 und Ch2 zur Unterstützung des Abgleichs. Ziel ist es, die Differenzkurve für alle Frequenzen so nah wie möglich an 0dB zu bekommen.

6.2.1. Sound Profile selbst erstellen

Tipp: Sound-Profile sind nicht nur für Car-Hifi geeignet. Entsprechend dem Beispiel können Sie auch Vorlagen für den Bühnen- oder HomeCinema-Sound erstellen und bei Bedarf wieder zur Abstimmung abrufen.

Sie erstellen Profile auf zwei Wegen:

1. Messung im RTA Modul

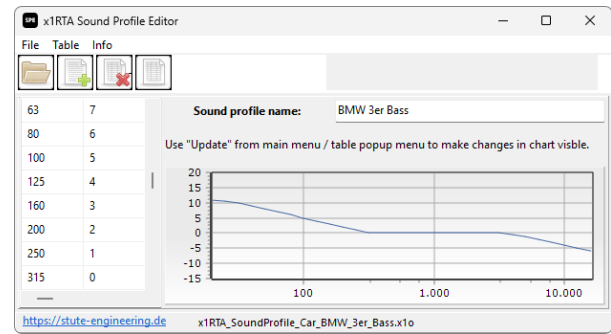
- Wählen Sie als Messkanal Ch1. Verwenden Sie 1/3 Oktave und Zeitgewichtung „IEC slow“
- Messen Sie mit Rosa Rauschen Ihre Soundvorlage
- Stoppen Sie die Messung, wenn die Messung stabil ist
- Speichern Sie die Messung über das Hauptmenü „Datei / Speichern als Sound Profil“
- Profil nach Bedarf mit dem Tool „Sound Profil Editor“ nacharbeiten (siehe unten Punkt 2.)

2. Mit dem Tool „Sound Profil Editor“

- Geben Sie den Frequenzverlauf über Wertepaare ein
- Ein Wertepaar besteht aus einer Frequenz und der Verstärkung, parallel zu vielen Mikrofonkorrekturdateien
- Eine positive Verstärkung bedeutet die Anhebung der Frequenz (sie soll lauter wiedergegeben werden)

Tipp: Sie können die Wertepaare auch aus einer ASCII Datei einlesen, Trennzeichen „;“

Den Editor erhalten Sie kostenlos unter Download auf unserer Homepage.



7. Spezifikationen

7.1. Modul RTA Analyzer

- Messung: Direkt aus bis zu 10 Mikrofonen auswählen
- 4 AnzeigeKanäle (Ch 1..4)
- Oktave: 1/1, 1/3, 1/6
- IEC 61672 Zeitgewichtung Impuls, Fast, Slow
- IEC 61672 Bandmittenfrequenzen, Class 1 Filtersteilheit
- Frequenzbereich: 20Hz bis 20kHz
- Korrektur Frequenzgang Soundkarte
- Mikrofon Frequenzgangkorrektur: Je Messeingang eine Datei für Freifeld (0°) und Diffusschall (>0°)
- Kalibrieren Mikrofon SPL Pegel mit 94dB Schallpegelkalibrator
- Laden von Sound-Profilen (Referenzkurven) zur Klangabstimmung
- A-C-Z Frequenzbewertung
- Balkenansichten (4 Kanäle): Überlappend, Versetzt, 3D inkl. Transparenz-Modus
- Offset Regler zur vertikalen Verschiebung um +/-20dB für jeden Anzeige Kanal
- Anzeigeoptionen: Peak, Peak + Decay, Schnappschuss, Differenz
- Messungen zwischen speichern (Copy & Paste)
- Cursor mit Messwertausgabe
- Messung speichern, Drucken, Zwischenablage
- Messwerte: LEq, Peak, dBFS oder dBFS RMS

7.2. Modul Generator

- Pegel -60dBFS bis 0dBFS Peak
- Signal „Log Sweep“
 - Start/Stop Frequenz in Hz (Min:15Hz, Max: 22kHz)
 - Dauer: 10s - 40s
- Pink Noise (Rosa Rauschen)

8. Systemanforderungen

8.1. Computer

- MS-Windows 10 / 11, 32 oder 64bit
- CPU Intel i3 2GHz oder schneller
- Bildschirm 1024x768 Pixel oder mehr
- Maus, Tastatur

8.2. Soundkarte

- Soundkarte mit ASIO Treibersupport (WDM wird nicht unterstützt)
- Mikrofoneingänge mit regelbarem Pegel: Kanäle 1 bis 10
- Ausgang mit regelbarem Pegel bzw. Kopfhörerausgang
- 48V Phantomspeisung für Mikrofone
- Abtastrate 48000Hz, Auflösung 16bit oder 24bit oder 32bit
- Beispiele:
 - Mehrkanal-Soundkarten (4 Kanal und mehr): Behringer UMC1820 oder Behringer UMC404HD
 - 2 Kanal: Behringer UMC202HD, Mackie Onyx Producer 2.2, Steinberg UR22 mkII oder C
 - ASIO4ALL wird unterstützt

8.3. Messmikrofone

- Frequenzgang 20 Hz bis 20kHz, möglichst linear
- Zur SPL Kalibrierung des Mikrofons wird ein Schallpegelkalibrator mit 94dB benötigt