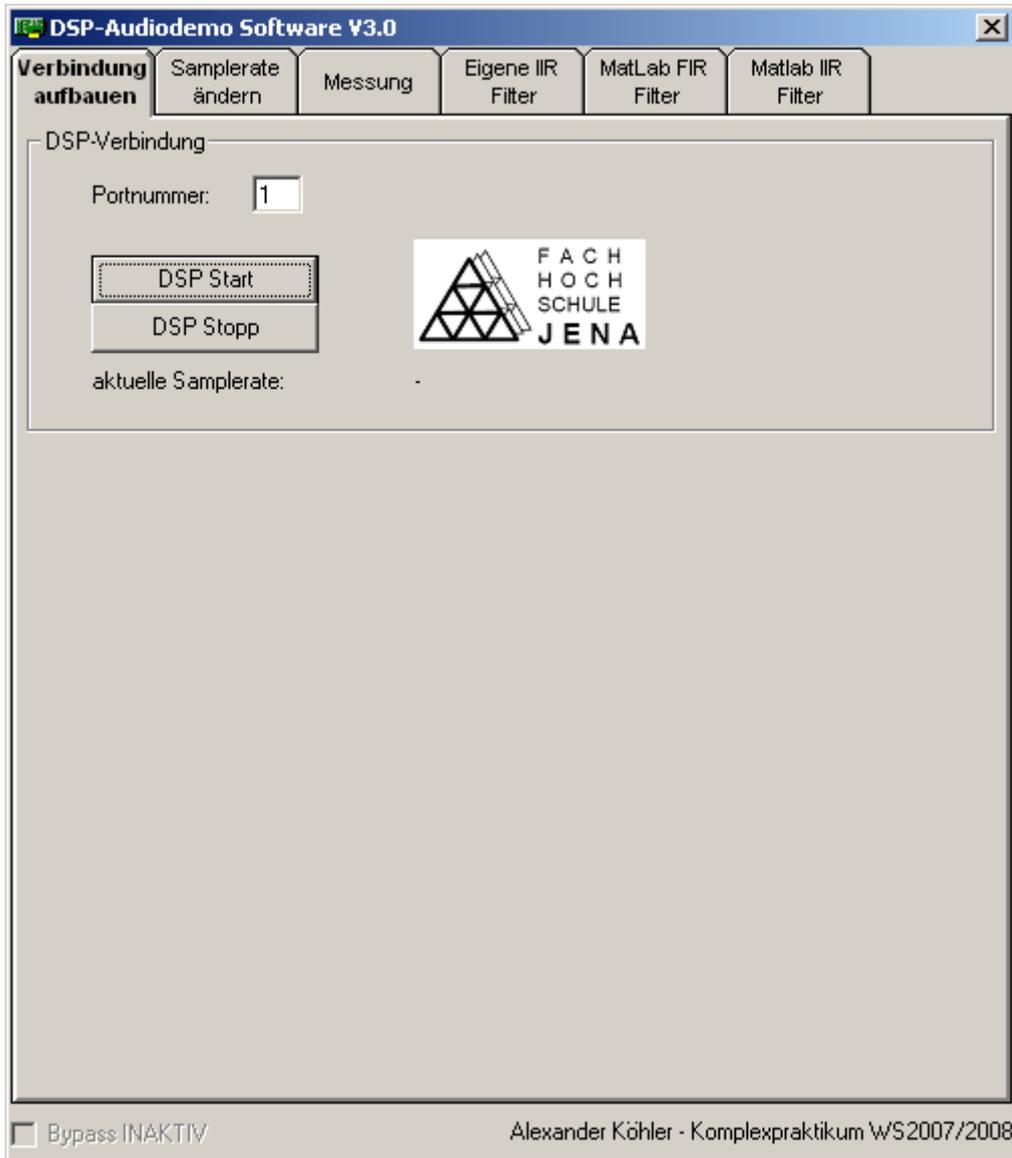


Bedienungsanleitung „DSP Software v3.0“

Auf Basis des ADSP EZ-KIT Lite

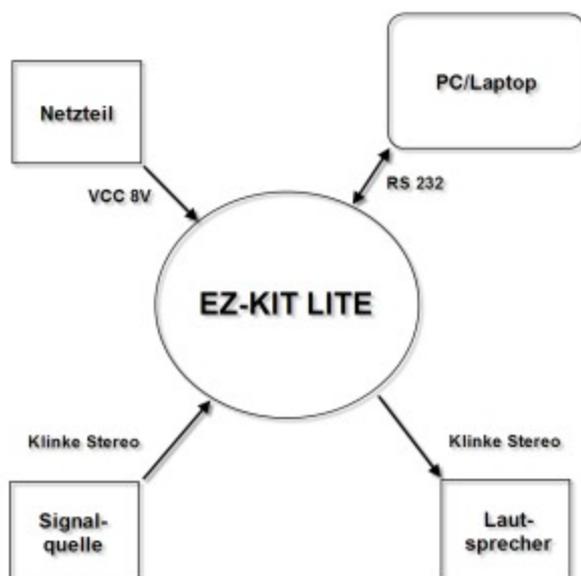
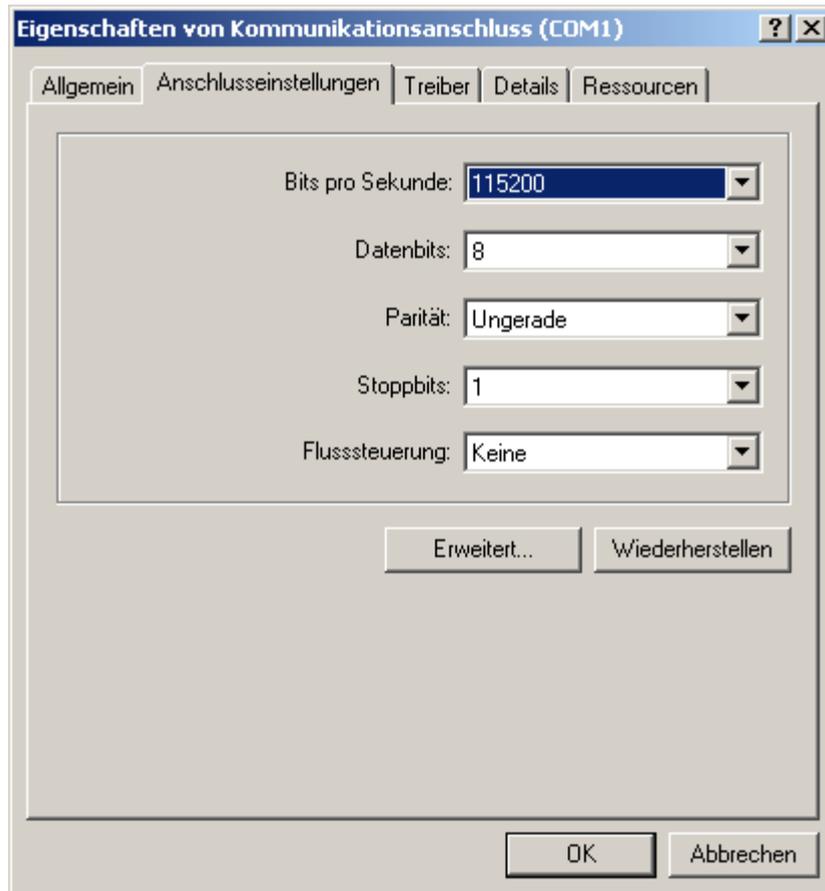


Inhaltsverzeichnis

1	Verbindung mit dem Board.....	3
2	Startmenü.....	4
3	Menü Samplerate.....	5
4	Menü Messung.....	6
4.1	Messwertauswertung.....	7
5	Menü „Eigene IIR Filter“	8
5.1	Filterberechnung zweiter Ordnung.....	9
5.2	Darstellung der Polstellen.....	10
5.3	Frequenzgang.....	11
6	Menü „MatLab FIR Filter“	12
6.1	Frequenzgang FIR Filter.....	13
7	Menü MatLab IIR Filter.....	14
8	Filter in MatLab berechnen.....	15

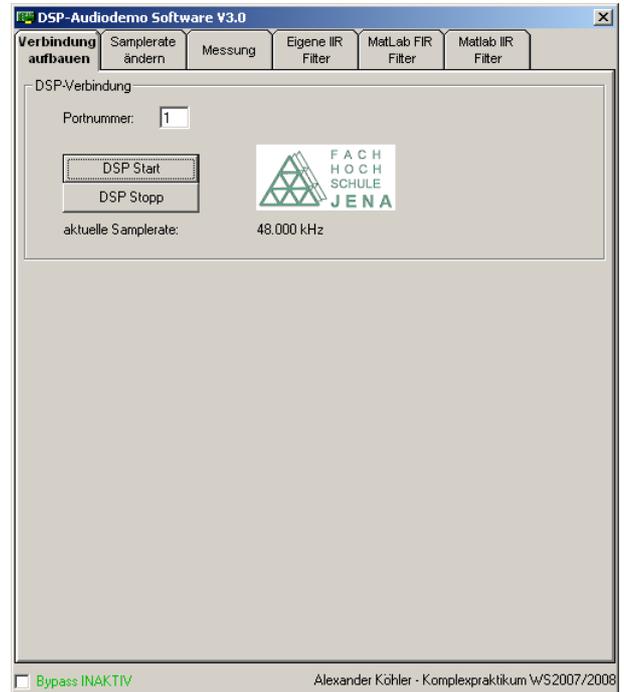
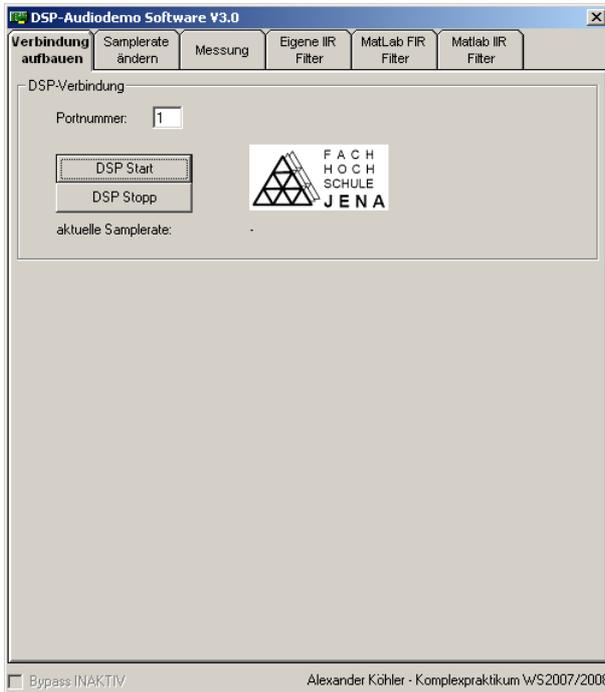
1 Verbindung mit dem Board

Um das EZ-Kit nutzen zu können, sind nur wenige Schritte notwendig. Zunächst sollte man sich dem PC oder Laptop zuwenden und den COM-Port einrichten. Hierbei sollte man sich auch die Nummer des COM-Ports merken. Bei den meisten PC's trägt die Schnittstelle die Nummer „1“. Folgende Einstellungen sind dabei zu tätigen:



Daraufhin verbindet man das Board mit dem Netzteil, um die Stromversorgung zu gewährleisten. Anschließend verbindet man PC oder Laptop mittels eines seriellen Kabels mit dem Board. Nun muss man nur noch den Audioeingang mit einer Quelle verbinden und den Ausgang mit einem Lautsprecher oder einem Messgerät.

2 Startmenü

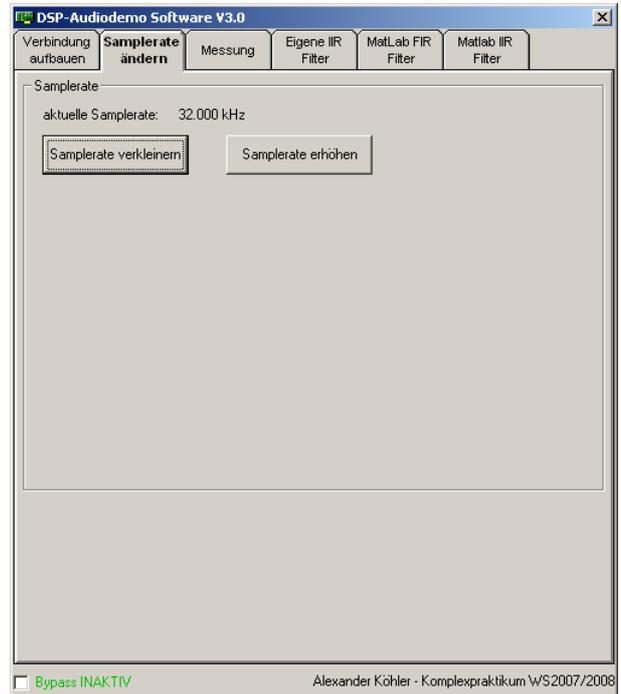
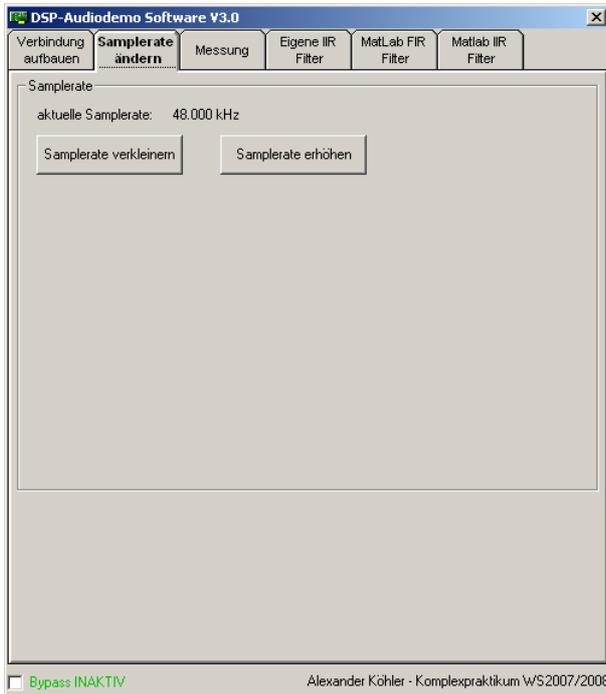


Auf den beiden Abbildungen ist das Startmenü zu sehen. Nun gibt man wie auf dem linken Bild zu sehen, in das für die Port Nummer vorgesehene Feld, die Nummer des verwendeten COM-Ports ein und klickt auf „DSP Start“. Jetzt tauschen Programm und DSP ihre Startwerte aus und es wird die Verbindung aufgebaut. Wenn die Verbindung erfolgreich aufgebaut wurde, färbt sich das „FH Logo“ grün und die „Bypass Funktion“ wird verfügbar. Sollte ein Fehler auftreten so wird dieser in Form einer Meldung dargestellt.

Möchte man die Verbindung beenden, so klickt man auf „DSP Stopp“ und die Verbindung wird wieder getrennt und der COM Port kann für andere Anwendungen benutzt werden.

Zur Navigation zwischen den anderen Funktionen der Software sind die „Tab-Reiter“ am oberen Ende des Programmfensters vorgesehen

3 Menü Samplerate



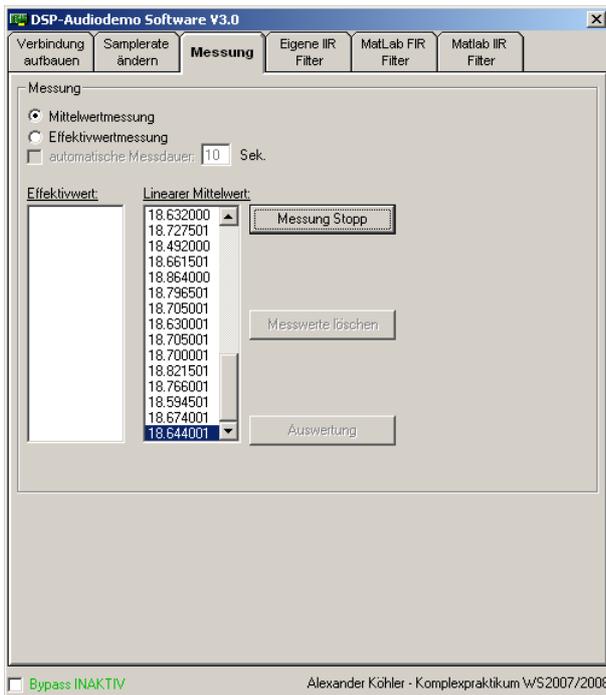
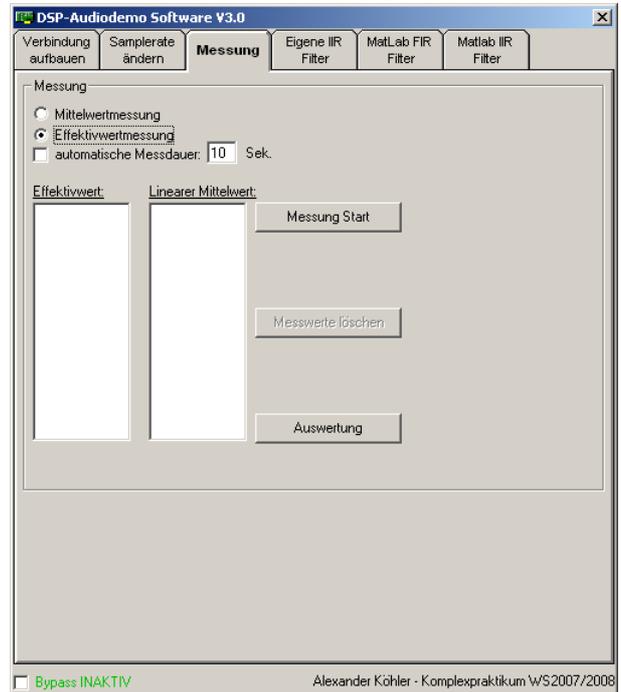
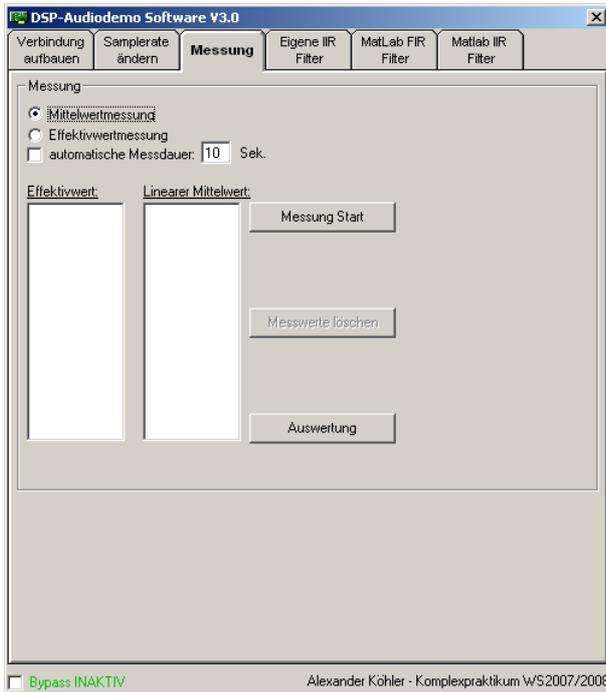
Im Menü Samplerate hat man die Möglichkeit die Abtastfrequenz des Codec einzustellen. Dazu gibt es zwei Buttons, „Samplerate verkleinern“ und „Samplerate erhöhen“.

Die einstellbaren Sampleraten sind:

- 48,000 kHz
- 44,100 kHz
- 32,000 kHz
- 22,050 kHz
- 16,000 kHz
- 11,025 kHz
- 8,000 kHz
- 6,615 kHz

Wird die „Bypass Funktion“ aktiviert, so wird die Standard Samplerate von 48,000 kHz zum Abtasten verwendet.

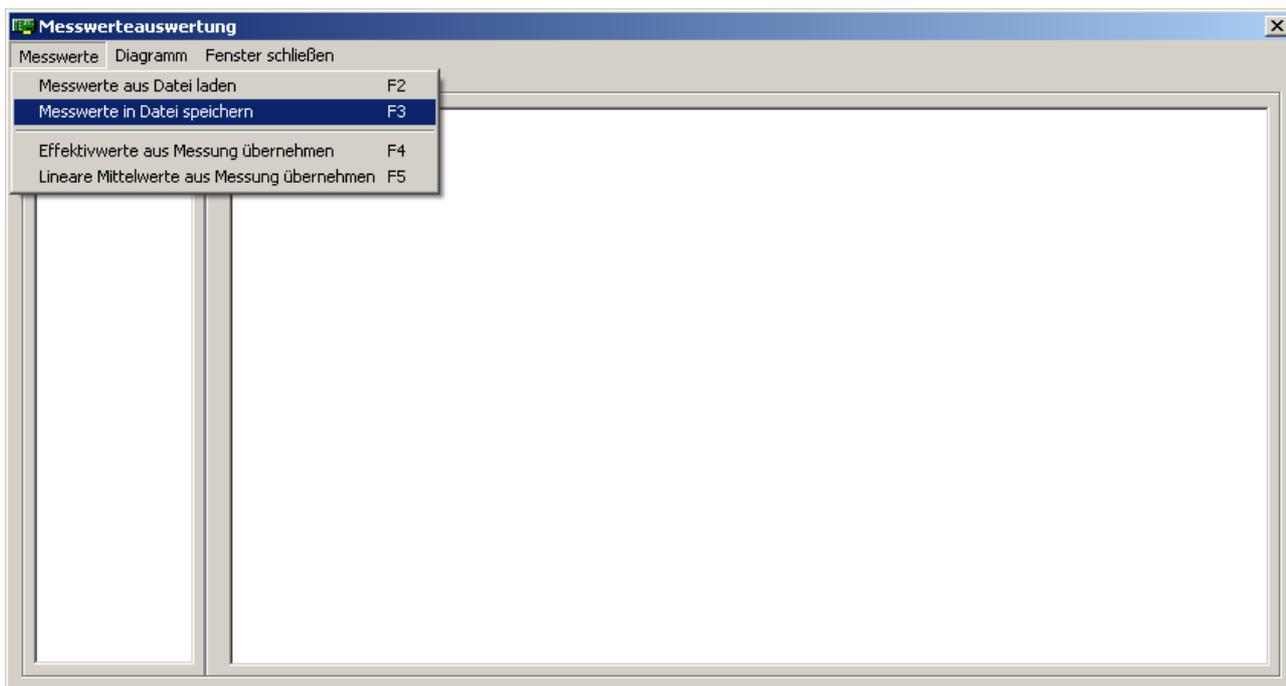
4 Menü Messung



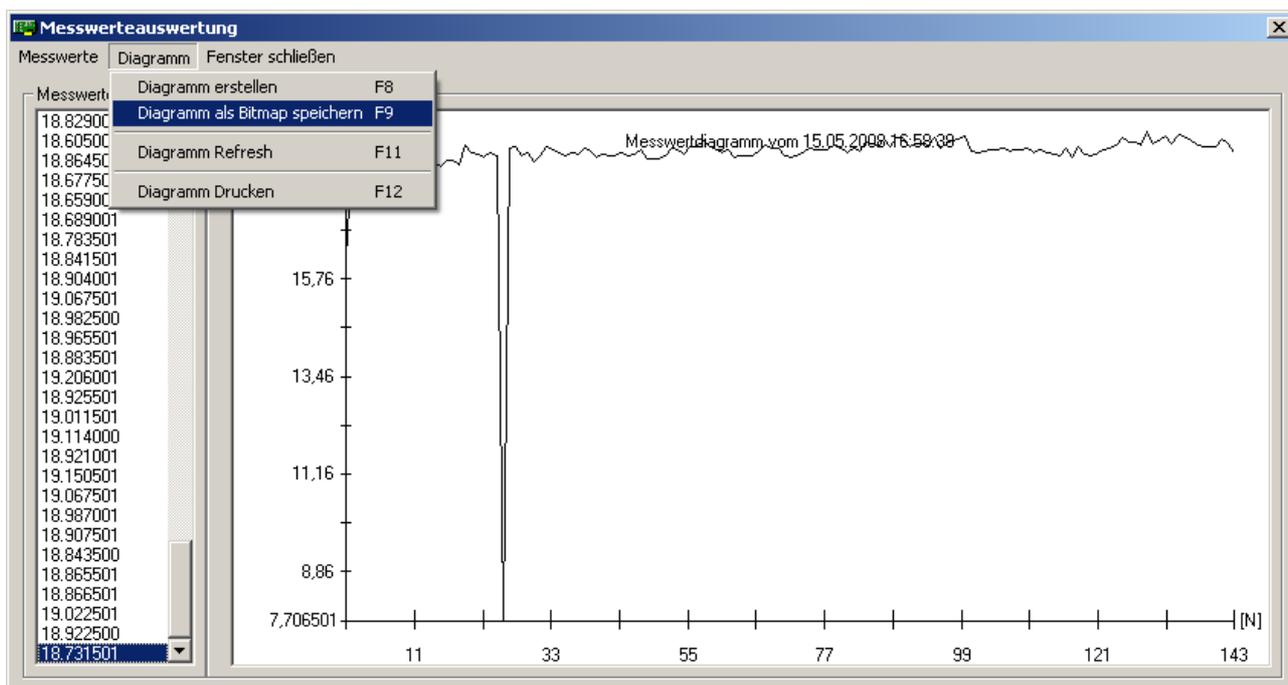
Im Menü „Messung“ hat man die Möglichkeit sich Abtastwerte des Ausgangssignals anzeigen zu lassen. Hierbei gibt es zwei Messmethoden, zum einen die Mittelwertmessung und zum anderen die Effektivwertmessung. Eine Messung kann manuell gestartet und gestoppt werden, oder aber durch eine vorher in Sekunden definierte Zeitdauer automatisch begrenzt werden. Die Anzahl der gesendeten Messwerte hängt vom Rechenaufwand des verwendeten Filters ab, da die Takte pro Abtastwert begrenzt sind und nur jene zum Senden verwendet werden, die

nicht zum Berechnen des Filters notwendig sind. Während der Messung ist es möglich den verwendeten Filter durch den „Bypass“ an oder abzuschalten. Durch einen Wechsel in ein IIR oder FIR Menü kann das Filter an sich geändert werden, allerdings müssen die Koeffizienten vor dem Beginn der Messung übertragen worden sein, da dies während einer laufenden Messung nicht möglich ist. Ist die Messung beendet kann man mittels „Auswertung“ die Werte grafisch auswerten.

4.1 Messwertauswertung



Klickt man im Menü „Messung“ auf „Auswertung“ so öffnet sich dieses Fenster. Über „Messwerte“ und „Effektiv oder Mittelwerte aus Messung übernehmen“ kann man die Zahlen importieren. Alternativ stehen dafür die Hotkeys „F4“ und „F5“ zur Verfügung. Nun kann man die Werte in eine Datei speichern, oder unter „Diagramm“ ein Diagramm erstellen lassen.



Das erstellte Diagramm kann man drucken oder daraus ein Bitmap erstellen. Ebenso gibt es die Möglichkeit alte Messwerte, die gespeichert wurden, wieder zu laden.

5 Menü „Eigene IIR Filter“

Die Koeffizienten werden über folgende Übertragungsfunktion angewendet:

$$H(z) = \frac{b_0 z^0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2} + b_3 z^{-3} + b_4 z^{-4}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2} + a_3 z^{-3} + a_4 z^{-4}}$$

Entfernung zu Re=0 und Im=0

a0:	1,0000000000	b0:	0	Distanz 1.NST	
a1:	0	b1:	0	Distanz 2.NST	
a2:	0	b2:	0	Distanz 3.NST	
a3:	0	b3:	0	Distanz 4.NST	
a4:	0	b4:	0		

Grad des Polynoms:

Werte müssen kleiner als 1 sein, sonst ist der Filter nicht stabil!

Buttons: Filterberechnung, Filter verifizieren, Laden, Einheitskreis anzeigen, Frequenzgang, Speichern, Koeffizienten anwenden

Bypass INAKTIV Alexander Köhler - Komplexpraktikum WS2007/2008

Die Koeffizienten werden über folgende Übertragungsfunktion angewendet:

$$H(z) = \frac{b_0 z^0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2} + b_3 z^{-3} + b_4 z^{-4}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2} + a_3 z^{-3} + a_4 z^{-4}}$$

Entfernung zu Re=0 und Im=0

a0:	1	b0:	-0,0010232176	Distanz 1.NST	0,9691
a1:	-3,8994670327	b1:	0,0000000000	Distanz 2.NST	0,9691
a2:	5,7109082672	b2:	0,0020464353	Distanz 3.NST	0,9852
a3:	-3,7230195842	b3:	0,0000000000	Distanz 4.NST	0,9852
a4:	0,9115944966	b4:	-0,0010232176		

Grad des Polynoms:

Werte müssen kleiner als 1 sein, sonst ist der Filter nicht stabil!

Buttons: Filterberechnung, Filter verifizieren, Laden, Einheitskreis anzeigen, Frequenzgang, Speichern, Koeffizienten anwenden

Bypass INAKTIV Alexander Köhler - Komplexpraktikum WS2007/2008

Die Koeffizienten werden über folgende Übertragungsfunktion angewendet:

$$H(z) = \frac{b_0 z^0 + b_1 z^{-1} + b_2 z^{-2} + b_3 z^{-3} + b_4 z^{-4}}{1 + a_1 z^{-1} + a_2 z^{-2} + a_3 z^{-3} + a_4 z^{-4}}$$

Entfernung zu Re=0 und Im=0

a0:	1	b0:	-0,0010232176	Distanz 1.NST	0,9691
a1:	-3,8994670327	b1:	0,0000000000	Distanz 2.NST	0,9691
a2:	5,7109082672	b2:	0,0020464353	Distanz 3.NST	0,9852
a3:	-3,7230195842	b3:	0,0000000000	Distanz 4.NST	0,9852
a4:	0,9115944966	b4:	-0,0010232176		

Grad des Polynoms:

Werte müssen kleiner als 1 sein, sonst ist der Filter nicht stabil!

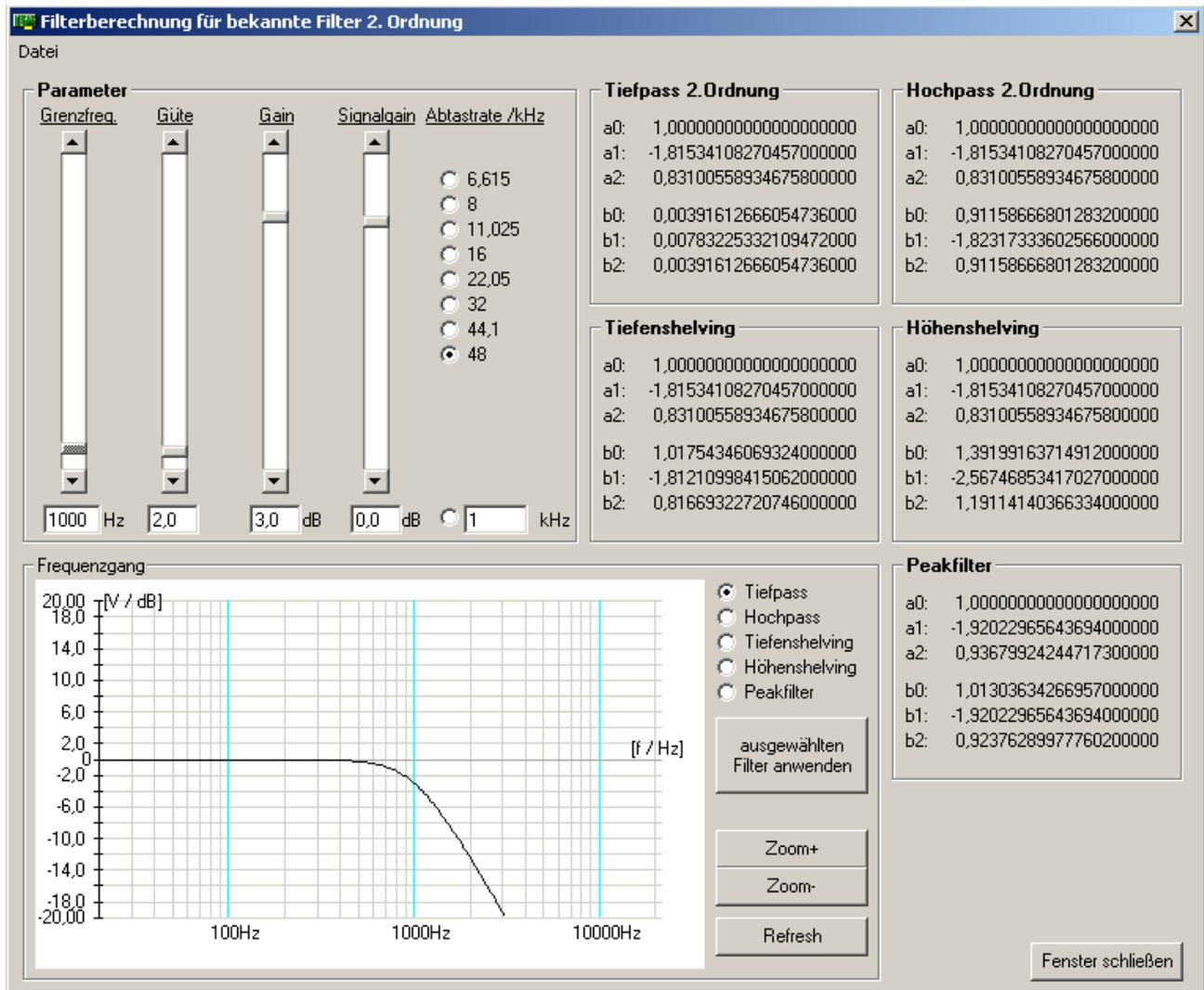
Buttons: Filterberechnung, Filter verifizieren, Laden, Einheitskreis anzeigen, Frequenzgang, Speichern, Koeffizienten anwenden

Fortschritt:

Bypass AKTIV Alexander Köhler - Komplexpraktikum WS2007/2008

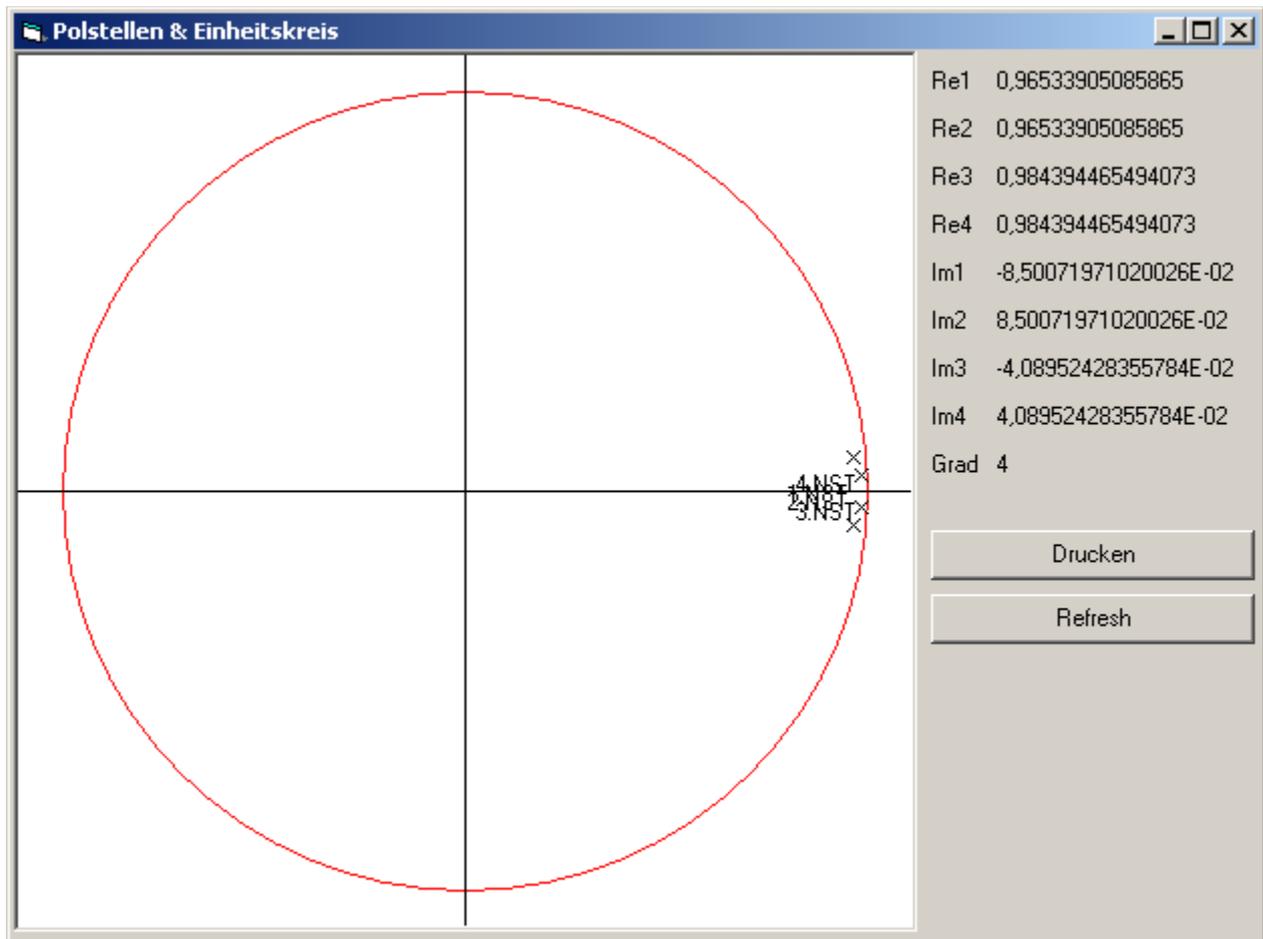
Im Menü „Eigene IIR Filter“ hat man die Möglichkeit IIR Filter bis zur vierten Ordnung einzugeben und vorgefertigte oder eigene gespeicherte Filter zu laden. Mit dem Button „Filter verifizieren“ wird das Filter auf Stabilität geprüft und sofern es stabil ist, werden die weiteren Funktionen des Menüs aktiv und es wird einem der Betrag der Polstellen angezeigt. Man kann sich den Frequenzgang sowie die Lage der Nullstellen des Filters anzeigen lassen. Sowie die Filterkoeffizienten in einer Datei speichern und sie an den DSP übertragen. Während der Übertragung wird der „Bypass“ aktiviert um unvorhergesehene Filter durch serielles Übertragen der Parameter zu vermeiden. Anhand des Balkens kann man den Fortschritt der Übertragung erkennen. Das Filter muss dabei mindestens zweiter Ordnung sein, sonst ist der DSP nicht in der Lage den Filter zu berechnen. Über die „Bypass Funktion“ kann man ohne großen Aufwand den Filter ein oder ausschalten.

5.1 Filterberechnung zweiter Ordnung



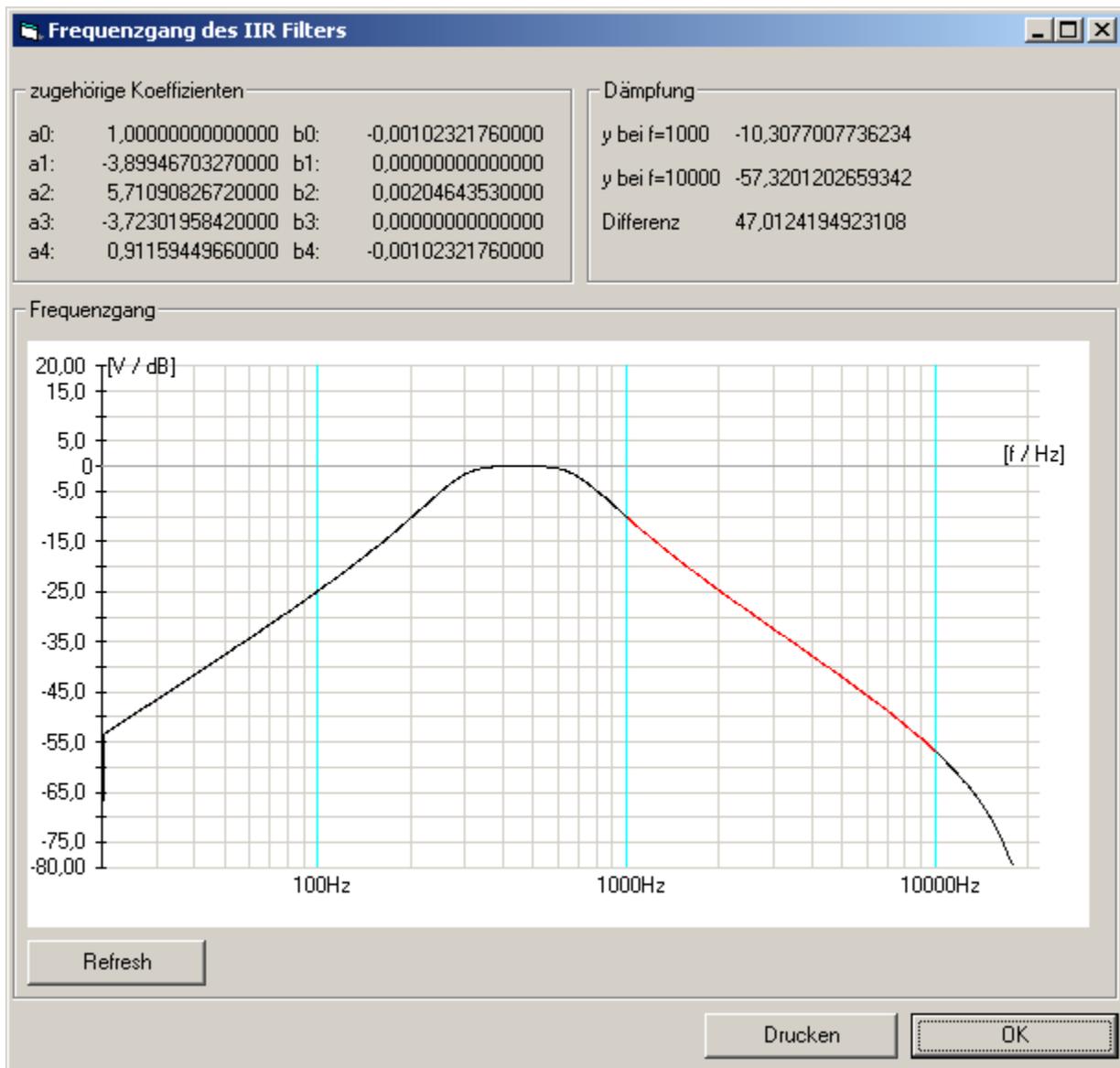
Klickt man im Menü „Eigene IIR Filter“ auf „Filterberechnung“, öffnet sich ein Fenster in dem man im Programm IIR Filter bis zur zweiten Ordnung berechnen kann. Der Frequenzgang wird in einem Fenster grafisch dargestellt und auf der rechten Seite sieht man die Koeffizienten zum jeweiligen Filter. Hat man seinen Filter eingestellt, klickt man auf „ausgewählten Filter anwenden“ und gelangt wieder zurück ins Menü „Eigene IIR Filter“ und die Werte wurden übernommen, nun muss man nur noch den Filter verifizieren und kann ihn an den DSP übertragen.

5.2 Darstellung der Polstellen



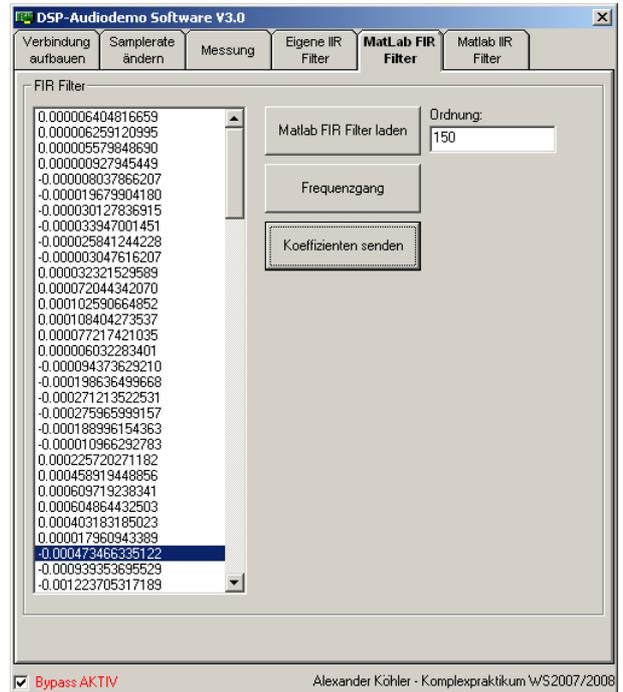
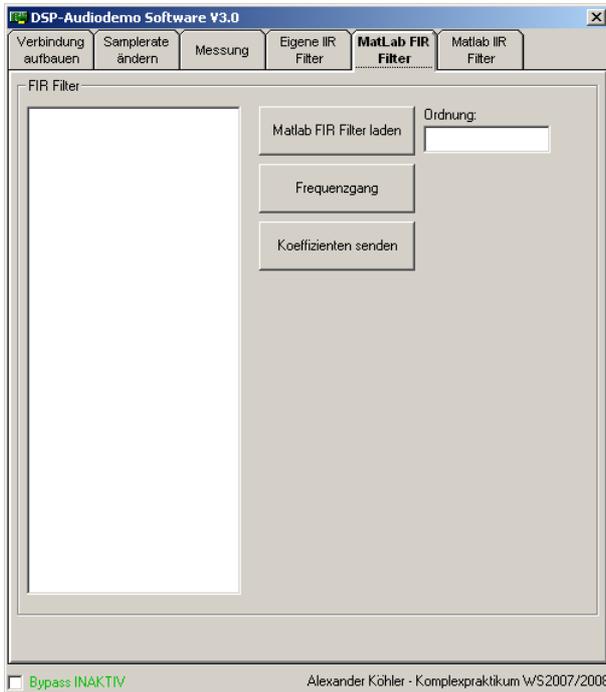
Klickt man im Menü „Eigene IIR Filter“ auf „Einheitskreis anzeigen“ öffnet sich dieses Fenster. Es werden einem bis zu 4 Polstellen des Filters im Einheitskreis angezeigt sowie deren Real- und Imaginärteile. Mit „Drucken“ kann man sich den Einheitskreis und die Polstellen ausdrucken lassen.

5.3 Frequenzgang



Klickt man im Menü „Eigene IIR Filter“ auf „Frequenzgang“, wird der Frequenzgang des Filters in diesem Fenster dargestellt. Man sieht die Koeffizienten des Filters und über den roten Bereich der Kurve wird die Dämpfung ermittelt. Dieser Bereich überstreicht genau eine Dekade von 1kHz bis 10kHz. Dazu wird die Dämpfung bei 1kHz und bei 10kHz angezeigt sowie dessen Differenz. Mit einem Klick auf „Drucken“ kann man sich den Frequenzgang, die Koeffizienten und die Dämpfung ausdrucken lassen.

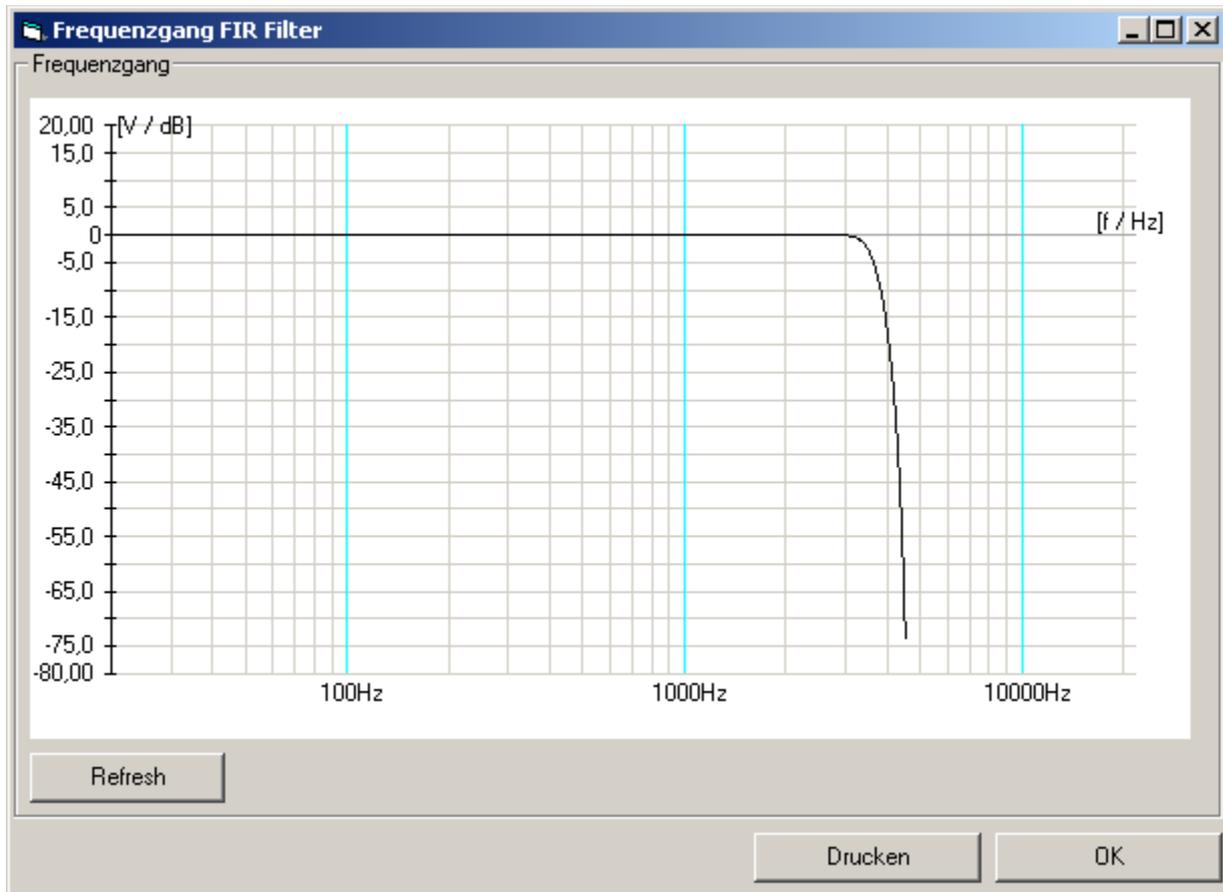
6 Menü „MatLab FIR Filter“



Im Menü „MatLab FIR Filter“ kann man FIR Filter bis 150. Ordnung an den DSP übertragen. Dazu empfiehlt sich die Verwendung von MatLab und das Nutzen des Buttons „MatLab FIR Filter laden“ um einen Filter von MatLab zu importieren. Zuvor muss allerdings von MatLab ein Filter berechnet und in einer Datei abgespeichert werden. Dazu später mehr.

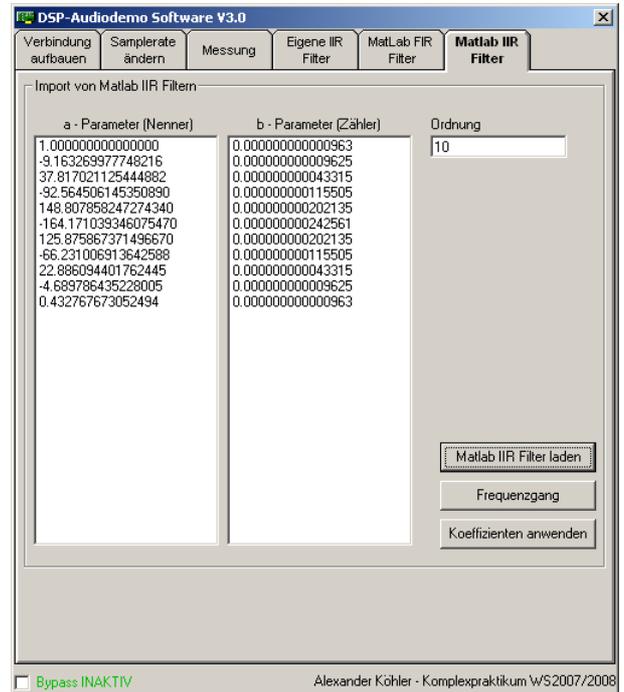
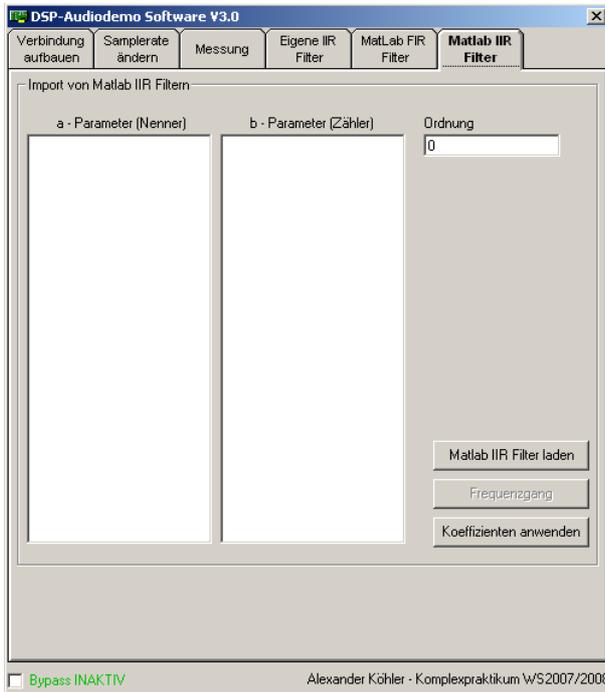
Neben dem Frequenzgang wird einem die Ordnung bzw. die Anzahl der Parameter angezeigt, die aktuell zur Übertragung bereit stehen. Mit einem Klick auf „Koeffizienten senden“ werden die Werte an den DSP übermittelt. Dabei wird für die Dauer der Übertragung wieder der „Bypass“ aktiviert. Durch manuelles Aktivieren des „Bypass“ wird der Filter auf dem DSP deaktiviert. Deaktiviert man den „Bypass“ wieder so wird das Signal wieder gefiltert.

6.1 Frequenzgang FIR Filter



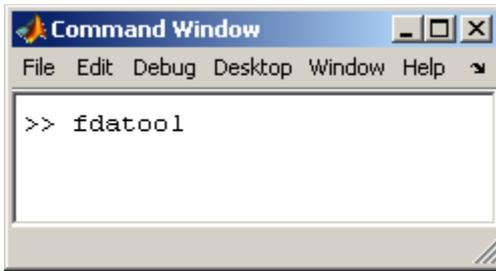
Im Frequenzgang der FIR Filter wird keine Dämpfung angezeigt, da ein FIR Filter eine wesentlich höhere Ordnung benötigt für verwertbare Ergebnisse, dadurch wird aber auch die Dämpfung pro Dekade sehr hoch. Daher macht es wie oben auf dem Bild zu erkennen, keinen Sinn hier eine Dämpfung für eine Dekade zu berechnen, da der Filter zwischen 3kHz und 5kHz eine Dämpfung von circa 100 V/dB erreicht und somit vom Eingangssignal am Ausgang nichts mehr vorhanden ist. Die restlichen Funktionen sind analog zum Frequenzgang des Menüs „Eigene IIR Filter“.

7 Menü MatLab IIR Filter

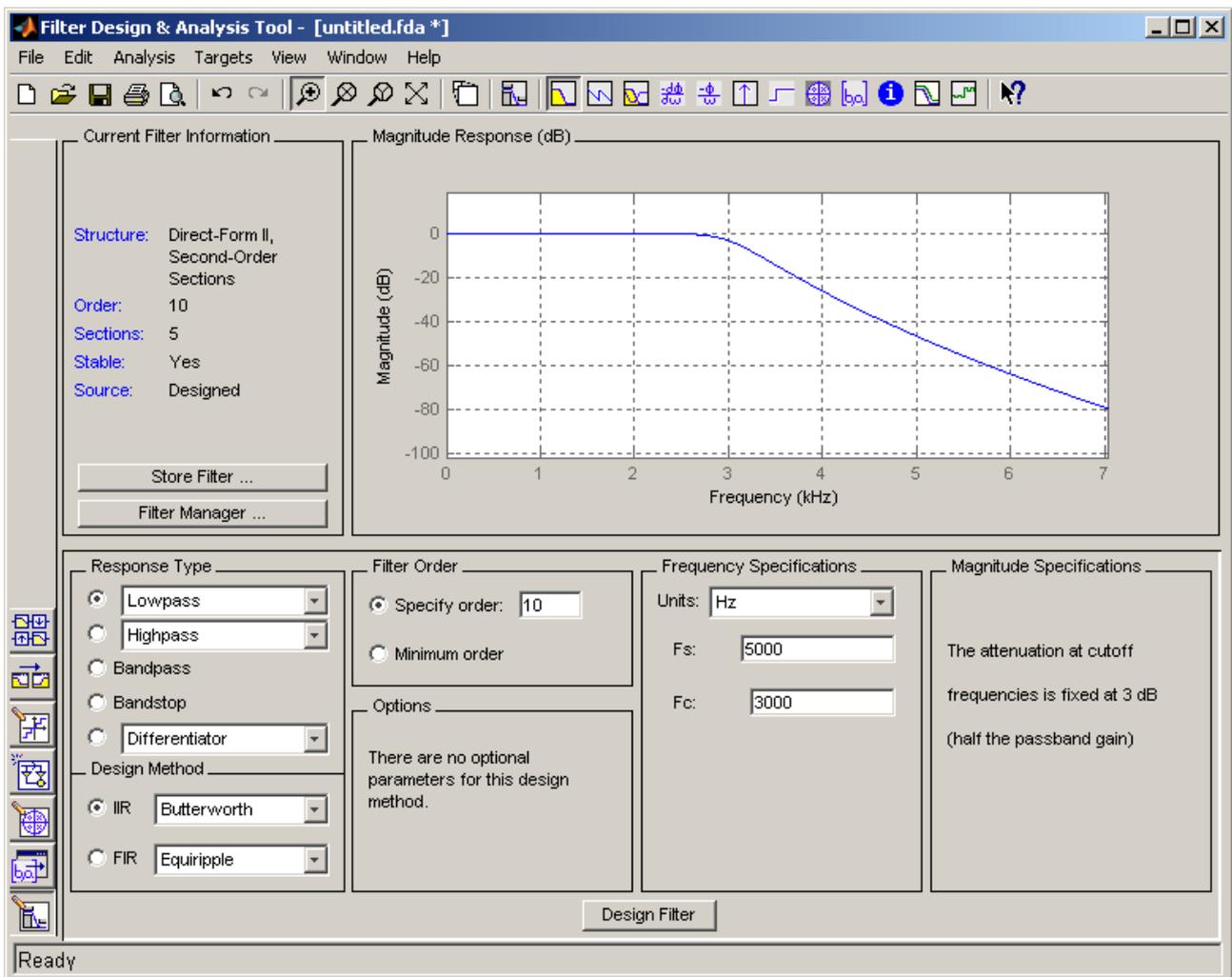


Das Menü „MatLab IIR Filter“ ist analog zum „MatLab FIR Menü“ aufgebaut. Es ermöglicht IIR Filter bis zur 10. Ordnung die aus MatLab exportiert wurden mittels dem Button „MatLab IIR Filter laden“ zu importieren. Auch hier kann man sich den Frequenzgang anzeigen und ausdrucken lassen. Mit dem Button „Koeffizienten anwenden“ werden die Werte an den DSP gesendet. Mit der „Bypass“ Funktion kann man auch diesen IIR Filter überbrücken. Da sowohl das Menü „Eigene IIR Filter“ als auch das Menü „MatLab IIR Filter“ die selbe Funktion auf dem DSP verwenden, kann man nicht beide IIR Menüs gleichzeitig verwenden. Beide Filtermenüs verwenden auf dem DSP die gleichen Register um die Koeffizienten zu speichern. Da der FIR Filter allerdings andere Register benutzt, ist es zum Beispiel möglich, bei einer Messung sowohl die FIR Koeffizienten als auch die IIR Koeffizienten zu verwenden. Man aktiviert dann den jeweiligen Filter nur durch wechseln der Menüs in der Windowssoftware.

8 Filter in MatLab berechnen



Um einen Filter in MatLab zu berechnen muss das „FDA Tool“ mittels „fdatool“ gestartet werden. Daraufhin öffnet sich das Fenster in dem die Koeffizienten berechnet werden können.



In diesem Fenster kann man den gewünschten Filter einstellen und berechnen lassen. Unter „Edit >> Convert to Single Section“ den Filter abändern und anschließend mit „File >> Export...“ die Filterkoeffizienten in eine Datei exportieren. Dazu muss man im „Export“ Dialog auf „Coefficient File (ASCII)“ wechseln und „Apply“ anklicken. Dann die Datei in einem gewünschten Ordner speichern und mit der DSP Software laden und an das Board senden.