

Allgemeines:

- Email: timo@ipds.uni-kiel.de RamoLo@gmx.net
- Scheinvoraussetzung: 6 Hausaufgaben einreichen, davon 5 mindestens bestanden
- Benotung: +/-
- Hausaufgaben als Gruppenarbeiten zu zweit einreichen
- nicht bestandene Hausaufgaben können wiederholt werden, müssen aber dann als Einzelhausaufgaben eingereicht werden

Vorläufiger Semesterplan:

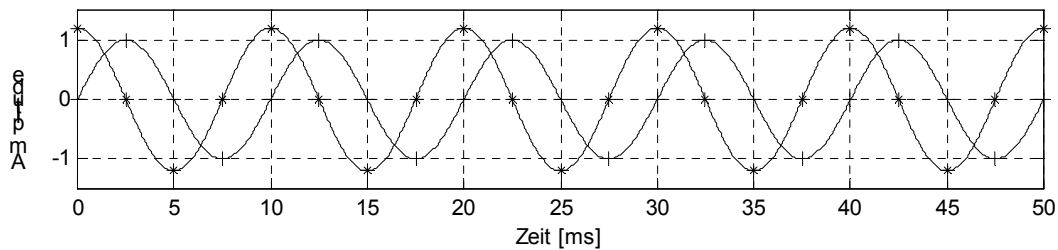
13.04.2005 A 20.04.2005 B	Übung 1: Wellengleichung, Fourier-Synthese
27.04.2005 A 04.05.2005 B	Übung 2: Digitalisierung, Fourier-Analyse : DFT und FFT
11.05.2005 A 18.05.2005 B	Übung 3: Akustische Merkmale der Vokale
25.05.2005 A 01.06.2005 B	Übung 4: Grundfrequenzanalyse
08.06.2005 A 15.06.2005 B	Übung 5: Akustische Merkmale der Konsonanten
22.06.2005 A 29.06.2005 B	Übung 6: Perzeption
06.07.2005 A/B	Hausaufgabenbesprechung und Fragen zur Klausur am 08.07.2005

Übung 1 Sprachakustik: Wellengleichung und Fourier-Synthese

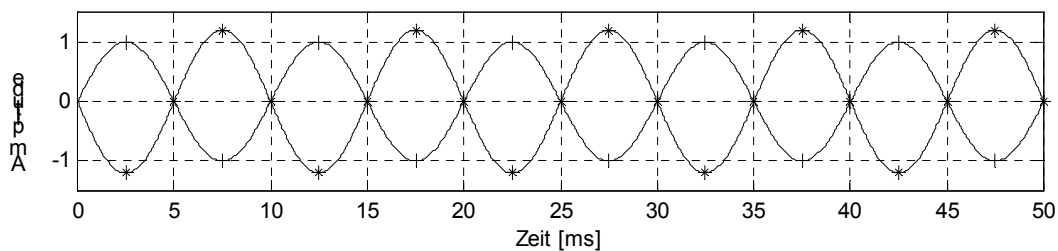
Wellengleichung:

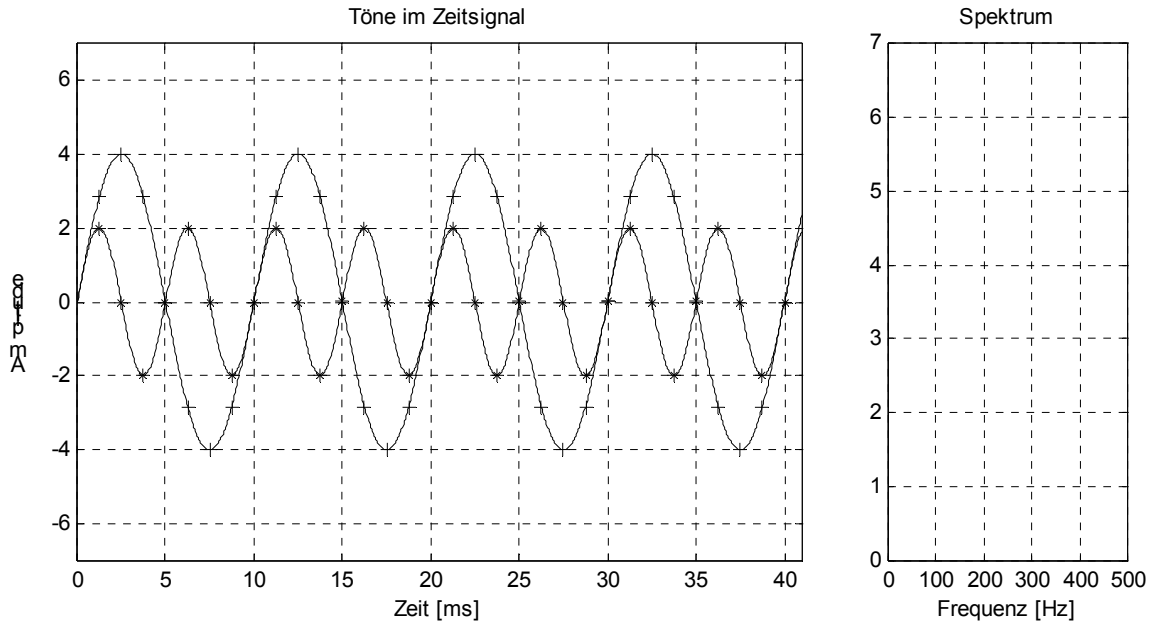
$$y(t) = A * \sin(2*\pi*f*t + \varphi)$$

Phasenverschiebung um pi/2



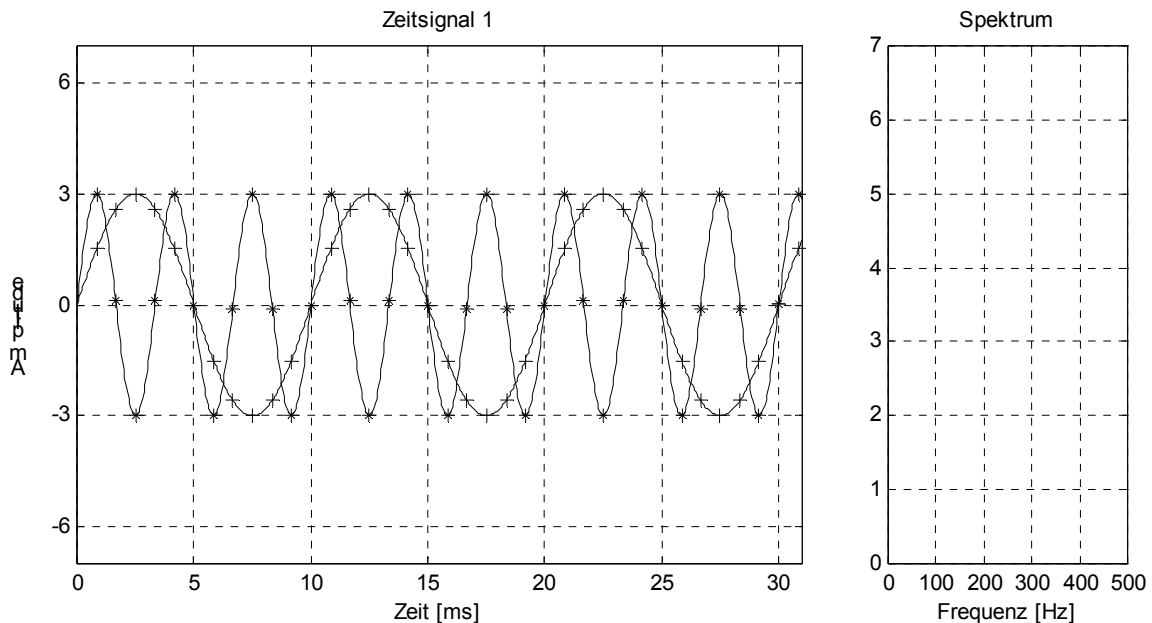
Phasenverschiebung um pi





Hausaufgabe Teil I: Wellengleichung

1. Zeichnen Sie die komplexe Wellen für Zeitsignal 1, 2 und 3
2. Messen Sie die Amplituden, Periodendauer, Frequenz und Phasenverschiebung der einzelnen Töne für alle 3 Signale und stellen Sie jeweils die Wellengleichungen auf.
3. Zeichnen Sie die Linienspektren der drei Zeitsignale (nach der Vorlesung am 15.04.2005)
4. Erzeugen Sie die komplexen Wellen mit PRAAT und reichen Sie die Screenshots mit dieser Hausaufgabe ein.



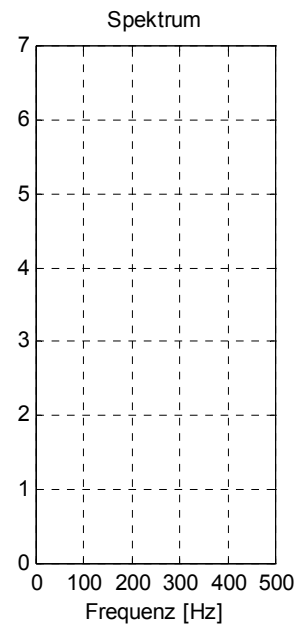
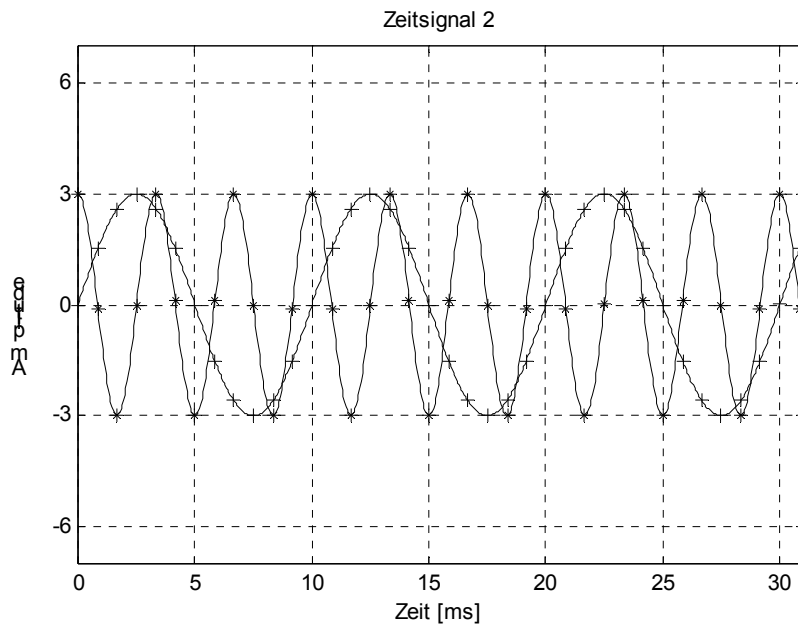
Amplitude: _____

Periodendauer: _____

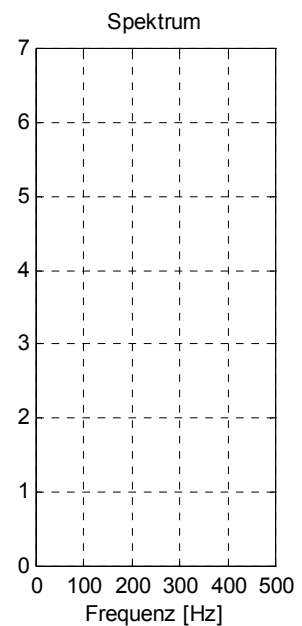
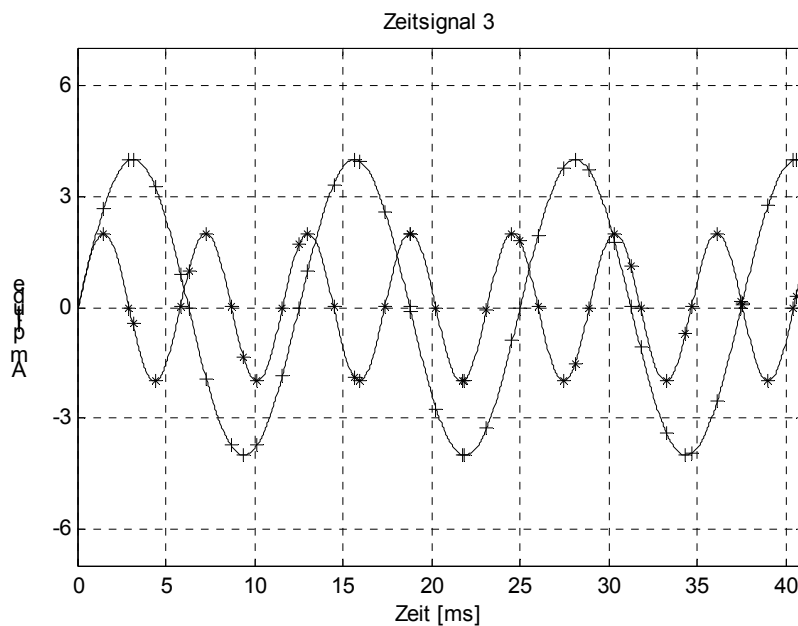
Frequenz: _____

Phase: _____

Wellengleichung: _____



Amplitude: _____
 Periodendauer: _____
 Frequenz: _____
 Phase: _____
 Wellengleichung: _____



Amplitude: _____
 Periodendauer: _____
 Frequenz: _____
 Phase: _____
 Wellengleichung: _____

Digitalisierung:

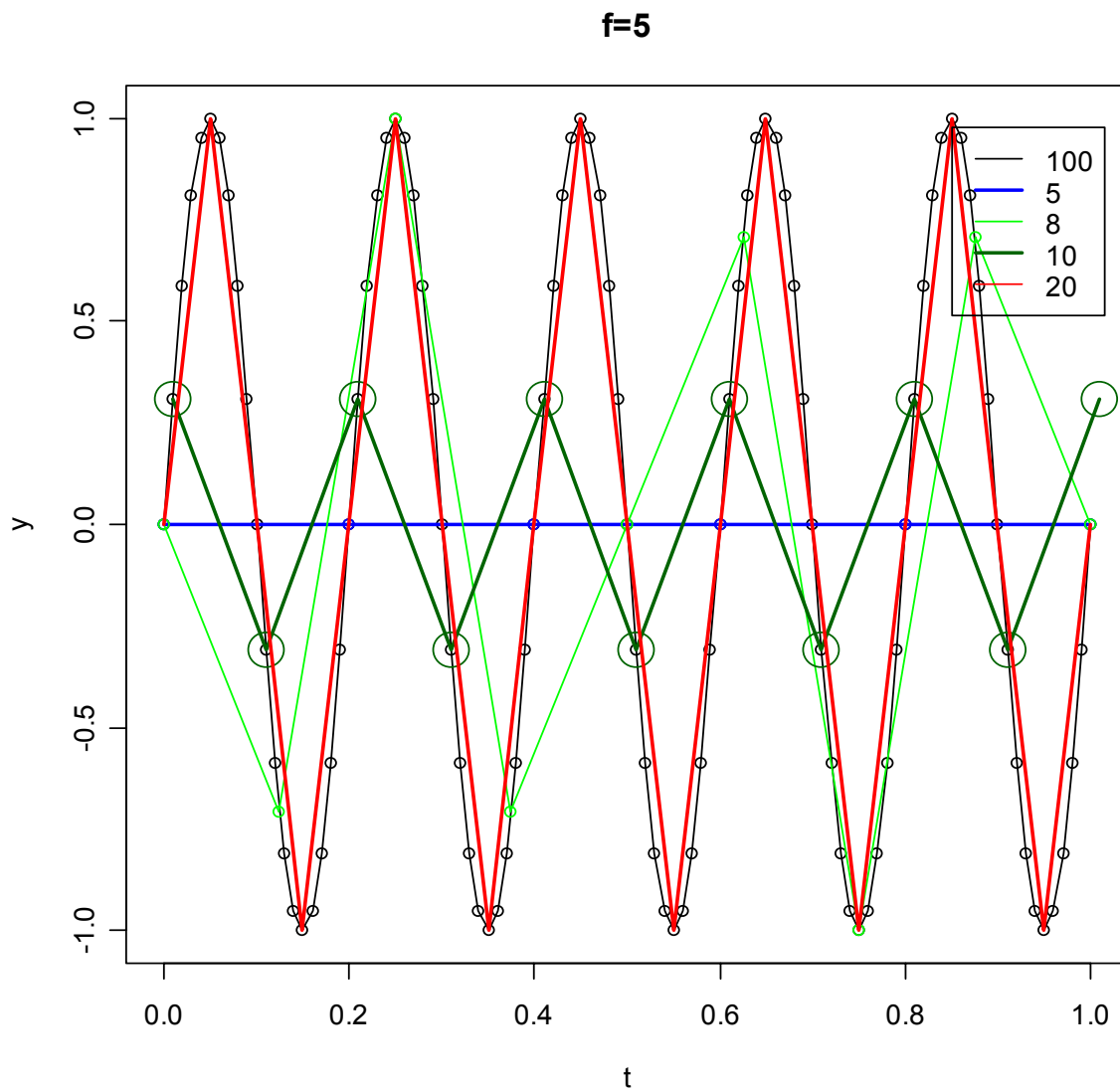
(Lesen Reetz 2003, S. 40-45)

Akustische Signale werden als Vektoren (= geordnete Zahlenreihen) abgespeichert, z.B. [0 0.707 1 0.707 0 -0.707 -1 -0.707 0]. Die einzelnen Werte entsprechen den Amplituden.

Die Zeitachse ist implizit durch die sogenannte Abtastfrequenz (Sample frequency) vorgegeben. Sie besagt, wie viele Abtastpunkte (entspricht der Anzahl der Elemente des Vektors) pro Sekunde registriert werden, z.B. in der Phonetik übliche 16 kHz oder CD 44.1 kHz.

Um zumindest die Frequenz eines akustisches Signal aus diesen digitalen Werten rekonstruieren zu können, muss die Abtastfrequenz doppelt so groß sein wie die höchste im Signal vorkommende Frequenz.

Beispiel: Sinusoide mit einer Frequenz von 5 Hz aber unterschiedlichen Abtastraten



Hausaufgabe Teil 2: Digitalisierung

1. Zeichne Sinusoide mit
 - a) $T=10\text{ ms}$, $A=1$, $\varphi=0$
 - b) $T=5\text{ ms}$, $A=0.5$, $\varphi=0$
 - c) $T=2\text{ ms}$, $A=0.25$, $\varphi=0$
2. Berechne die Frequenzen dieser Sinusoiden.
3. Nenne die minimale Abtastrate f_s , die notwendig ist, um die Sinusoiden digital rekonstruieren zu können. Berechne den zeitlichen Abstand der Abtastpunkte (in ms) dieser Sinusoide.

Beispiel für $T=10\text{ms}$, wenn $1\text{ ms} = 1\text{ cm}$ entspricht:

t (ms)	A
0	0
1.25	0.707
2.5	1
3.75	0.707
5	0
6.25	-0.707
7.5	-1
8.75	-0.707
10	0

Hausaufgabe Teil 3: Literaturarbeit

Lesen Sie in Reetz (2003) die Seiten 3-32. Beantworten Sie mit eigenen Worten folgende Fragen:

1. Was ist der Unterschied zwischen Transversal- und Longitudinalwellen?
2. Wie funktioniert ein Mikrophon?
3. Fragen zur Lautstärke:
 - a) Warum ist der Luftdruck, gemessen in Pa, kein geeignetes Maß für die Lautstärke?
 - b) Was versteht man unter dem Schalldruckpegel und wie wird er berechnet?
 - c) Warum ist die Maximalamplitude eines Signals ein schlechtes Maß für seine Lautstärke über längere Dauern hinweg? Was wird stattdessen meist verwendet?