

Übung 1 – Multimedia Processing

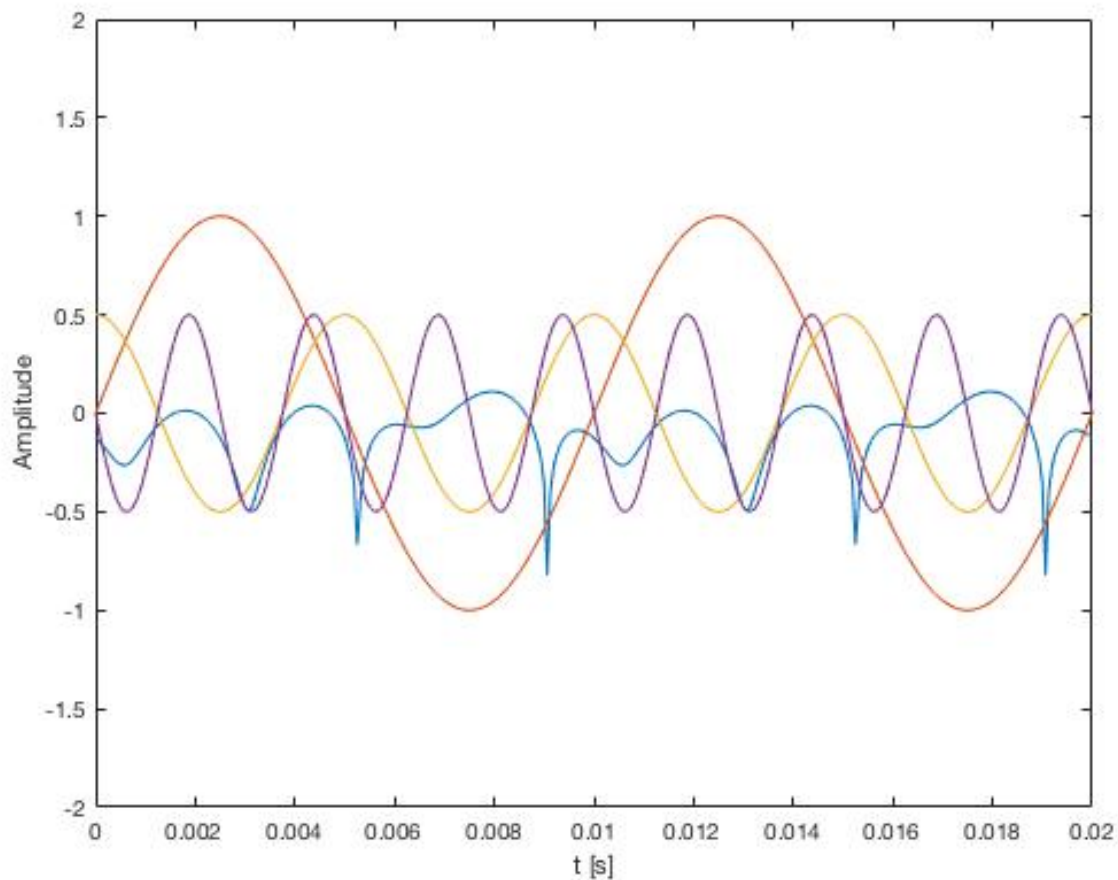
Melina Hertz

In dieser Übung geht es um die Fouriersynthese und -analyse.

Erzeuge mit Matlab ein Sinusgemisch mit den folgenden Eigenschaften (f: Frequenz, A: Amplitude, phi Phasenwinkel):

f1=100Hz A1=1 phi1=0
f2=200Hz A2=0,5 phi2=-pi/2
f3=400Hz A3=0,5 phi3=pi

und einer Dauer von 5 s. Zeichne das Sinusgemisch mit plot im Bereich t=0-20ms. Dabei soll auf der x-Achse die Zeit in ms abgetragen sein. Gib die Schwingung als Wave-Datei mit wavwrite aus, und zwar mit einer Abtastfrequenz von 16kHz und einer Auflösung von 16bit. Dabei skalieren, um Clipping zu vermeiden.



Übung1.wav

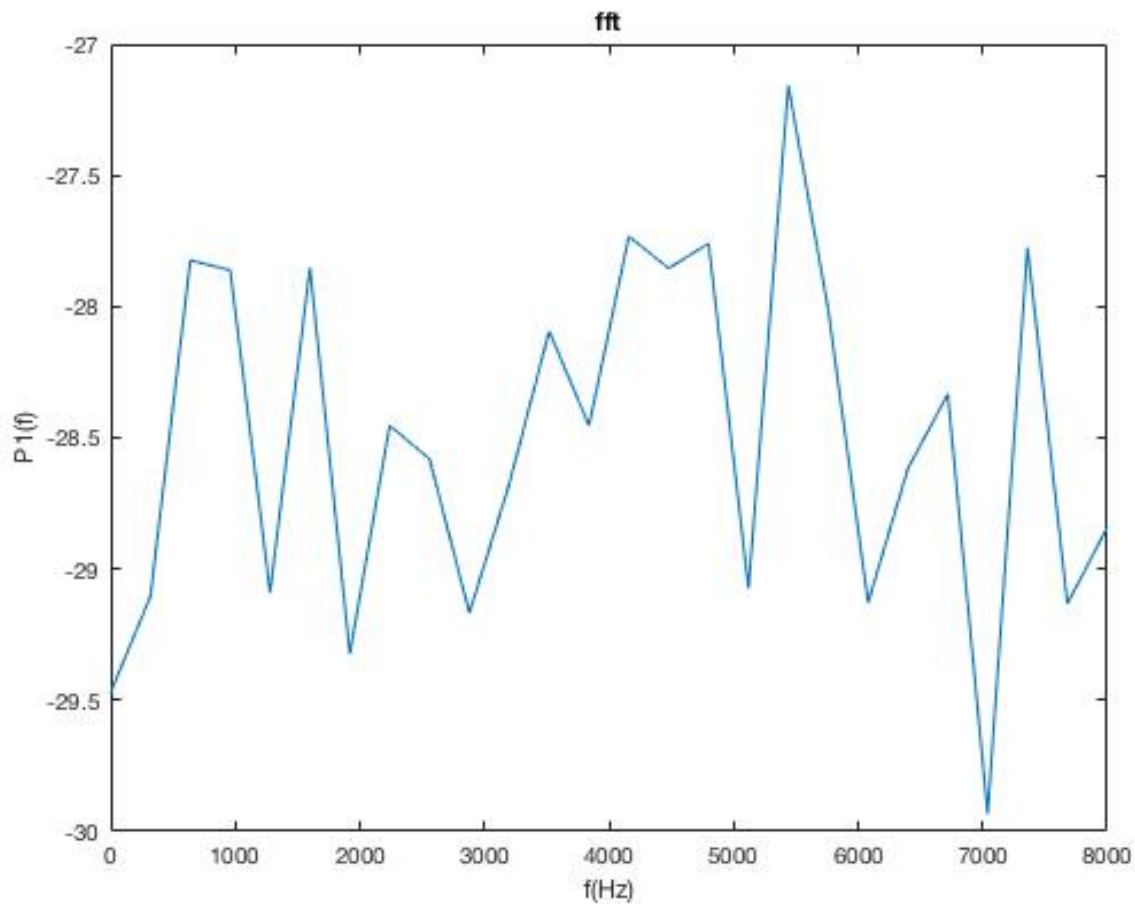


Berechne die Fouriertransformation der Sinusschwingung mit `fft` und stelle das ermittelte Amplitudenspektrum mit `plot` dar. Variiere dabei die Framelänge zwischen 50ms, 100ms, 500ms, 1 s und 5 s. Welche Frequenzauflösung Δf erhältst du für die verschiedenen Framelängen?

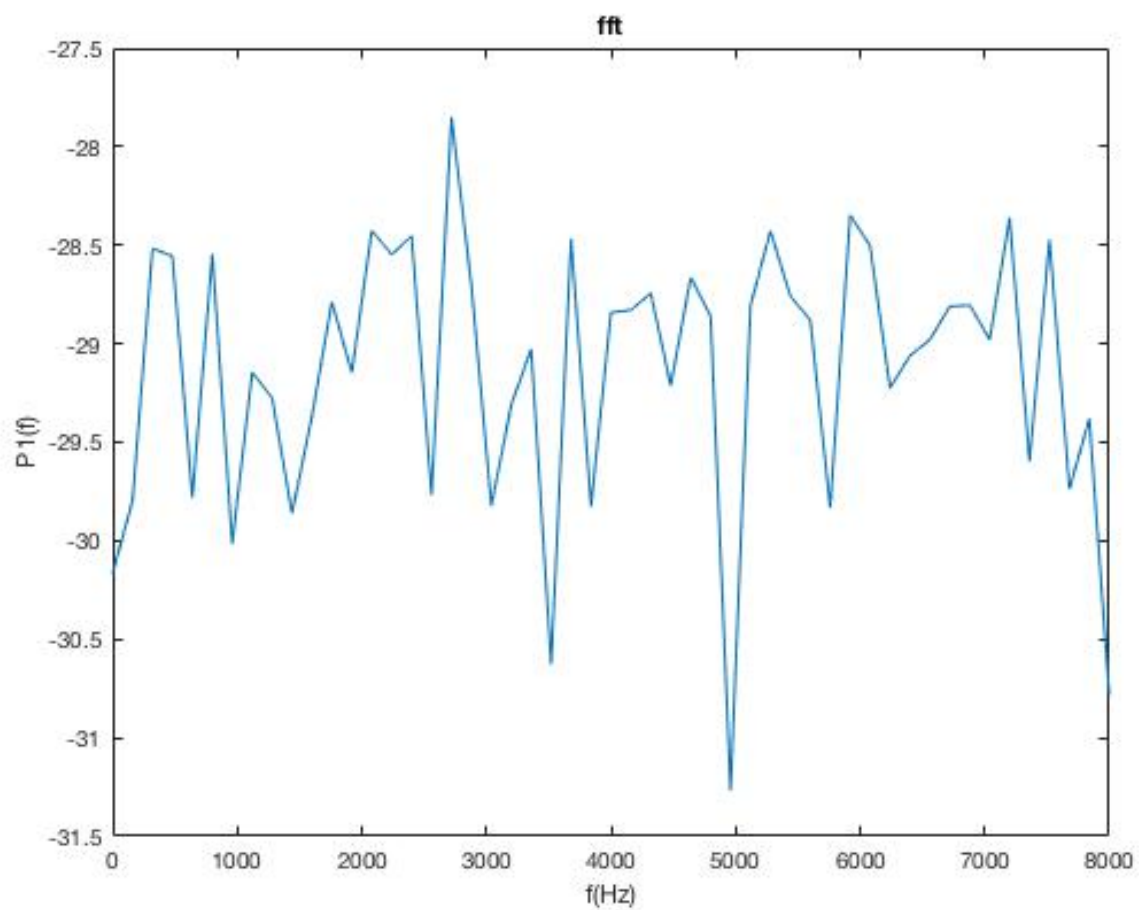
Auf der x-Achse soll dabei die Frequenz in Hertz abgetragen werden! Was fällt beim Spektrum bei der Variation der Framelänge auf? Wie kann man sich diesen Unterschied erklären?

A: Ein Spektrum wird durch die Anwendung einer Fourier- Analyse auf einen Teil oder ein Fenster vom einem Zeitsignal angewendet. Je breiter die Framelänge ist, umso schmäler wird die Frequenzauflösung und umgekehrt.

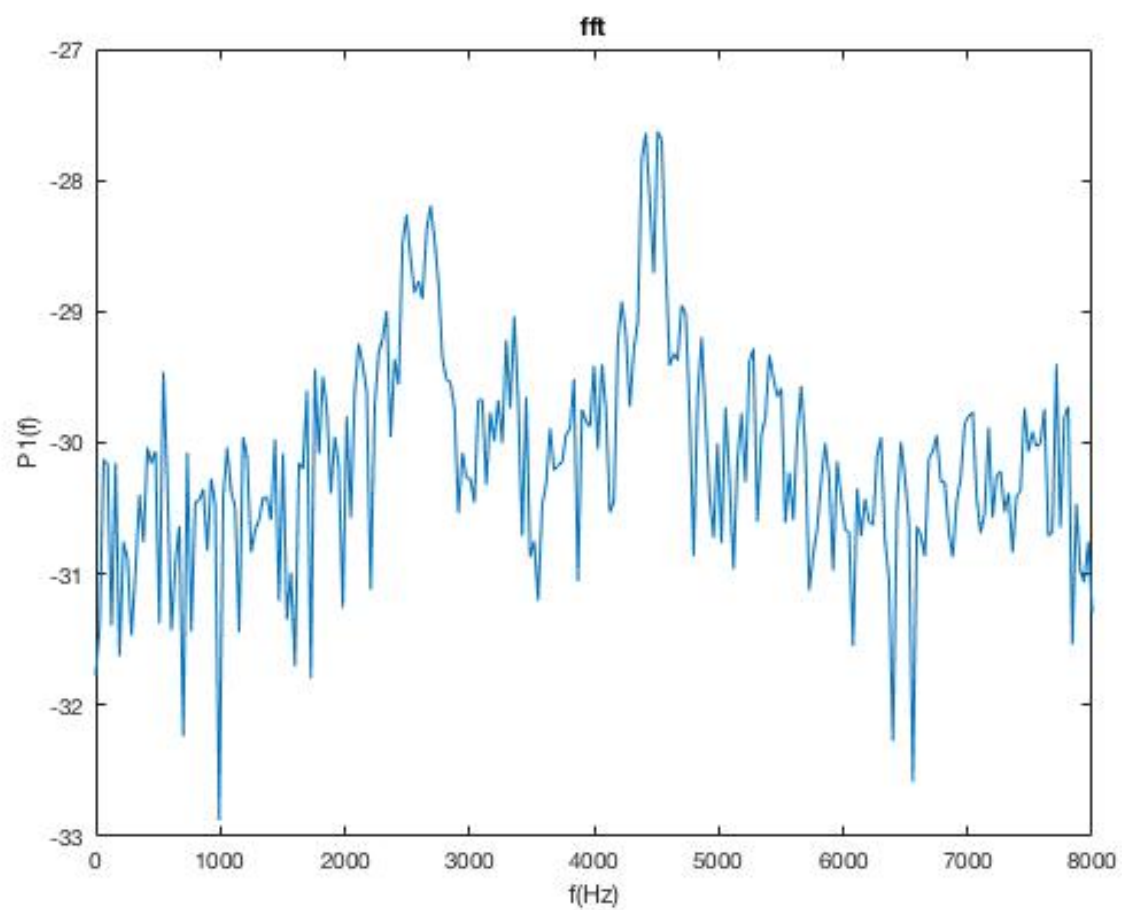
50 ms



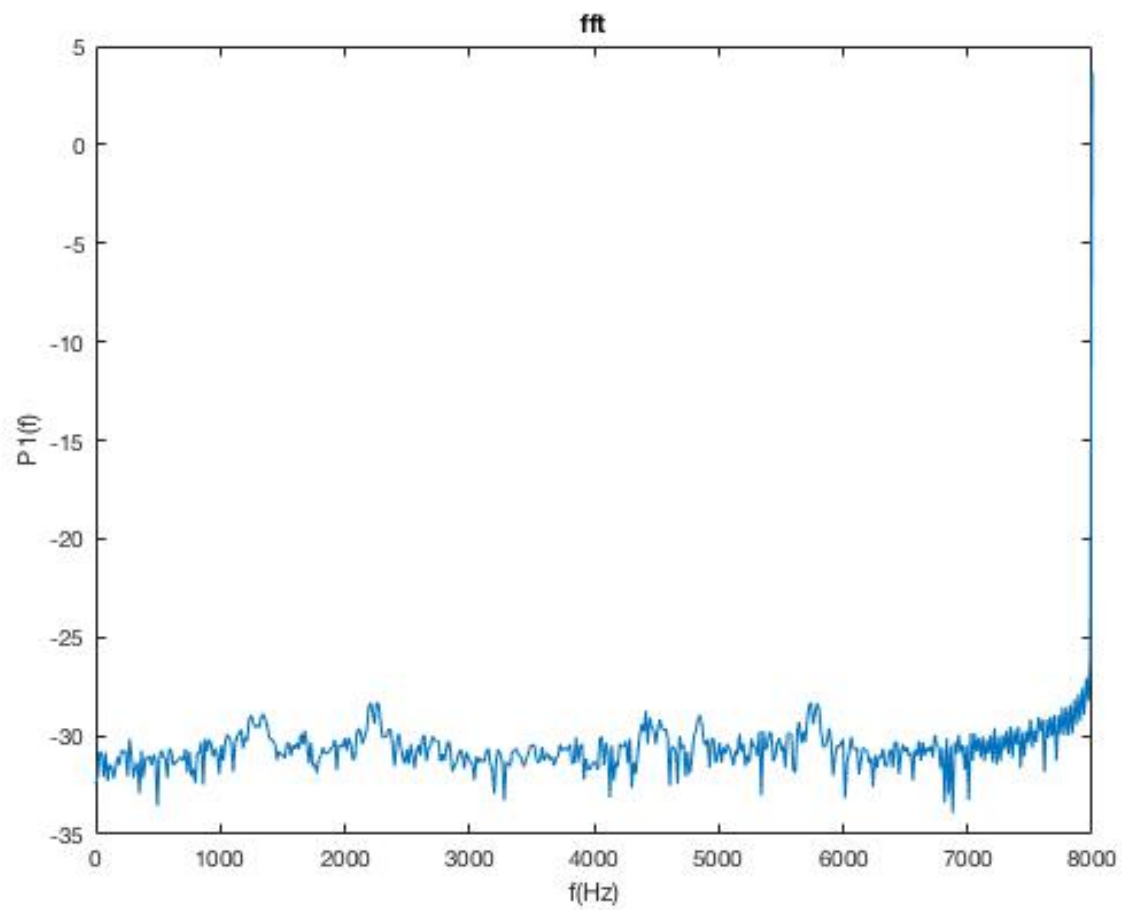
100 ms



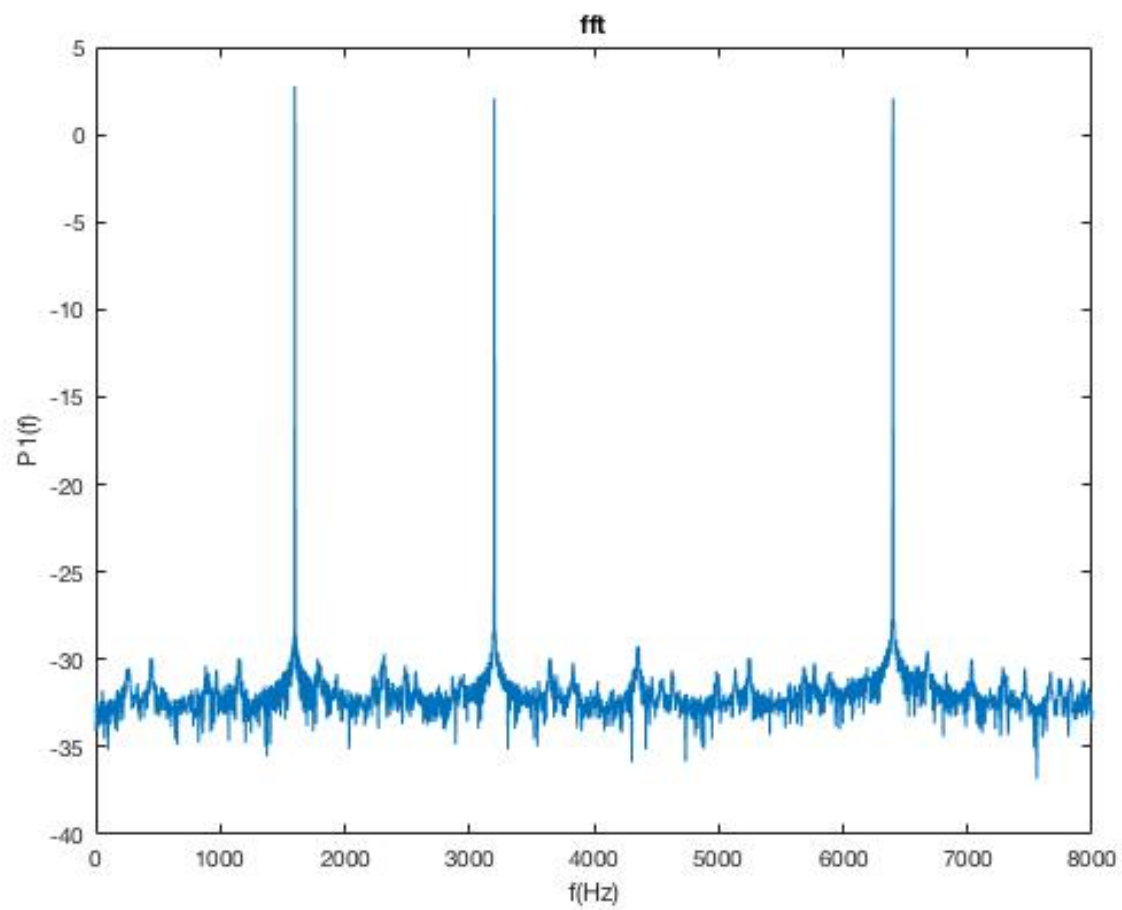
500 ms



1 s



5 s



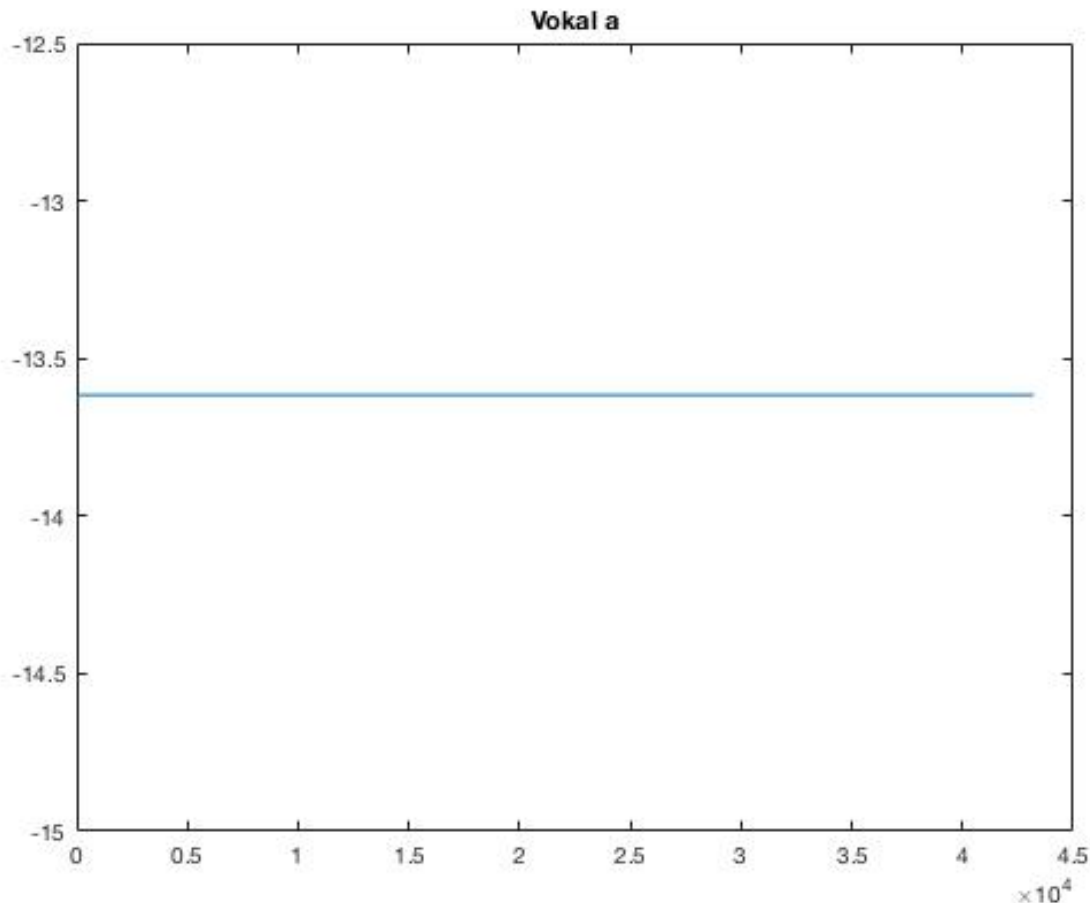
Nimm nun in Praat den Vokal ,a' und den Vokal ,i' mit 16kHz mono auf, und zwar für jedes Gruppenmitglied. Lies die Datei mit wavread in deinem Matlab-Programm ein. Berechne auch von diesem Signal die Fouriertransformation, diesmal mit Framebreiten von 50ms, 100ms, 500ms, 1 s. Wie unterscheiden sich die Vokale in ihrem Spektrum vom Sinusgemisch und wie unterscheiden sie sich voneinander?

A: Das Sinusgemisch stellt gleichbleibende Schwingungen dar. Die gesprochenen Vokale enthalten innerhalb der Gesamtform kleinere Schwingungen, diese können mit den vibrierenden Stimmlippen erklärt werden. Der Vokal ,a' ist insgesamt glockenförmig und verläuft auf der Zeitachse symmetrisch. Der Vokal ,i' ist insgesamt trapezförmig und zeigt stärkere Ausschläge innerhalb des Verlaufs.

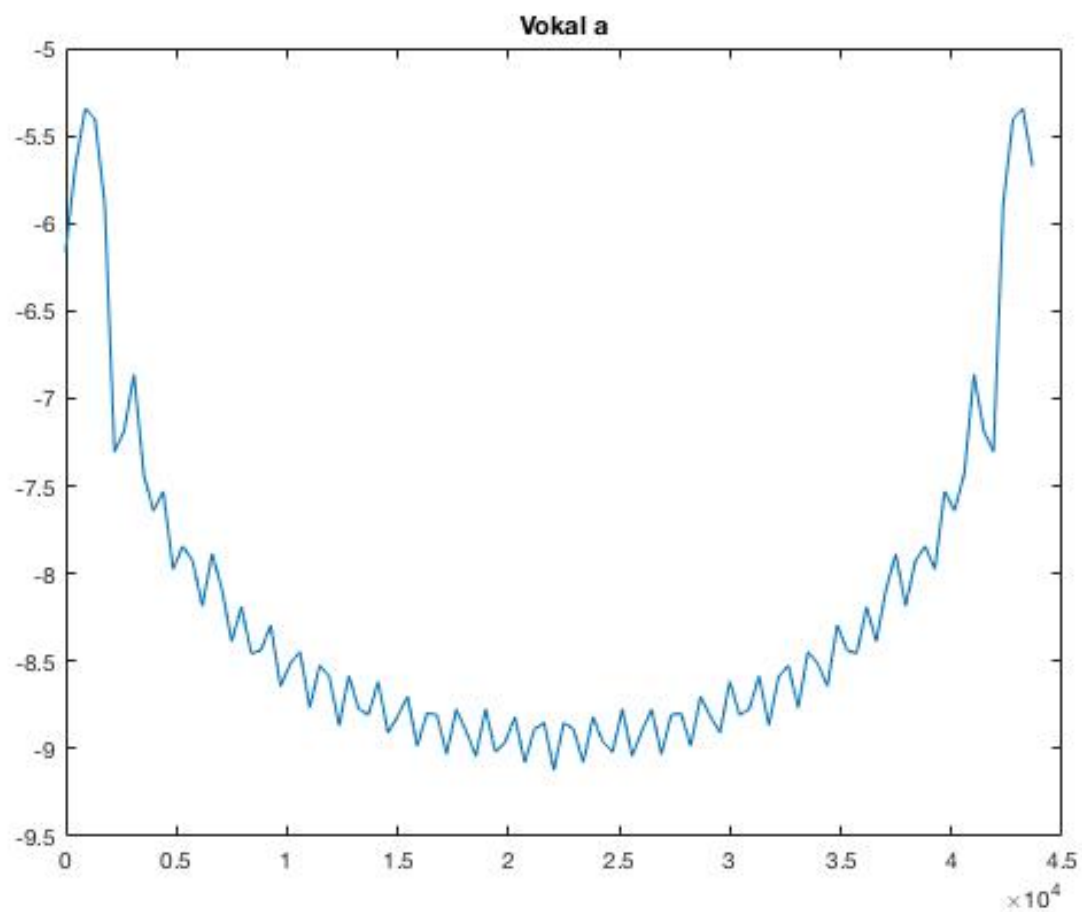
Vokal ,a'



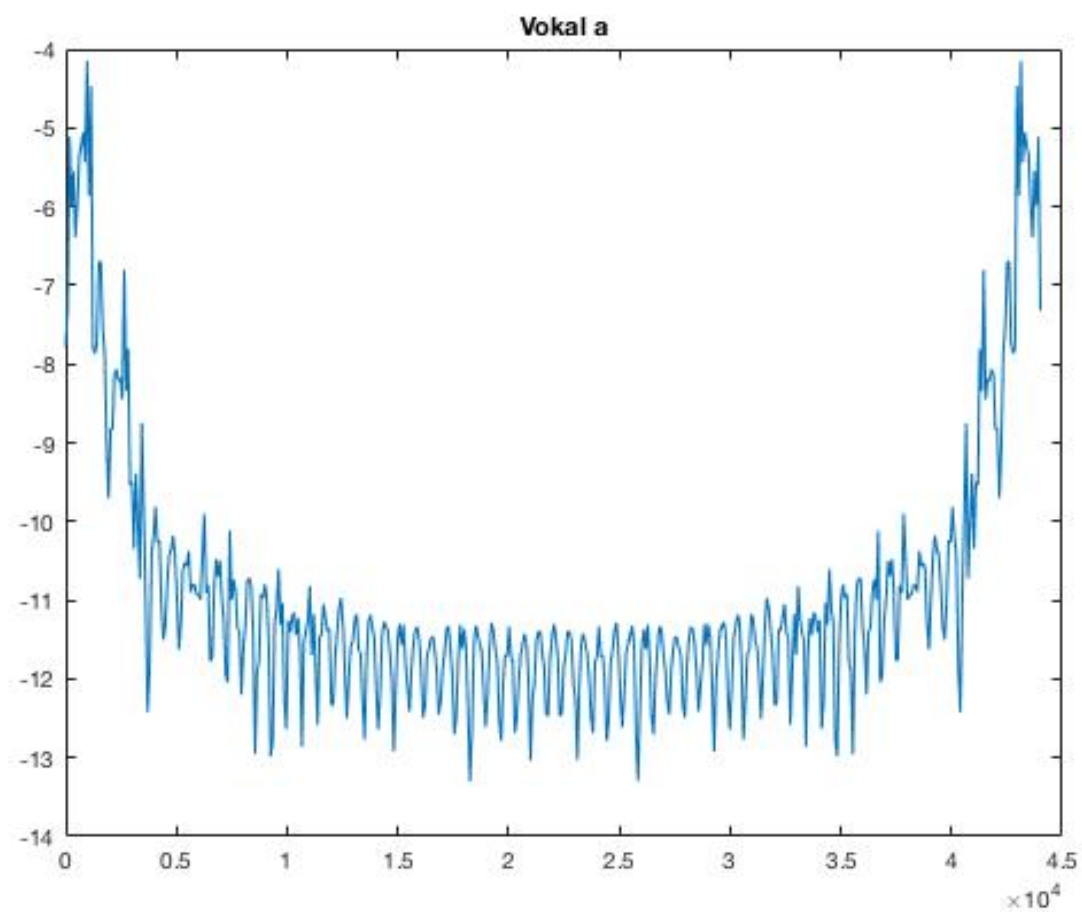
50 ms



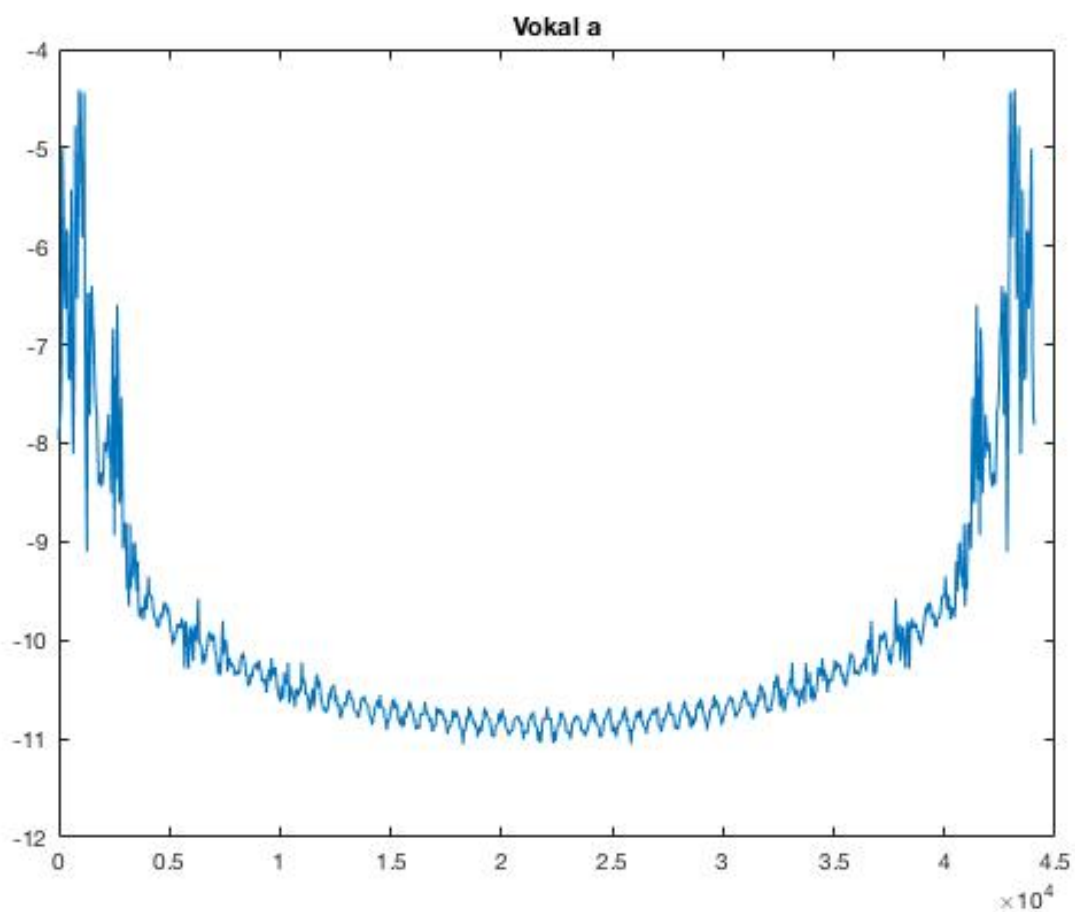
100 ms



500 ms



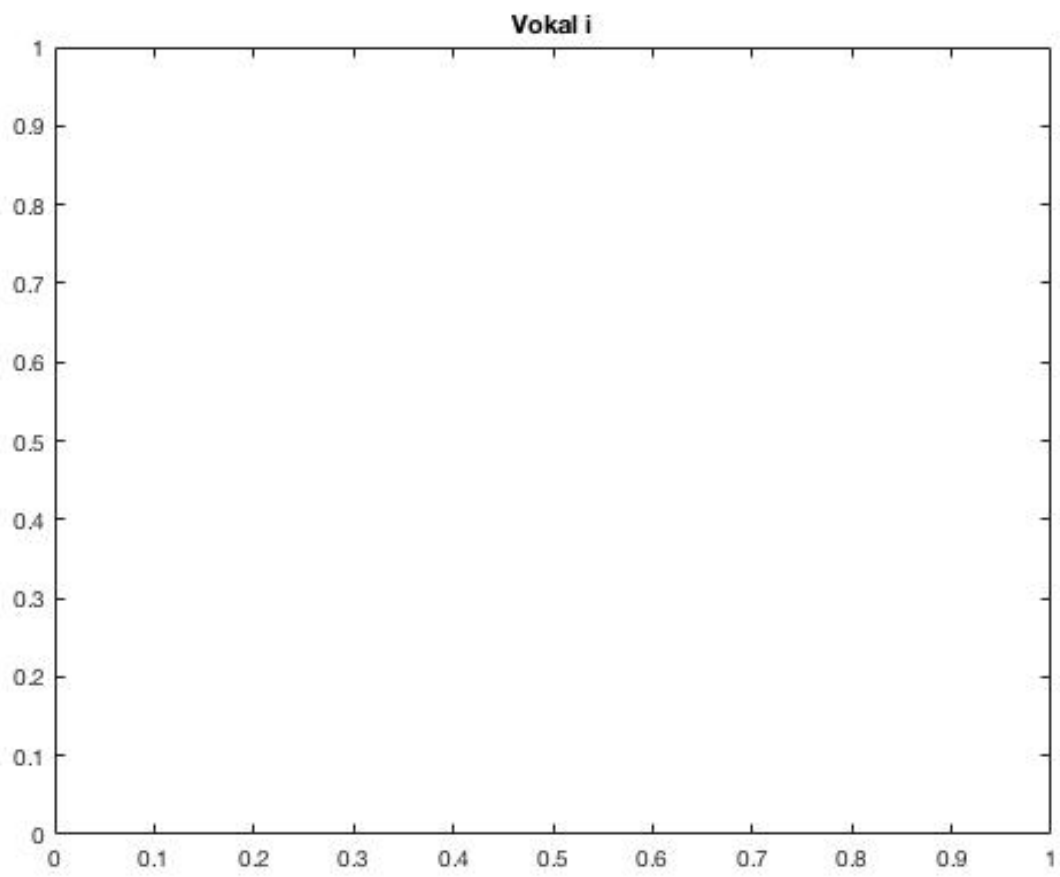
1s



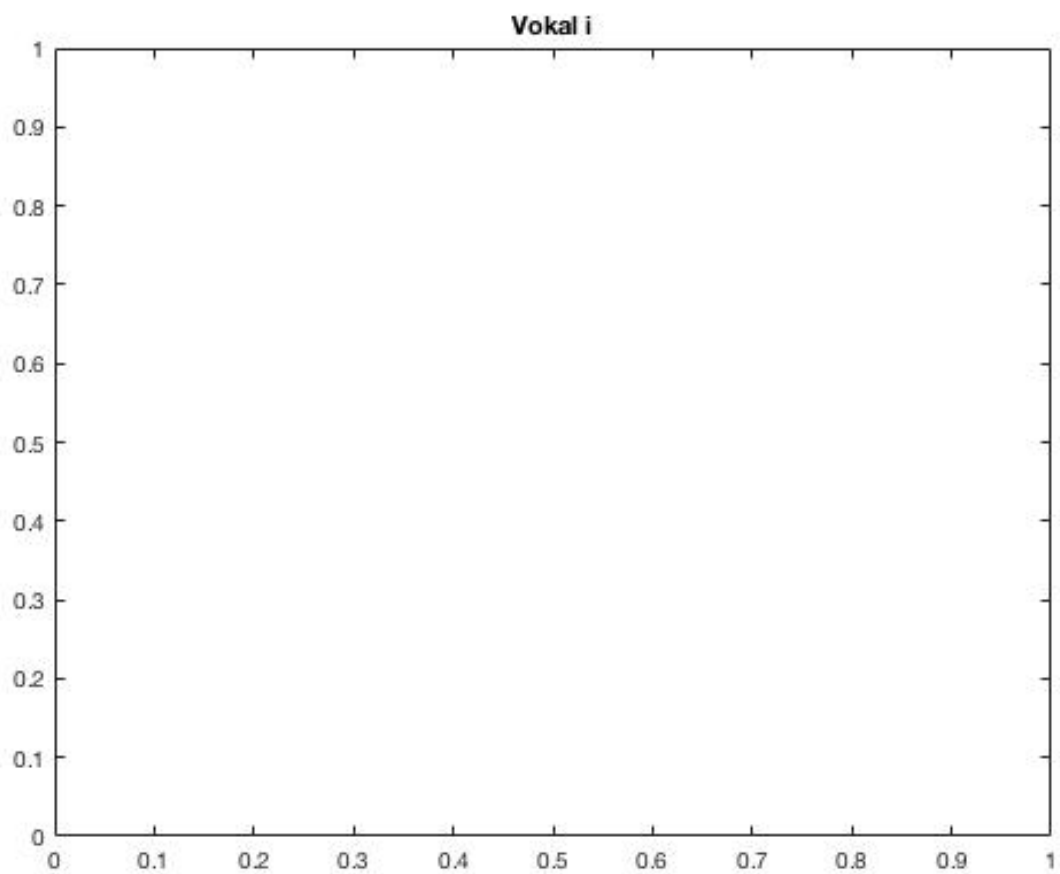
Vokal ,i'



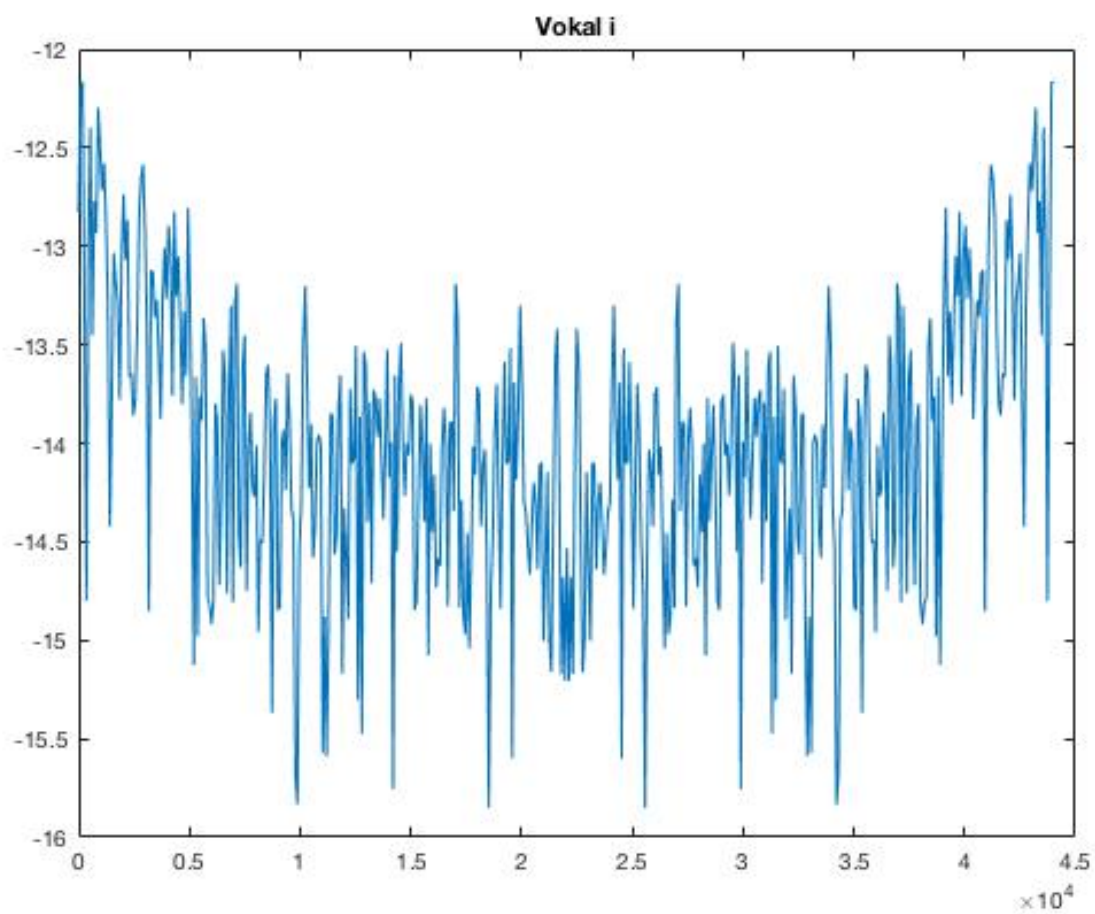
50 ms



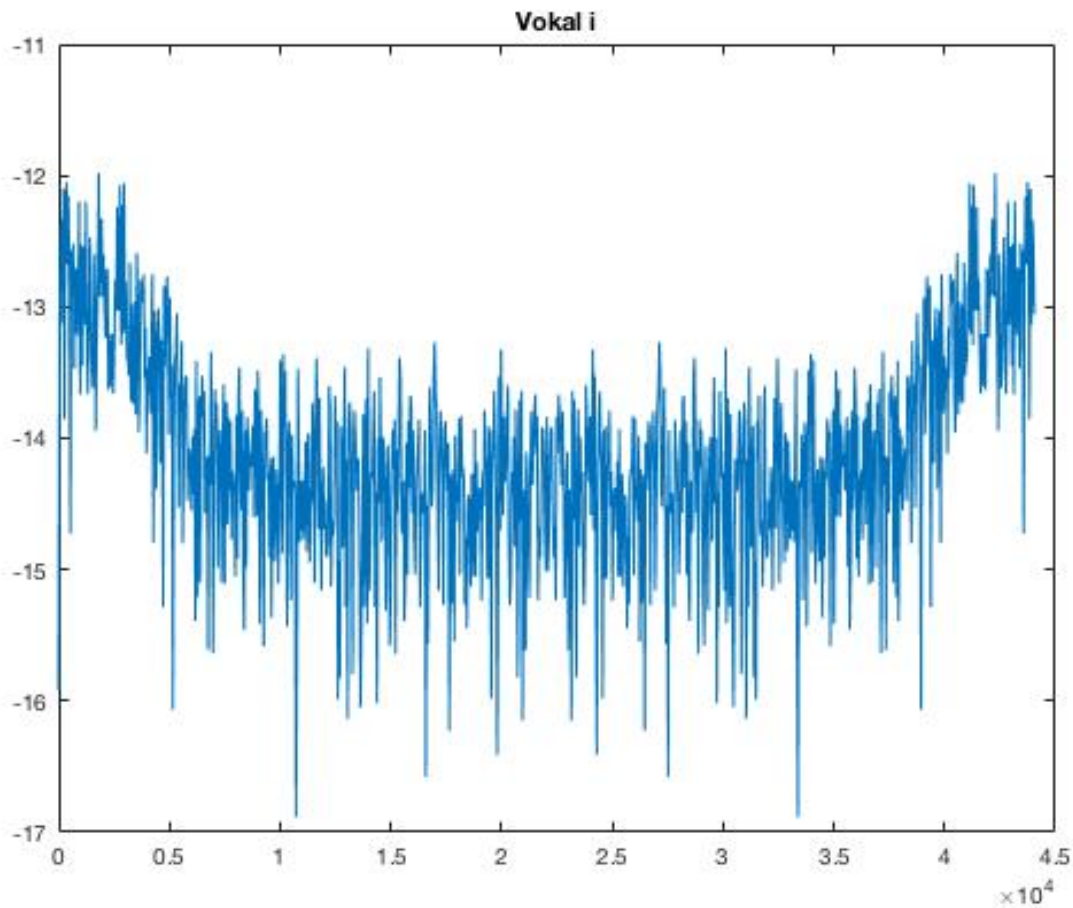
100 ms



500 ms



1s



Abzugeben im Protokoll:

Texte der Aufgabenstellungen mit den dazugehörigen Lösungen in Bild und Ton, sowie Antworten auf Fragen. Außerdem der Matlab-Code (dabei reicht die letzte Version mit Einlesen von wav-Dateien). Formate: html-Seite oder pdf mit verlinkten Audios. Wenn es gar nicht anders geht Winword doc.