

Tutorium zur Einführung in die Phonetik II - Akustik

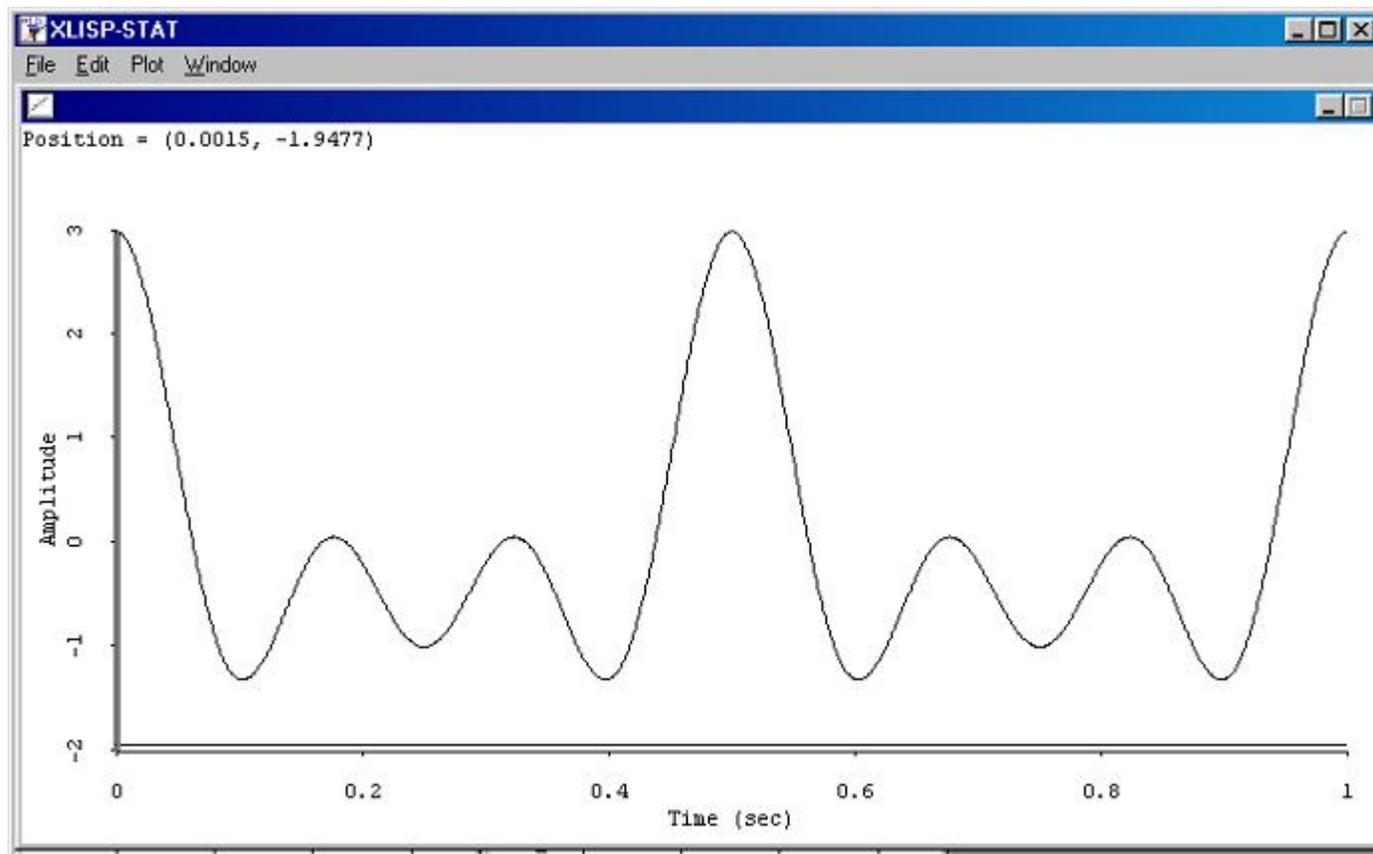
Übungsaufgaben

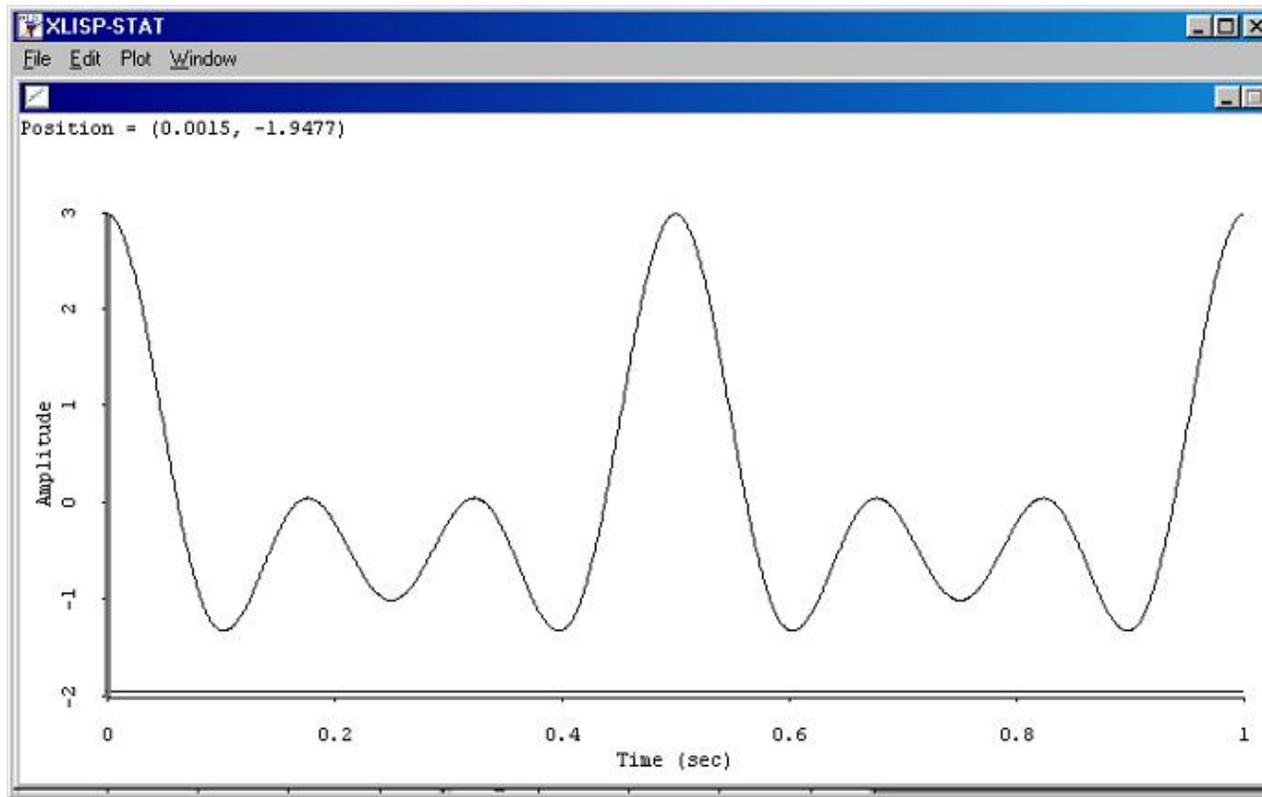
angelikaberwein@yahoo.de

1. Um wieviel mal lauter ist $P_1 = 10000 \text{ Pa}$ als $P_2 = 1000 \text{ Pa}$?

$$20 * \log 10000 \text{ Pa} / 1000 \text{ Pa} = 20 * \log 10 = 20 \text{ db}$$

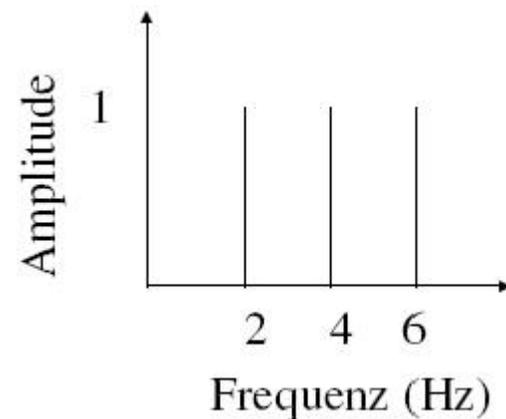
2. Das Spektrum von dem Zeitsignal unten besteht aus einer Grundfrequenz und zusätzlich zwei Harmonischen, die alle dieselbe Amplitude 1 haben. Berechnen Sie die Grundfrequenz und erzeugen Sie eine Abbildung des Spektrums.



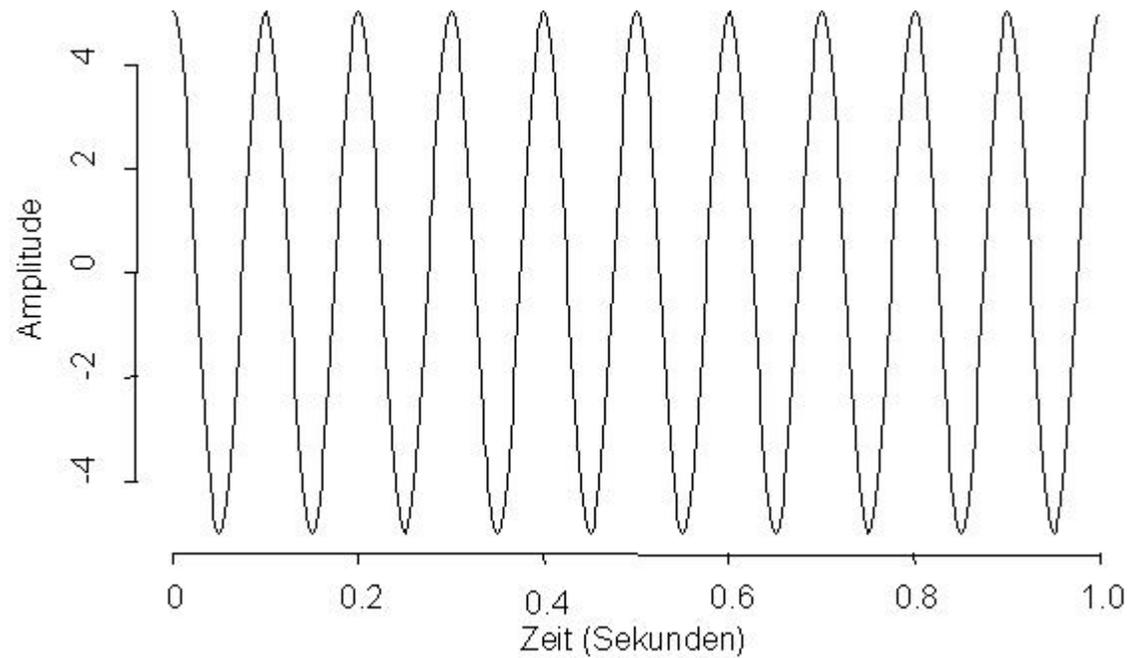


Grundfrequenz (f_0) bedeutet: Wieviele Schwingungen/Perioden kommen im Durchschnitt pro Sekunde vor?

- 1 Periode in 0.5 s
- 2 Perioden in 1 s
- Grundfrequenz = 2 Hz



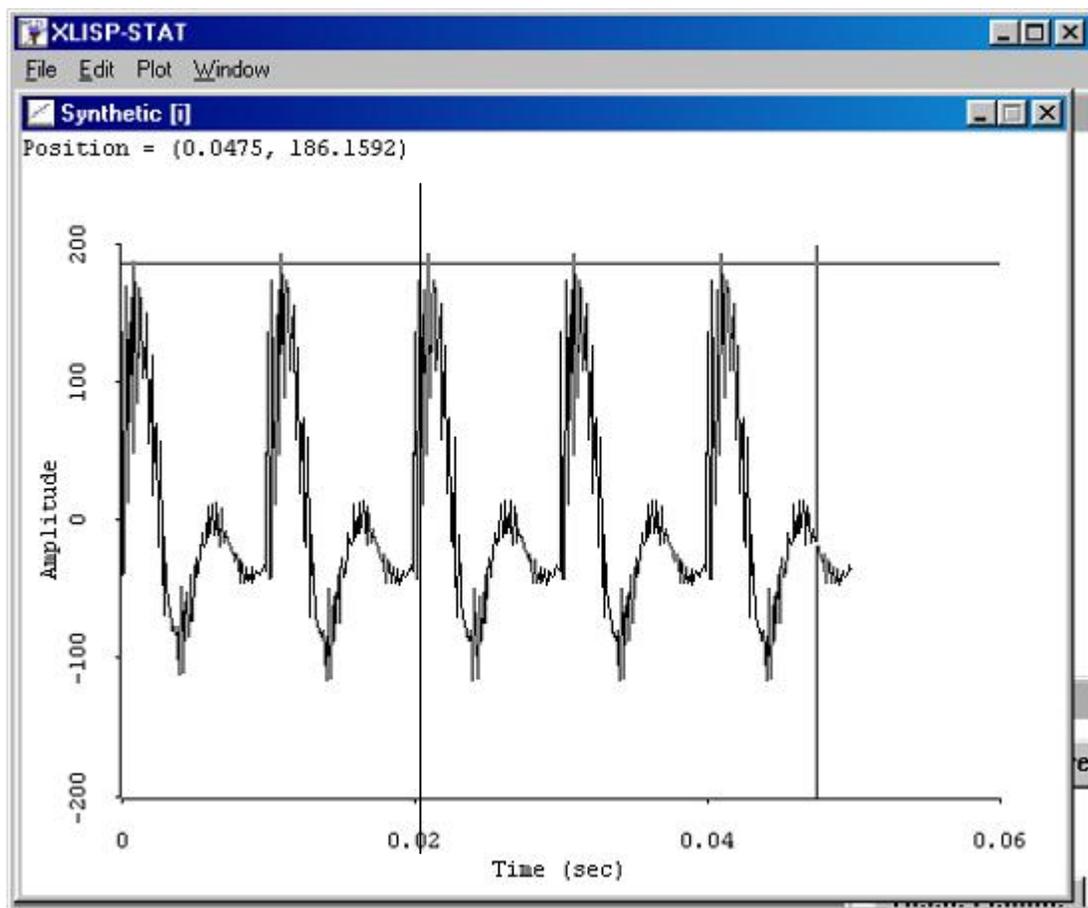
3. Welche Frequenz hat der Sinusoid?



10 Perioden in einer Sekunde.

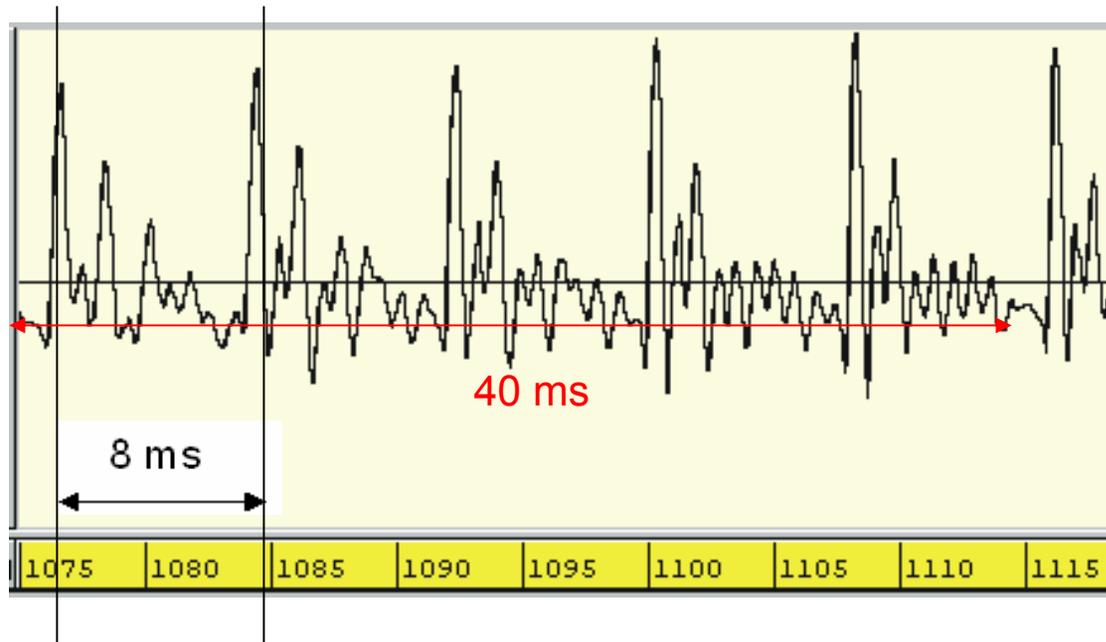
→ Frequenz = 10 Hz

4. Die Abbildung zeigt einen synthetischen [i] Vokal. Was ist die Grundfrequenz davon? (Die Zeitachse ist in Sekunden).



- 2 Perioden in 0.02 s
- ➔ 1 Periode in 0.01 s
- ➔ 100 Perioden in 1 s
- ➔ $F_0 = 100$ Hz

5. Berechnen Sie die durchschnittliche Grundfrequenz von diesem Zeitsignal (Angaben in ms).

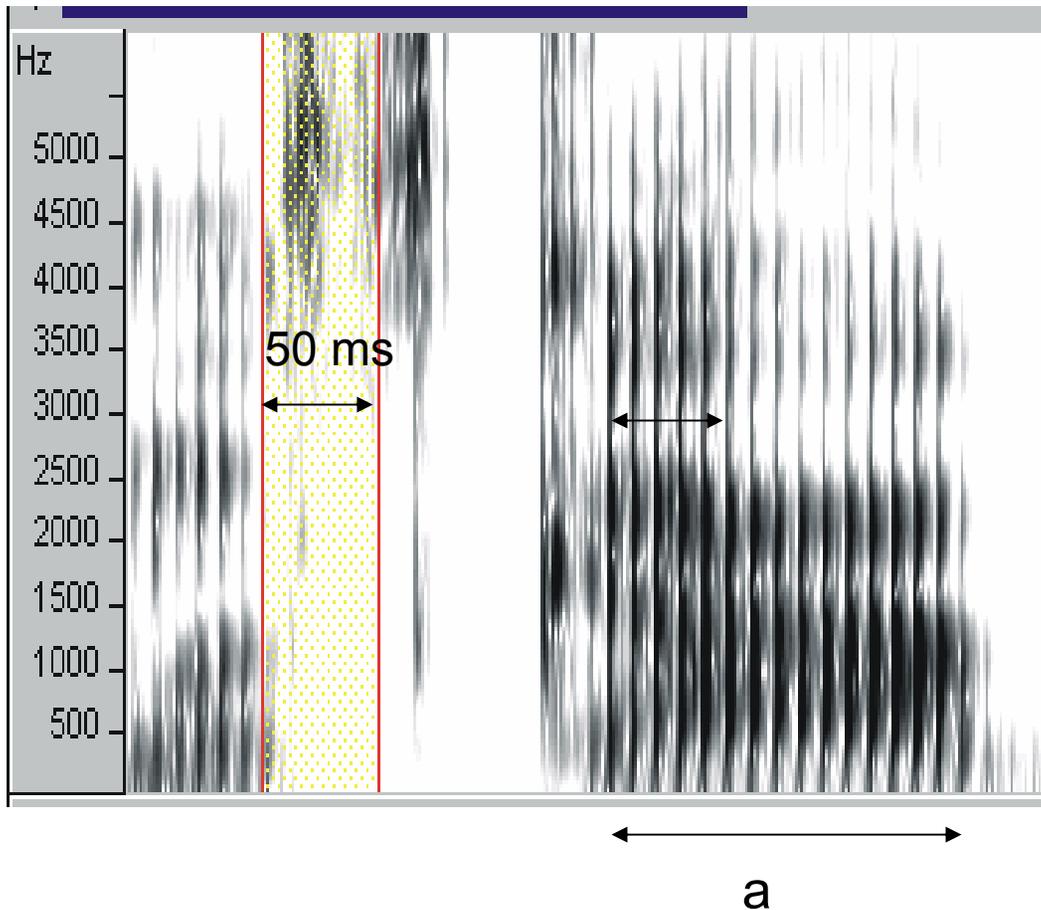


$$1 \text{ Periode in } 8 \text{ ms} \quad \Rightarrow f = 1/8 \text{ ms} = 1/(8/1000) \text{ s}$$

$$\Rightarrow \underline{\underline{f_0 = 125 \text{ Hz}}}$$

(bzw. wie im Tutoriat besprochen: 5 Perioden in 40 Sekunden:
 $5/40 \text{ ms} = 5/(40/1000) = 125 \text{ Hz}$)

6. Berechnen Sie die durchschnittliche Grundfrequenz in dem Spektrogramm für das Intervall a.



Es gibt 5
Glottisschläge im
Zeitintervall 50 ms
=> wie viele in 1s ?

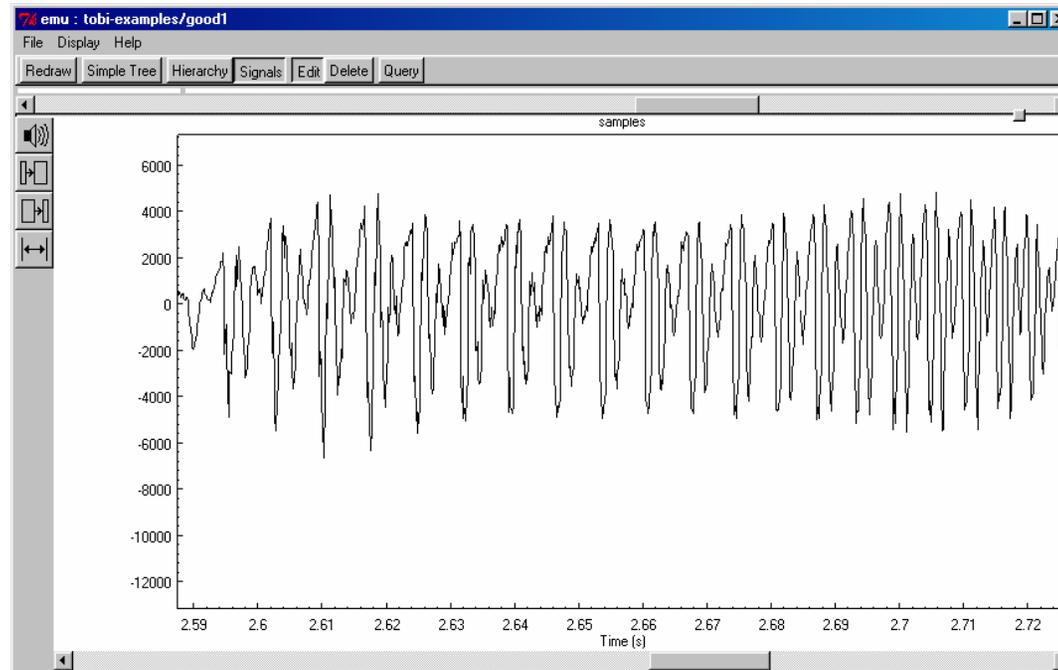
$$50 \text{ ms} = 5$$

$$1 \text{ ms} = 5 / 50$$

$$1 \text{ s} = 5000 / 50$$

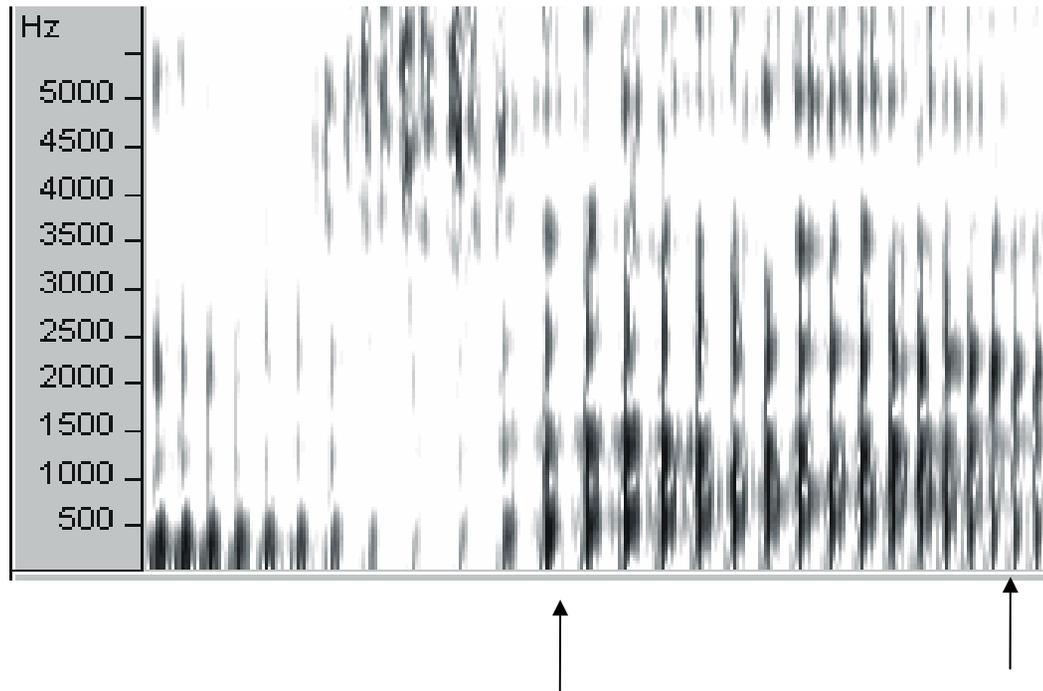
$$\Rightarrow \underline{\underline{f = 100 \text{ Hz}}}$$

7. Das unten stehende Zeitsignal ist von einem Vokal. Ist die Tonhöhe steigend, eben, oder fallend?



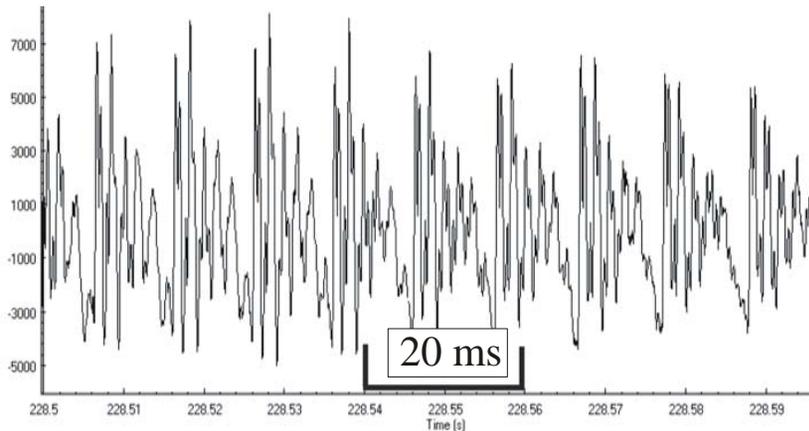
Steigend – weil die Periodendauer kürzer wird.
(Je kürzer die Periodendauer, desto höher F_0)

8. Ist die Tonhöhe in dem Spektrogramm unten steigend oder fallend?
Warum?



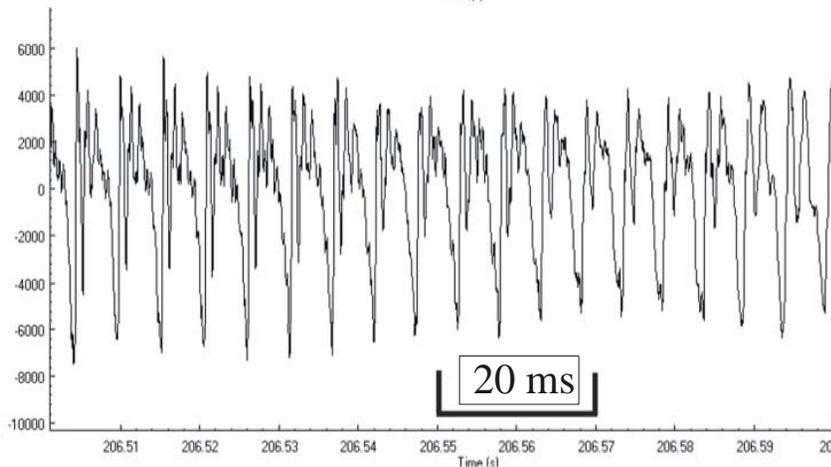
Steigend, da das Intervall zwischen den Stimmlippenschließungen (durch die vertikalen Linien markiert) kleiner wird.
=> je kleiner die Periodendauer, desto höher die Grundfrequenz

9. Unten sind Signale von einem männlichen und weiblichen [a].
Welches ist männlich, welches ist weiblich?



Männlich

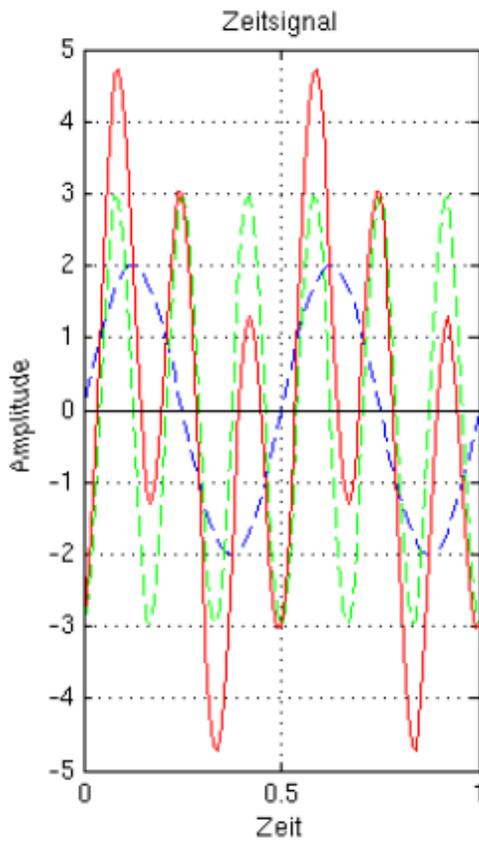
- 2 Perioden in 20 ms
- > 100 Schwingungen in 1 s
- > **F₀ ist ca. 100 Hz**



Weiblich

- 4 Perioden in 20 ms
- > 200 Schwingungen in 1 s
- > **F₀ ist ca. 200 Hz**

9-1. Bestimme die Frequenzen der blauen und grünen Schwingung und zeichne das dazugehörige Spektrum.



$$f_1 = 6 \text{ Hz}$$

$$f_2 = 2 \text{ Hz}$$

