

Arbeitsblatt 4: Lauteigenschaften im Zeitsignal

1. Praat allgemein (www.praat.org)
 - a) Login: s. Arbeitsblatt 3
 - b) Praat im xterm aufrufen mit **praat &** (ergibt Praat object window + Praat picture)
 - c) Signale einlesen
Praat Object Window
→ *Read* → *Read from file*
im Verzeichnis **/data/teach/Modul_A** Datei **k07mr003.wav** auswählen
 - d) → *Sound* → *Edit*
nur Zeitsignal soll sichtbar sein
(andernfalls im Zeitsignal-Fenster: → *Spectrum* → *Show Spectrogram* deaktivieren)
 - e) Zoomen

<i>Zoom In</i>	CTRL + I
<i>Zoom Out</i>	CTRL + O
<i>Zoom All</i>	CTRL + A
<i>Zoom Selection</i>	CTRL + N

Markieren eines Zeitbereichs: mit linker Maustaste (LM) am Anfangspunkt des Bereichs klicken, dann SHIFT + LM am Ende des Bereichs; alternativ LM am Anfangspunkt, gedrückt halten, Zeiger zum Endpunkt verschieben und dann LM loslassen

- f) Abspielen
Balken unter dem Signal oder dem markierten Zeitbereich anklicken
TAB-Taste: spielt und stoppt das Abspielen des Signals bzw. des markierten Bereichs
ESC: stoppt das Abspielen

2. Erzeugen von Tönen, Klängen und Geräuschen

Literatur:

H. Reetz (1999), Kap. 2.5: Typen akustischer Signale

B. Pompino-Marschall (1995), Kap. 2.1: Akustische Phonetik, Physikalische Grundlagen

- a) Töne
Wellengleichung:
Praat:
→ *New* → *Sound* → *Create Sound*

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

Parameter:

Sampling frequency 16000

Formula $A * \sin(2 * \pi * f * x)$

A Amplitude der Sinusschwingung einsetzen

f Frequenz des Tones bzw. der Sinusschwingung einsetzen

Aufgabe 1: Erzeugen Sie zwei Sinustöne

Sinus1000: $A=0.6, f=1000$

Sinus200: $A=0.8, f=200$

Messen Sie die Periodendauern.

b) Klänge

Klänge sind komplexe Töne, d. h. mehrere Sinustöne werden addiert.

Voraussetzung: die Frequenzen müssen in einem harmonischen Verhältnis (ganzzahlige Vielfache der kleinsten Frequenz) zueinander stehen.

Praat: Beispiel einer Formel für einen Klang, zusammengesetzt aus zwei Frequenzen

$$0.5 * \sin(2 * \pi * 200 * x) + 0.4 * \sin(2 * \pi * 400 * x)$$

Aufgabe 2: Messen Sie wiederum die Periodendauer.

c) Geräusche

können erzeugt werden durch die Summierung mehrerer Sinustöne, die *nicht* in einem harmonischen Verhältnis stehen; Beispiel:

$$0.3 * \sin(2 * \pi * 100 * x) + 0.3 * \sin(2 * \pi * 166 * x) + 0.3 * \sin(2 * \pi * 190 * x)$$

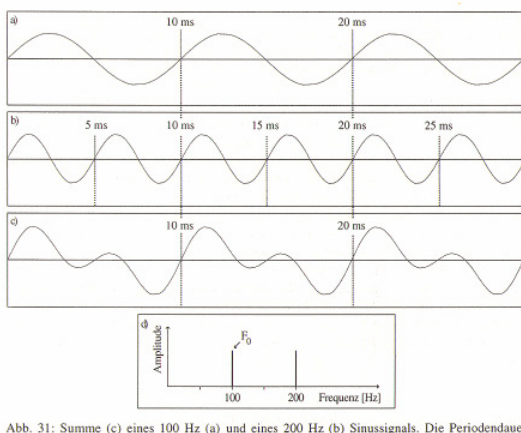


Abb. 31: Summe (c) eines 100 Hz (a) und eines 200 Hz (b) Sinussignals. Die Periodendauer des 100 Hz Signals (10 ms) ist ein Vielfaches des 200 Hz Signals (5 ms) und das Summensignal hat deswegen die Periodendauer des kleinsten gemeinsamen Vielfachen von 5 und 10 ms, d. h. eine Periodendauer von 10 ms. Im Spektrum (d) sind die beiden Sinus-Komponenten des Summensignals (100 und 200 Hz) zu sehen.

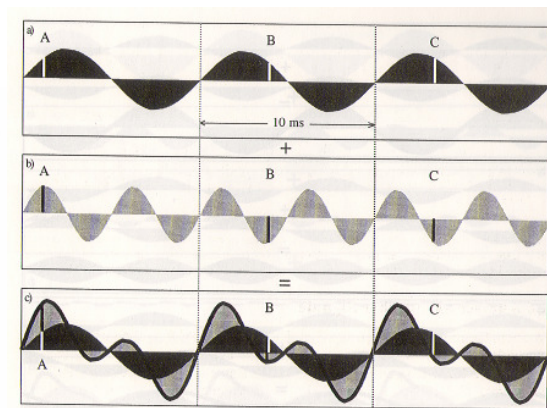


Abb. 26: Das Sinussignal in (a) hat eine Frequenz von 100 Hz, das Sinussignal in (b) hat eine Frequenz von 200 Hz. Beide Signale haben die gleiche Amplitude und beginnen mit der gleichen Phase. Ihre Summe ist in (c) durch die Linie dargestellt, wobei die Schattierungen der Flächen den Beitrag der einzelnen Signale anzeigen. An den Punkten A, B und C wird das Summieren an einzelnen Elongationen verdeutlicht. An Punkt A werden zwei positive Elongationen addiert, und ihre Summe ist eine längere, positive Elongation. An Punkt B wird eine positive (a) und eine negative (b) Elongation zu einer Summe addiert, die kürzer als die längere der beiden Elongationen ist. An Punkt C werden zwei gleich große Elongationen addiert, die ein entgegengesetztes Vorzeichen haben, so dass die Summe 'Null' ergibt. Die Periodendauer des Summensignals beträgt offensichtlich 10 ms, wobei die Amplitude der Summe ist nicht einfach die Summe der beiden Amplituden ist.

aus Reetz (1999), S. 59

aus Reetz (1999), S. 53

Aufgabe 3: Welche Arten von akustischen Signalen kommen in der gesprochenen Sprache vor?

3. Labeln

	Windows (Praat Version 4.3.04)	Unix (Praat Version 4.3)
a) labeln und segmentieren vorbereiten	wählen Sie das zu bearbeitende Soundobjekt an <i>Annotate</i> → <i>ToTextGrid</i> <ul style="list-style-type: none"> im Feld <i>All tier names</i> die vorhandenen Ebenennamen löschen, zwei Ebenen (Tiers) mit den Namen „Stimmton“ und „Segment“ spezifizieren im Feld <i>point tiers</i> den vorhandenen Ebenennamen löschen 	
b) Fenster öffnen	zu bearbeitendes Soundobjekt gemeinsam mit dem jetzt neu entstandenen <i>TextGrid</i> -Objekt anwählen (CTRL + LM) → <i>Edit</i> → neues Fenster mit Oszillogramm und zwei editierbaren Ebenen	
c) Segmentgrenzen setzen	1. Anfangsmarke setzen: <ul style="list-style-type: none"> LM im Oszillogramm: Marke wird gesetzt, an der Grenze zwischen Oszillogramm und Textgrid erscheint ein Kringel LM im Kringel → Grenze wird rot 2. mit LM im Oszillogramm Endmarke setzen 3. Label für Segment eingeben: <ul style="list-style-type: none"> mit LM zwischen Anfangs- und Endmarke klicken der Bereich zwischen den Marken wird gelb Namen des Labels eintippen (für phonetische Symbole vgl. <i>Help</i> → <i>Phonetic Symbols</i>) Grenzen verschieben: auf Ebene gehen, LM auf Grenze, mit gedrückter LM verschieben Grenze löschen: <i>Boundary</i> → <i>Remove</i> 	
d) Label speichern	<i>File</i> → <i>Write Textgrid to Textfile</i>	<i>File</i> → <i>Write Textgrid to Textfile</i> im eigenen Verzeichnis speichern (export/home/Modul_A/xyz)
e) Drucken mit Screenshots	Irfanview (frei herunterladbar)	Image Viewer RM auf Hintergrund → <i>Applications</i> → <i>Application Manager</i> → <i>Desktop Apps</i> → <i>Image Viewer</i> <i>File</i> → <i>snapshot</i> , auswählen: <i>Window, Hide Window during capture</i> auf <i>Snap</i> drücken auf <i>TextGrid</i> Fenster gehen: Bild erscheint im Image Viewer mit <i>Edit</i> → <i>Palette</i> gewünschten Bildausschnitt ausschneiden mit <i>File</i> → <i>Save selection as</i> und im Format JPEG im eigenen Verzeichnis speichern

4. Hausaufgabe:

Labeln Sie bei **k07mr014.wav** Stimmhaftigkeit (Label sth = stimmhaft, stl = stimmlos) und Lautklassen (Label V = Vokale, Laterale, Nasale, P = Plosive, F = Frikative) in zwei Ebenen mit den Namen „Stimme“ und „Lautklasse“. Drucken Sie jeweils gut lesbare Zeitabschnitte aus (Zeitsignal mit Textgrid) und bringen Sie diese zur nächsten Stunde mit.