

Phonetik I: Akustische Phonetik (VI)

Inhalt: Akustische Phonetik

- Physikalische Grundlagen
- Akustogenese: Generierung des Sprachschalls im Sprechtrakt
- Regeln zur Modifikation von Formantfrequenzen
- Akustische Merkmale einzelner Lautgruppen
- Akustische Analysemethoden
- *Einführung in das Arbeiten mit Sprachsignal-Analysesoftware* ←
- Durchführung und Vorbereitung von Sprachschallaufnahmen
- Akustische Merkmale von Stimm- und Sprechstörungen

Einführung in das Arbeiten mit Sprachsignal-Analysesoftware

Unterscheidung:

- Signalaufnahme- und elementare Signalmanipulation (Schneiden...)
- Sprachsignalanalyse (F0-Analyse, Formantanalyse, VOT, Lautdauer, ...)

Ersteres: z.B. sehr effizient mit WaveLab Essential, Cool-Edit,

Letzteres: Sehr effizient mit zwei frei verfügbaren Software-Tools:

- PRAAT „Doing phonetics by computer“ www.praat.org
- SFS: Speech Filing System „Tools for Speech Research“
<http://www.phon.ucl.ac.uk/resource/sfs/>

Beide Tools haben unterschiedliche Stärken.

Beispielsweise:

- schnelle Darstellung von Spektren; gute Schmal- und BB-Sonagramme -> SFS
- effiziente Darstellung und Einstellung einer Formantanalyse -> PRAAT

Erstes Kennenlernen von SFS und PRAAT

Übungen:

- Laden von Signalen und Öffnen der Analysefenster (SFS: Spektren)
- Suchen von Signalausschnitten und Ausschnittsvergrößerung
- Anhören des Gesamtsignals und von Signalausschnitten
- PRAAT: Ändern von Analyseinstellungen zur Formantanalyse
- Durchführen einer Segmentierung in SFS und PRAAT

Einführung in PRAAT: “Doing phonetics by computer“

PRAAT ist zunächst einmal eine Software zur akustischen Analyse von Sprachsignalen (darüber hinaus: Module zur akustischen Sprachsynthese,)

Internet: www.praat.org Neuste Version und Links zu Einführungen

Entwickler: Paul Boersma und Kollegen, Universität Amsterdam

Eine ausführliche Praat-Einführung auf Deutsch. Siehe:

http://www.germanistik.unibe.ch/siebenhaar/SiebenhaarFolder/subfolder/PraatEinfuehrung/PraatManual/PraatManual_home.html

Nach Herunterladen als html-Site verfügbar: [Start_PraatManual.html](#)

PRAAT starten: 2 Fenster werden geöffnet:

- Objekt-Fenster:
 - links: Liste der Objekte (z.B. Signaldatei); Praat ist „objekt-orientiert“ programmiert worden; (modular)
 - rechts: dynamisches Menü: je nach angewähltem Objekt
- Bild-Fenster:
 - Darstellung der Analyseergebnisse im rot markierten Bereich
 - Export des Bildes in verschiedene Grafik-Formate

PRAAT: Laden und Editieren einer Signaldatei

- Im Objekt-Fenster: „Read > Read from file“ z.B. „Praktik \ sig9.wav“; es entsteht das dynamische Menü für Sprachsignale
- dynamisches Menü: „Play“: anhören der Signaldatei
- dynamisches Menü: „Edit“: „Sound Editor“ wird geöffnet: automatisch Darstellung verschiedener Analysen:
 - Ozillogramm, Sonagramm (Skalierung links),
 - Formanten (rote Punkte),
 - Grundfrequenz (blaue Linie, Skalierung rechts); Achtung: die Skalierung für Grundfrequenz stimmt nicht mit der Skalierung für das Sonagramm überein!
 - Intensität („view > show analyses...“)
 - “Pulse” Zeitpunkte der Glottisverschlüsse -> Basis/Ergebnis der F0-Analyse

Mausaktion im Sound-Editor: Gehaltene Maustaste: Auswahl eines bestimmten Zeitbereiches, der für die weitere Analyse von Interesse ist

- Fokussierung des ausgewählten Bereiches durch Button „sel“ unten links. Achtung: Erst bei einer selektierten Länge unter 1s entsteht eine „brauchbare“ Darstellung der Formantanalyse. Grund: die Entfernung der roten Punkte voneinander bleibt auf dem Bildschirm konstant! (oder die Anzahl der Punkte erhöhen)
- Weitere Mausaktion im Sound-Editor: kurzzeitig gedrückte Maustaste:
 - Anzeige des Zeitwertes (horizontale Achse)
 - Zusätzlich: Anzeige des Frequenzwertes für Formanten und Grundfrequenz im Sonagrammbereich
 - Menüaktionen: „Query > Get“: Ausgabe von Werten an der aktuellen Cursorposition zur direkten Übernahme in den Buffer des Rechners. Z.B. F2([I] in „mit“) = 1834.0838941074157 Hertz Achtung: Formantfrequenzen sollten nur auf +/- 10 Hz bestimmt werden.

Formantanalyse: Eine Stärke von PRAAT

(Bsp.: audio\intonation\dimh_01.wav)

- Voreinstellung:
 - Auswahl eines geeigneten Signalausschnittes
 - Einstellung von Oszillogramm, Sonagramm und Formanten („view > show analyses“)
- Einstellen der Analyseparameter („Form. > Formantsettings“)
 - Mehr Details: Time step: 1000; Dot size: 0.5
(evtl. zusätzlich: „spec. > spectrogram settings > view range 0...5000 Hz“)
 - Ruhigere Verläufe: („Form. > Formantsettings“) window length: 0.05s
 - Bessere Trennung der Formanten: Number of poles: 11
Siehe hierzu auch: Theorie der LPC-Analyse; Basis der Formantbestimmung ist eine LPC-Analyse, hier nach der Burg-Methode.

Erstellen und Speichern einer Segmentierung des Signals

(Bsp.: signale_Transkr\norm\Berlin\sig9.wav)

Mögliche Ebenen der Segmentierung: Satz, Phrase, Silbe, Laut

- 1 Satz: „Kommste mit“
- 3 Silben: „Komm ste mit“
- 9 Laute: „k O m s t @ m I t“

Zur Durchführung der Segmentierung: Zunächst: Erstellen eines Textgitters:

- „Label & segment > to text grid“; dabei: Anlage dreier „tier names“, keine „point tier“
-> Es entsteht ein neues Objekt: „TextGrid SIG9“
- Dann: „Sound SIG9“ und „TextGrid SIG9“ *zusammen* anwählen. -> Dynamisches Menü ändert sich; es gibt aber noch: „Edit“
- Im „Editor“ können nun die drei Ebenen segmentiert werden: in den Kreis am oberen Rand der tier (Ebene) klicken, dann Text eingeben

- Speichern der Label-Arbeit: Im Objekt-Fenster: „Write > Write to text file“ als: „SIG9.TextGrid“ als ASCII-File (lesbar)
- Lesen des Files „SIG9.TextGrid“ in beliebigem Text-Editor: Alle Ebenen und Zeit-Intervalle sind dort leicht zu finden; Weiterverarbeitung in MatLab ist möglich

Einführung in SFS: Speech Filing System „Tools for Speech Research“

SFS ist eine Software zur akustischen Analyse von Sprachsignalen

Internet: <http://www.phon.ucl.ac.uk/resource/sfs/> Neuste Version OnlineManual

Entwickler: Mark Huckvale und Kollegen, University College London (Adrian Fourcin, Laryngograph, Lx)

SFS starten: Datenfenster wird geöffnet

- file open: Öffnen einer sfs-Datei
(oder einer Audio-Datei und damit Anlegen einer sfs-Datei -> SPEECH).
Sfs-Datei: Verbund eines Datenformaten, zumeist aus einer Audio-Datei generiert
(„Tools > Speech > Analysis“)
Löschen eines Datenformats (z.B: FORMANTS): „Item > delete“
- Einschub: Hier auch möglich: paralleles Angucken von mehreren Audiosignalen, zeitlich synchron: durch Einladen weiterer Audio-Signale als SPEECH- oder LX-Signal

Anzeigen von Spektren

- ein SPEECH-Signal auswählen
- Dann: „Tools > Speech > Display > cross-sections“
- Hier: Wegklicken von „F“-Button (Filter response) -> habe nur das „Output-Spektrum“
- Kann durch verschieben des Cursors das Spektrum ändern
- Kann Analyselänge des Zeitfensters zum Spektrum ändern durch „signal > configure analysis“
- Problem: Wie kann ich weitere Analyseparameter verstellen? Z.B. die Fensterfunktion ???

Anzeigen von Breit- und Schmalbandsonagrammen

- ein SPEECH-Signal auswählen
- Dann: Button „Display checked items“ (den Oszillogramm button) anklicken -> es entsteht das Oszillogramm
- Dann: Buttons für Schmal- und Breitbandsonagramm anklicken
- Problem: Wie kann ich hier die Analyseparameter ändern
- Problem: wie kann ich die Formantkurven der Formantanalyse zur Kontrolle direkt über dem Sonagramm abbilden???

Setzen von Labeln:

- das zu labelnde SPEECH-Signal auswählen
- dann Button „Display checked items“ anklicken
- dann Menü „Annotations > create/edit annotations“
- Es kann gelabelt werden
- Das Labelfile als *.txt-file abspeichern
- Kann dann per cut/paste nach SPSS geladen werden, ...