

## Arbeitsblatt 8: Wortakzent, Grundfrequenzmessungen und Standardabweichung

### 1. Wortakzent

phonetische Korrelate: Tonhöhe/Grundfrequenz, Lautstärke/Intensität, Dauer, kaum artikulatorische Abweichungen von einem Standard, wie er in einer breiten phonetischen Transkription festgehalten ist

Transkription von Haupt- und Nebenakzent: z. B. [ˌʔmtʰoːnaˈtʃjoːn]

rhythmische Hervorhebung einer Silbe gegenüber

a) anderen Silben im Wort: Wortakzent oder lexikalischer Akzent

b) anderen Silben im Satz: Satzakzent

Reduzierte Silben oder Schwa-Silben sind nicht betont.

Regeln:

Nicht-zusammengesetzte Wörter (Simplizia) werden auf der vorletzten Silbe akzentuiert, wenn sie kein [ə] enthält; sonst auf der vorvorletzten, z. B. Ebene.

Zusammengesetzte Wörter (Komposita): meist wird der erste Teil betont; z. B. Zimmerdecke, Wandschrank, radfahren.

Ausnahmen:

Reihenbildungen, z. B. Pfingstsonntag, Pfingstmontag

einige Wortbildungsmorpheme verändern die Akzentuierung, z. B. -ist in Kommunist.

Bedeutungsunterscheidung durch Wortakzent, z. B. umfahren vs. umfahren

Mit dem kontrastiven Wortakzent sind bei deutschen Verben auch syntaktische Unterschiede verbunden:

*Er fährt es um.* (Verbzusatz akzentuiert: Verb trennbar, Verbzusatz am Ende des Satzes)

*Er umfährt es.* (Verbzusatz nicht akzentuiert: Verb nicht trennbar)

### 2. Grundfrequenzmessungen in Praat

Methoden:

- Zählen von Glottisimpulsen im Breitbandsonagramm (Anzahl der Glottisimpulse/Dauer in Sekunden)
- Zählen von Harmonischen im Schmalbandspektrum (Frequenzbereich/Anzahl der Harmonischen)
- Messen von Periodendauern im Oszillogramm (Anzahl der Perioden/Dauer in Sekunden)
- Ablesen des von Praat berechneten Wertes: *Pitch* → *Show pitch*. Der Verlauf der Grundfrequenz erscheint dann als türkise Linie. Der Grundfrequenzwert zum Zeitpunkt des Cursors läßt sich rechts neben dem Sonagramm ablesen. Alternative: Wert in einem Extrafenster: *Pitch* → *Pitch listing/Get pitch*

### 3. Standardabweichung

Formel

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

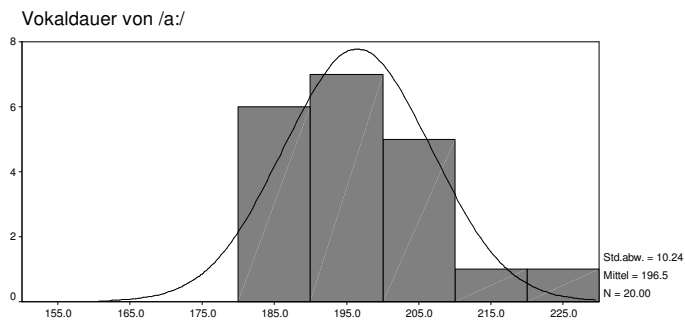
wobei

- n Anzahl der Messwerte
- $x_i$  i-ter Messwert
- $\bar{x}$  Mittelwert

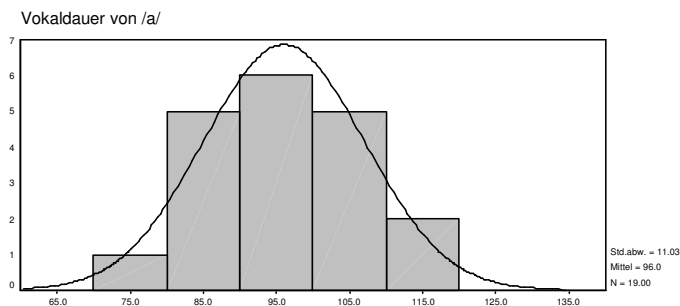
**Interpretation:**

hohe Standardabweichungen ergeben sich aus sehr variablen Messwerten, d. h. die Messwerte unterscheiden sich sehr stark vom Mittelwert. Dies kann mehrere Gründe haben:

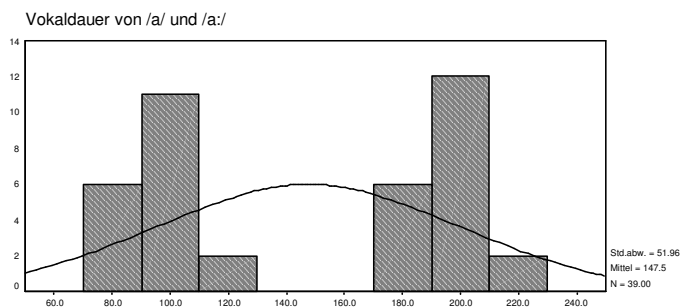
- Messfehler
- mehrere Kategorien wurden zu einer Gruppe zusammengefasst (z. B. wurde die Standardabweichung für die Formanten von verschiedenen Vokalen berechnet)
- es handelt sich um einen sehr variablen Messwert



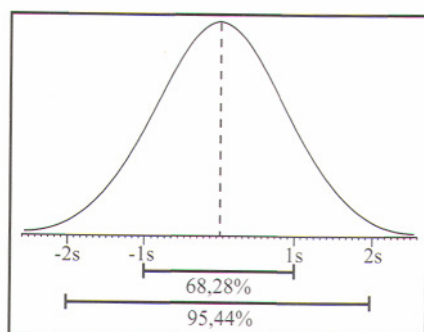
VDUR



VDUR



VDUR



**gespanntes /a:/**

- 20 gemessene Vokaldauern
- Histogramm: die Höhe der Balken stellt die Anzahl der Datenpunkte dar, die in dem Intervall liegen, das durch die Breite vorgegeben ist.
- z. B. liegen 7 Werte zwischen 190 und 200 ms
- berechneter Mittelwert: 197ms
- Standardabweichung: 10 ms
- ähnelt einer Normalverteilung, wobei der Gipfel dem Mittelwert entspricht

**ungespanntes /a/**

- ebenso wie oben, insgesamt 19 Werte
- Mittelwert: 96 ms
- Standardabweichung: 11 ms

**beide /a/-Laute**

- Mittelwert: 148 ms
- Standardabweichung: 52 (!) ms
- Gipfel der Verteilung stimmt nicht mit dem häufigsten Datenwert überein

**Standardabweichung**

- eine Abweichung von  $\pm 1$  Standardabweichung besagt, dass 68,28% aller gemessenen Daten in dem Bereich  $[x-s, x+s]$  erwartet werden kann, wobei x der Mittelwert, s die Standardabweichung ist

Aufgabe: Markieren Sie in den Diagrammen zur Vokaldauer die Intervalle so, dass 95,44% der jeweiligen Daten darin liegen.

Abbildung 3.8: Normalverteilungskurve

### Hausaufgabe Wortakzent

Abgabe und Bestehen obligatorisch für den Schein zu Modul A, **Abgabedatum spätestens 23. Januar 2006** (Montagsgruppen) **bzw. 26. Januar 2006** (Donnerstagsgruppe). Die Arbeit kann in Einzel- oder Partnerarbeit angefertigt werden (maximal zu zweit).

Am **16. bzw. 19. Januar 2006** bitte die **Rohfassung der Tabellen aus b)-d)** im Unterricht **vorzeigen** (es geht um die Anordnung der Spalten und Zeilen, noch nicht um alle Messwerte).

In der folgenden Hausaufgabe geht es um verschiedene phonetische Merkmale des Wortakzents. Ziel dieser Hausaufgabe ist es, die verschiedenen phonetischen/akustischen Auswirkungen der Akzentverschiebung auf den Vokal in der ersten Silbe herauszufinden, also z. B. das betonte /i/ in *Liebe* mit dem unbetonten /i/ in *Libelle* zu vergleichen.

Die Datei `wortakzent.wav` enthält Wörter, die entweder auf der ersten, auf der zweiten oder auf dritten Silbe betont sind.

- a) Tragen Sie die Wörter aus der Wortliste als Transkriptionen in Tabelle 1 ein. Fügen Sie der abgegebenen Hausaufgabe eine Abschrift dieser Tabelle bei.

Wortliste:

Binom	mono	salutieren	Saale	Beton
binomial	beten	Museum	monoton	Salat
musizieren	Biene	betonieren	Muse	Moneten

Tabelle 1: breite phonematische Transkriptionen der Testwörter, sortiert nach Position des Wortakzents (Spalten) und Anfangslauten (Zeilen)

Segmente 1. Silbe	Wortakzent 1. Silbe	Wortakzent 2. Silbe	Wortakzent 3. Silbe
/bi/			
/be/			
/za/			
/mo/			
/mu/			

- b) Messen Sie in allen Wörtern die Grundfrequenz am Mittelpunkt des ersten Vokals nach der von Ihnen bevorzugten Methode und geben Sie die Methode an. Berechnen Sie für die einzelnen Betonungsstufen Mittelwerte und Standardabweichungen und tragen Sie diese zusammen mit den Messungen in eine Tabelle ein.
- c) Messen Sie in allen Wörtern die Dauer des Vokals in der ersten Silbe und tragen Sie diese zusammen mit Mittelwerten und Standardabweichungen für die einzelnen Betonungsstufen in eine Tabelle ein.

- d) Messen Sie F1 und F2 am Mittelpunkt der Vokale der initialen Silbe und tragen Sie die Werte zusammen mit den Mittelwerten für die 15 verschiedenen Wörter in eine Tabelle ein. Bilden sie die Mittelwerte für die 15 Wörter dann auf einer Formantkarte ab, die von der Ausrichtung her dem Vokaltrapez der IPA ähneln soll.  
(Zur Erinnerung: Formanten können unter Praat am einfachsten mit der Funktion *Formant* → *Formant listing* gemessen werden, vgl. Arbeitsblatt 5. Vorsicht: Fehler können auftreten, wenn die ersten beiden Formanten nah zusammen liegen, vgl. /u:/ in *Ruhe* in k07mr012.wav. Die Formantracks (rote Punkte) sollten mit den Formanten im Sonagramm übereinstimmen, und es sollten keine „wilden Punktausreißer“ in der Nähe des Messpunktes sein; letzteres gilt auch für die Grundfrequenzmessung. Bei solchen Ausreißern sollte man die Werte auf andere Weise selbst bestimmen, für die Formantwerte kann man z. B. über *Spectrum* → *Spectrogram settings* den dargestellten Frequenzbereich auf 3000 Hz verkleinern, um auf diese Weise besser manuell messen zu können.)
- e) Schreiben Sie eine kurze Zusammenfassung der Ergebnisse und verweisen Sie dabei explizit auf die Tabellen und Abbildungen aus a) bis d).
- f) Diskutieren Sie nun die folgenden Fragen:  
Durch welche akustischen Merkmale unterscheiden sich betonte und unbetonte Vokale am deutlichsten?  
Passt dieses Ergebnis zu Ihrem subjektiven Eindruck? Hören Sie dazu mittels Praat jeweils die initialen Silben ab und vergleichen Sie so die verschiedenen Akzentstufen.