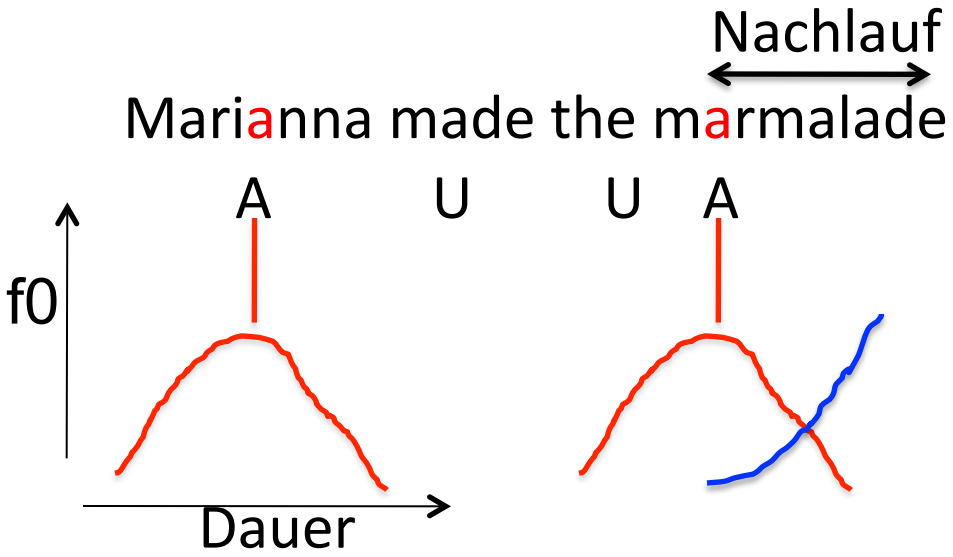
Einflüsse auf die Grundfrequenz (f0)

Jonathan Harrington

Einflüsse auf die Grundfrequenz (f0)

Satzprosodie

- Akzentuierung
- Intonation



Wortprosodie

Lexikalischer Ton

Kontext

- Sprecher
- Segmentelle Einflüsse (Mikroprosodie)
- Prosodische Phrase

Sprecher: Anatomie

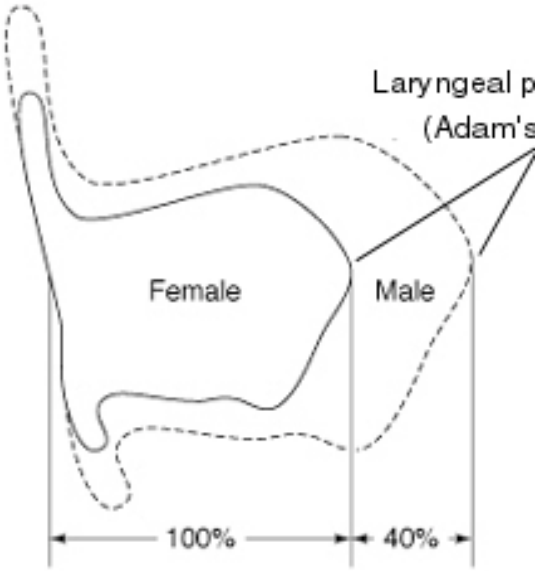
f0-Bereich

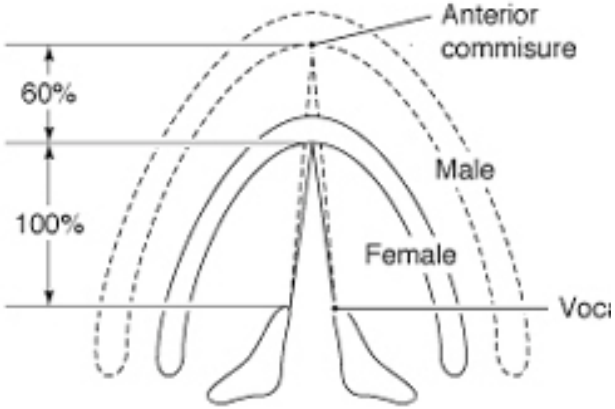
Kinder: 250-400 Hz

Frauen: 150-250 Hz

Männer: 90-200 Hz

Kehlkopf ca. 40% und Stimmlippen ca. 60 % länger als für Frauen

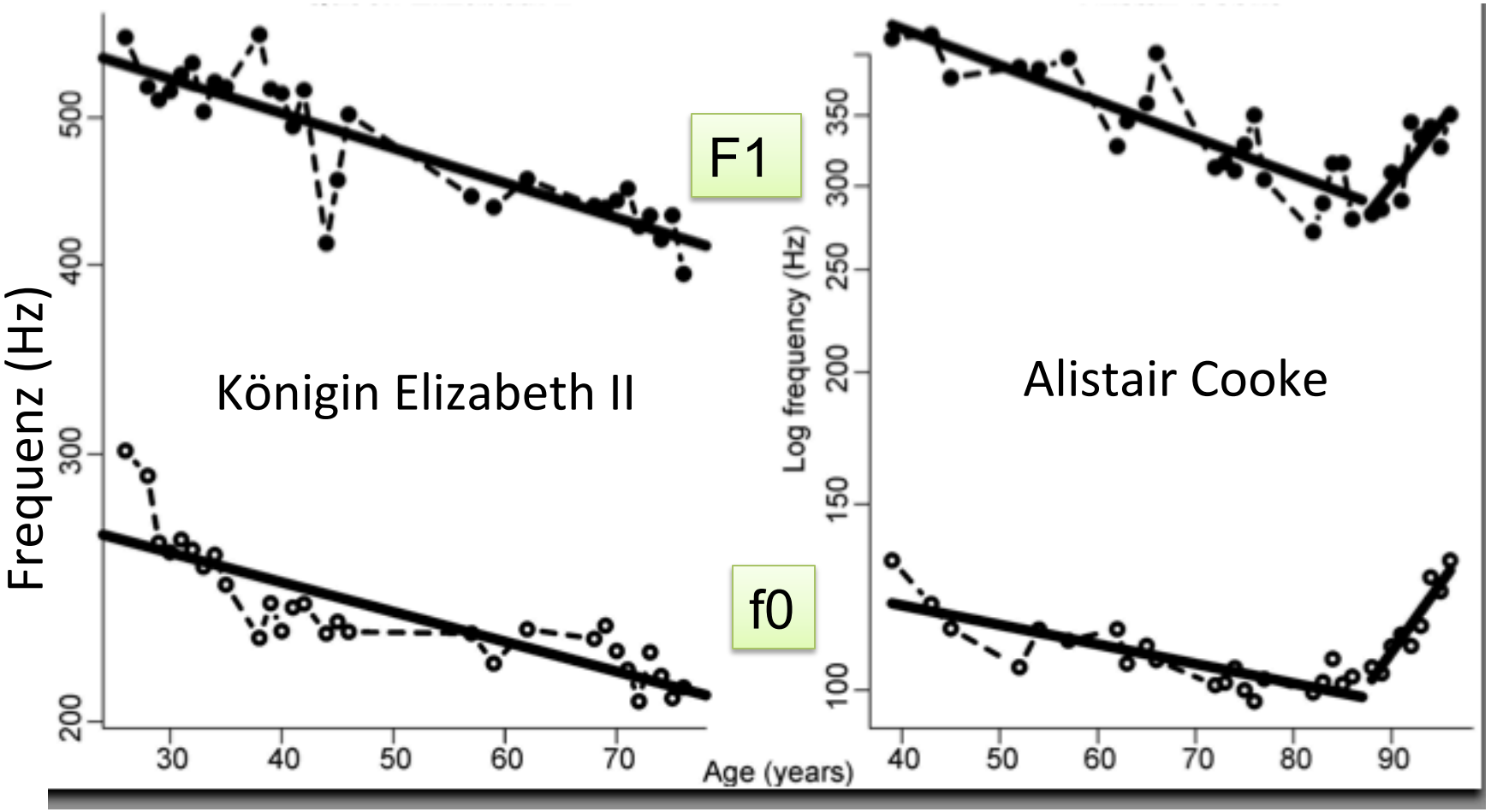




http://www.ncvs.org/ncvs/tutorials/voiceprod/tutorial/influence.html

Sprecher: Anatomie

Grundfrequenz sinkt mit zunehmenden Alter



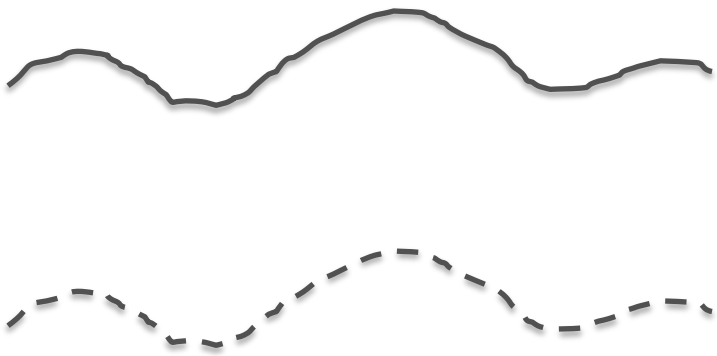
Sprecheralter

Reubold, Harrington, Kleber (2010, *Speech Communication*).

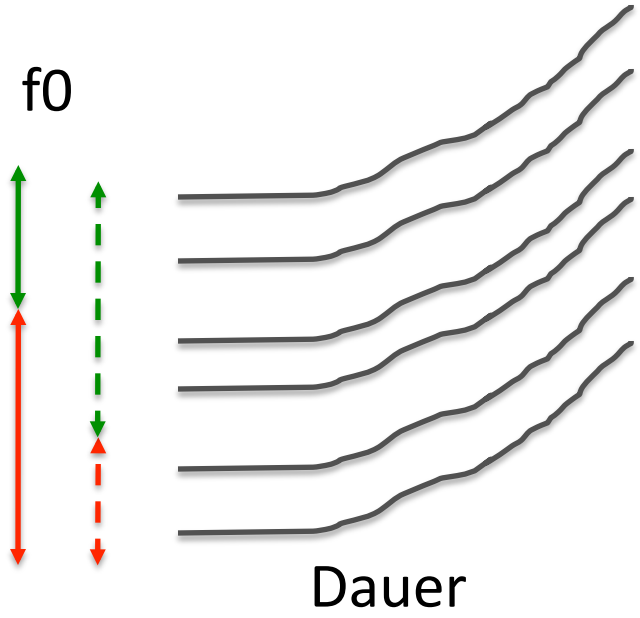
Perzeptive Normalisierung für anatomische Einflüsse auf f0

Hörer perzipieren lexikalische Töne nicht auf eine absolute Weise sondern **im Verhältnis zum Sprecher-f0-Mittelwert**

Davor kommender Satz



Synthetisches Kontinuum
(Mandarin-Chinesisch)
wu (hoch steigend) = *keiner*



wu (tief steigend) = *Nebel*

Huang & Holt (2009), *J. Acoustical Soc. America*, 125, 3983–3994

Der Sprecher: Dialektunterschiede

Spätere Gipfelsynchronisierung in vielen süddeutschen Varietäten

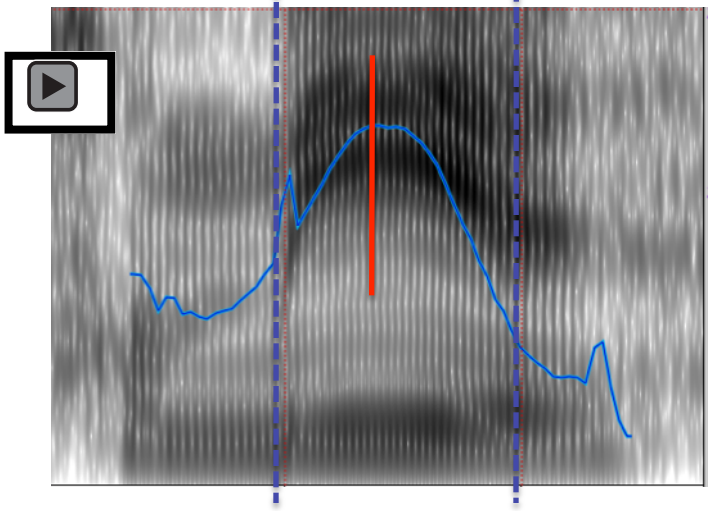
Standarddeutsch

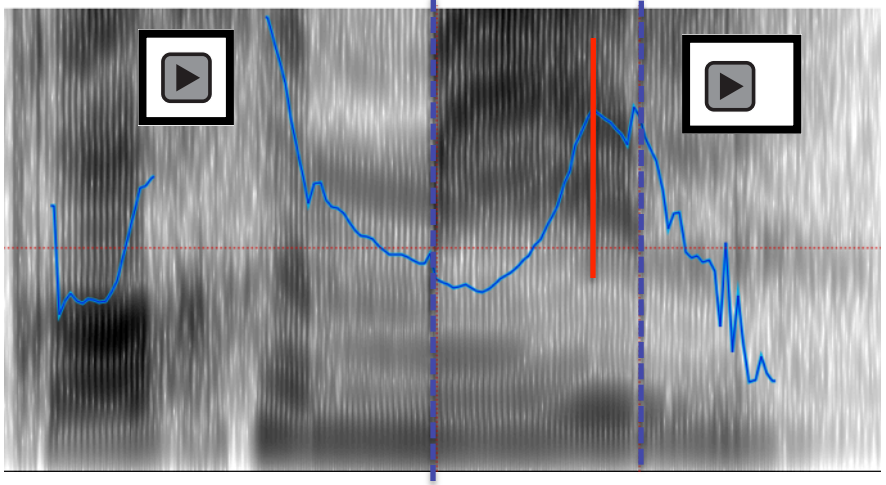
Wien

[e]

[e]

Mehl

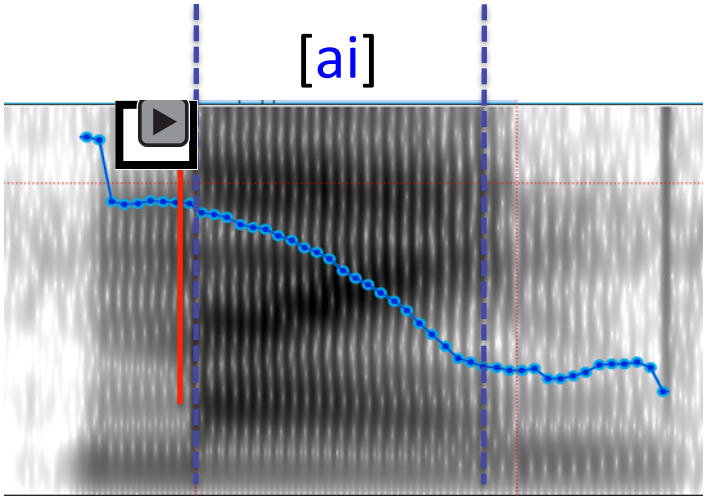


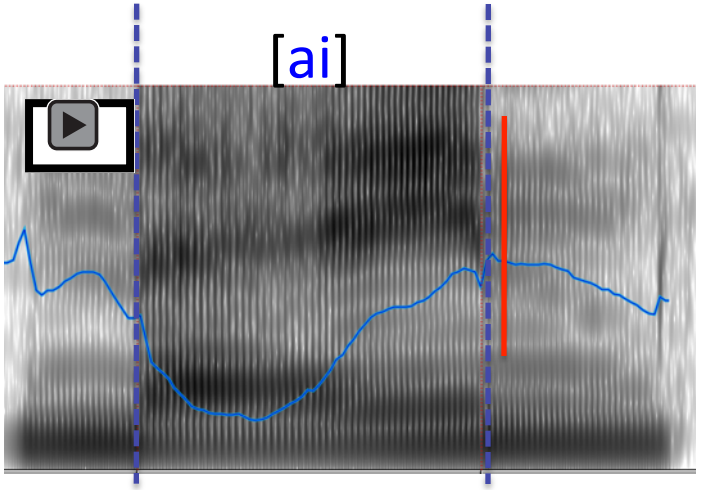


[ai]

[ai]

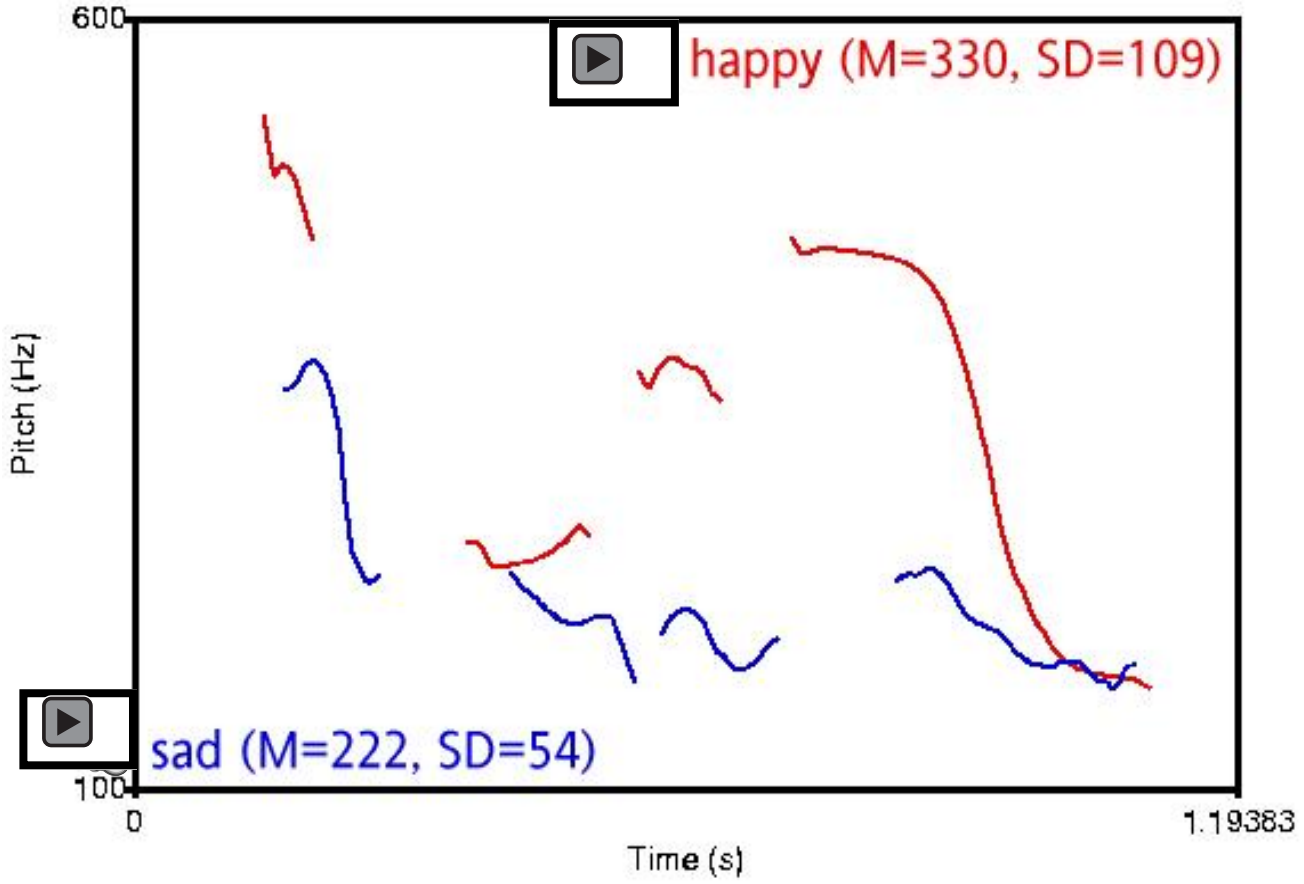
Nein





Sprecher: Emotionen

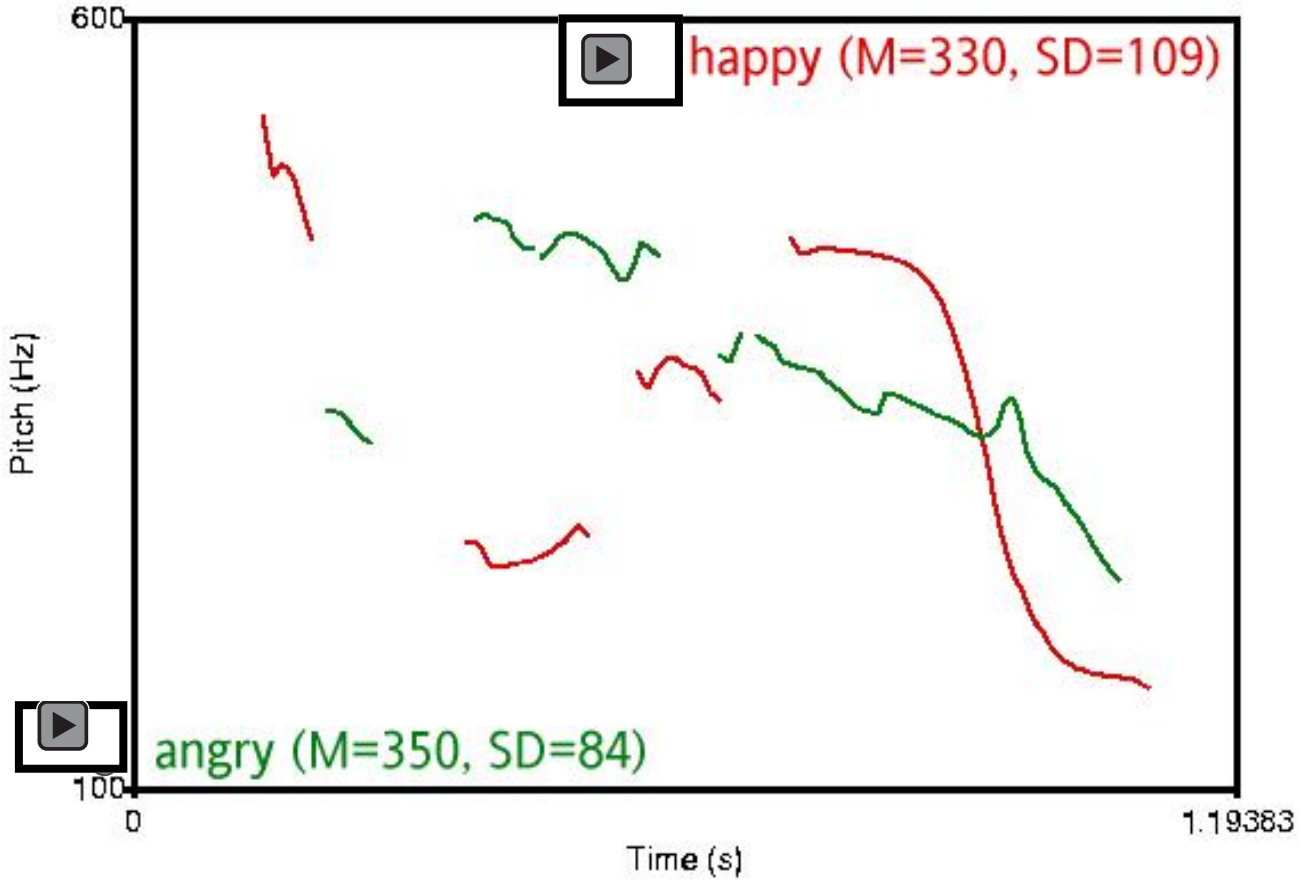
Emotionen haben meistens globale Wirkungen auf f0: z.B. ist f0 tiefer und komprimierter in traurig vs. glücklich



Julia Hirschberg: Computational Approaches to Emotional Speech

Sprecher: Emotionen

Und komprimierter in verärgert vs. glücklich



Julia Hirschberg: Computational Approaches to Emotional Speech

Segmentelle Einflüsse: f0 und Vokalhöhe

f0 ist im Verhältnis zur Vokalhöhe (Peterson & Barney, 1952; House & Fairbanks, 1953)

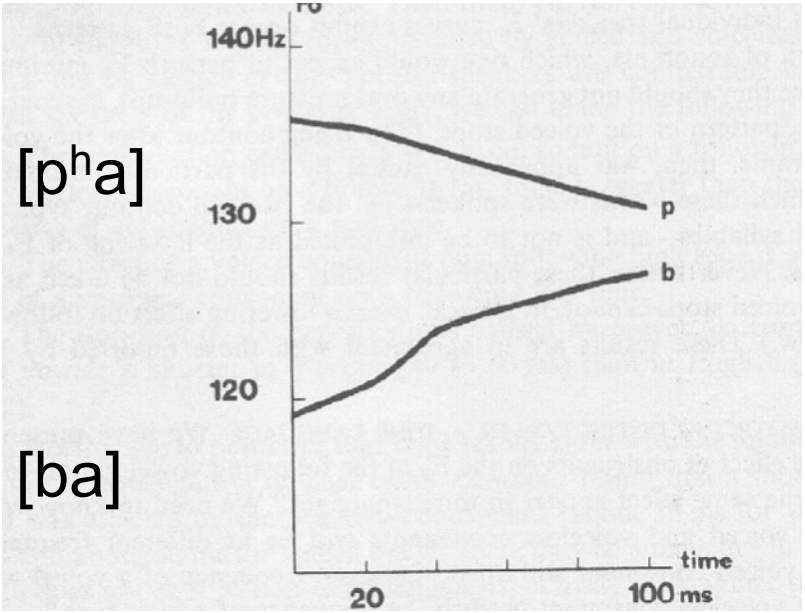
f0: i > e > a

Physiologische Erklärung

- Muskuläre Verbindung zwischen dem Zungendorsum und dem Kehlkopf über das Zungenbein.
- In hohen Zungenpositionen wird dadurch der gesamte Kehlkopf angehoben – wodurch die Stimmlippen gespannter werden. (Gespanntere Stimmlippen haben eine f0-Erhöhung zur Folge).

Segmentelle Einflüsse: f0 und K-Stimmhaftigkeit

f0 zum Vokalonset ist höher nach stimmlosen Ks



(Hombert et al, 1979, *Language*[1])

- gilt für alle Obstruenten: [s] vs [z], [tʃ] vs. [dʒ].
- und auch wenn die stimmlosen Plosiven **unaspiriert** sind (siehe Löfqvist, 1989, *J. Acoustical Soc. America*[2]).
- f0-Höhe zum Vokal-Onset kann sogar ein perzeptives Cue sein für den /ba-pa/ Kontrast. (Haggard, 1970)[3].

1. hombert79.pdf 2. lofqvistjasa1989.pdf. 3. Haggard, Ambler, Callow (1970). *J. Acoustical Soc. America*, 47, 613-617.

Segmentelle Einflüsse: f0 und K-Stimmhaftigkeit

(Siehe auch Löfqvist, 1989[1])

1. Je gespannter die Stimmlippen, umso mehr Kraft wird benötigt um die Stimmlippen ins Vibrieren zu setzen.

2. Stimmlose Ks haben daher gespannte Stimmlippen zu Beginn der Stimmhaftigkeit (damit die Stimmlippen nicht zu früh schwingen).

3. Gespannte Stimmlippen führen jedoch zu einer hohen f0.

4. Daher ist f0 oft zum Vokal-Onset höher für stimmlose vs. stimmhafte Ks

1. lofqvistjasa1989.pdf

Segmentelle Einflüsse: f0 und K-Stimmhaftigkeit

Diachrone tonale Entwicklung (Tonogenese)

In vielen asiatischen Sprachen ist ein /ba-pa/ Kontrast durch /pá – pà/ (/pa/ mit steigendem, /pa/ mit fallendem Ton) ersetzt worden.

In Khmu (Sprache von Laos, S.E. Asien)

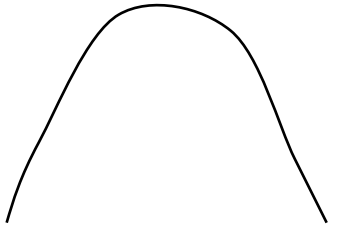
Dialekt (Nord)	Dialekt (Süd)	
[klaŋ]	[klàŋ]	Adler
[glaŋ]	[kláŋ]	Stein

siehe Hombert, Ohala, Ewan *Language*, 1979, 37-58. (hombert79.pdf).

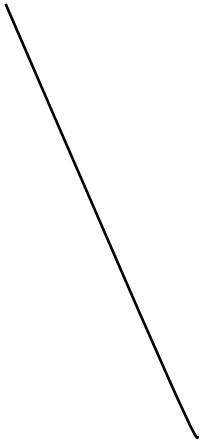
Segmentelle Einflüsse: f0, K-Stimmhaftigkeit, akzentuierte Wörter

Das Wort ist akzentuiert und:

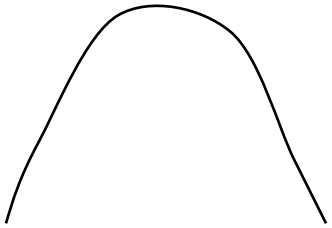
K ist stimmhaft



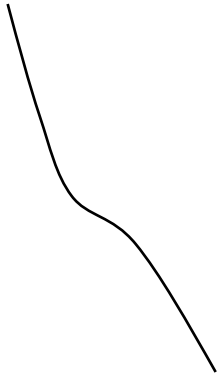
K ist stimmlos



+



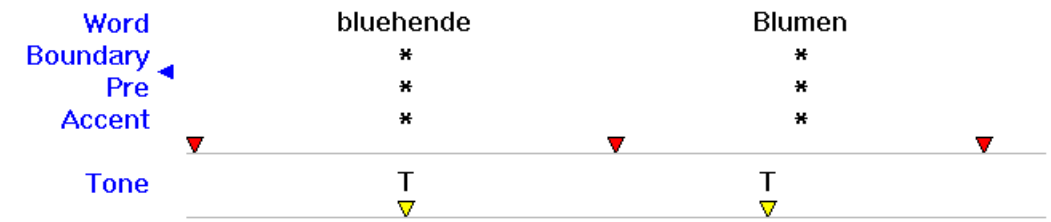
=

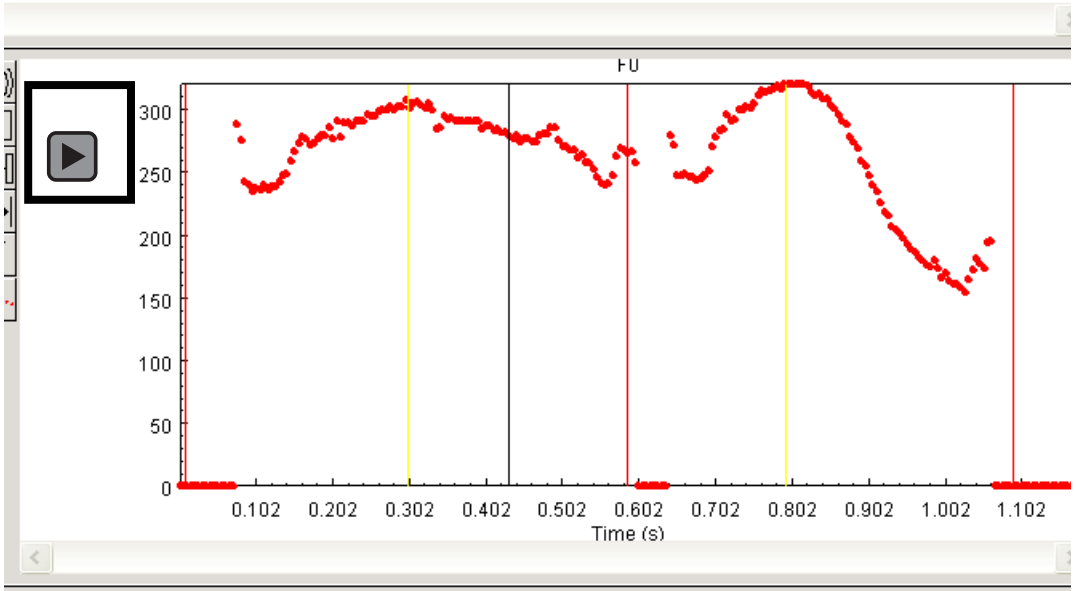


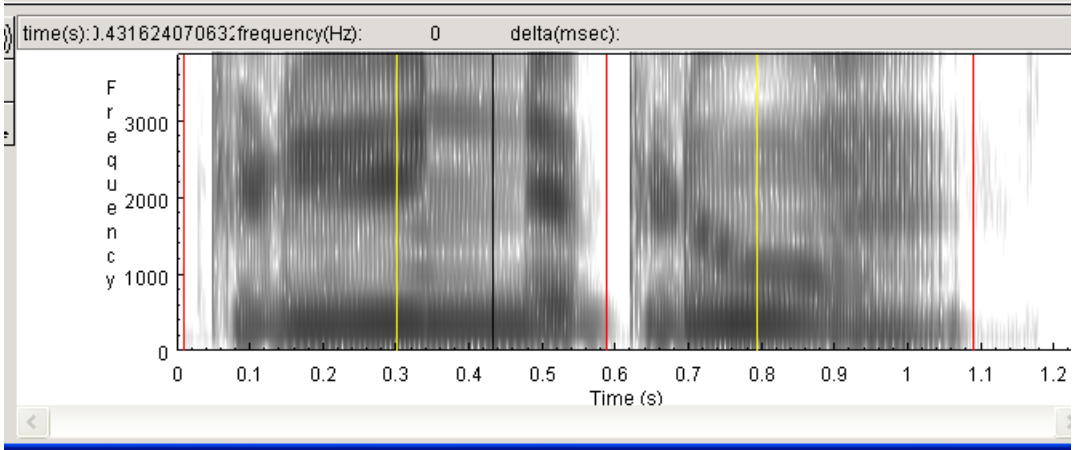
f0 fällt wegen des stimmlosen Ks

f0, K-Stimmhaftigkeit, akzentuierte Wörter

beide Wörter sind akzentuiert und der davor kommende K ist stimmhaft

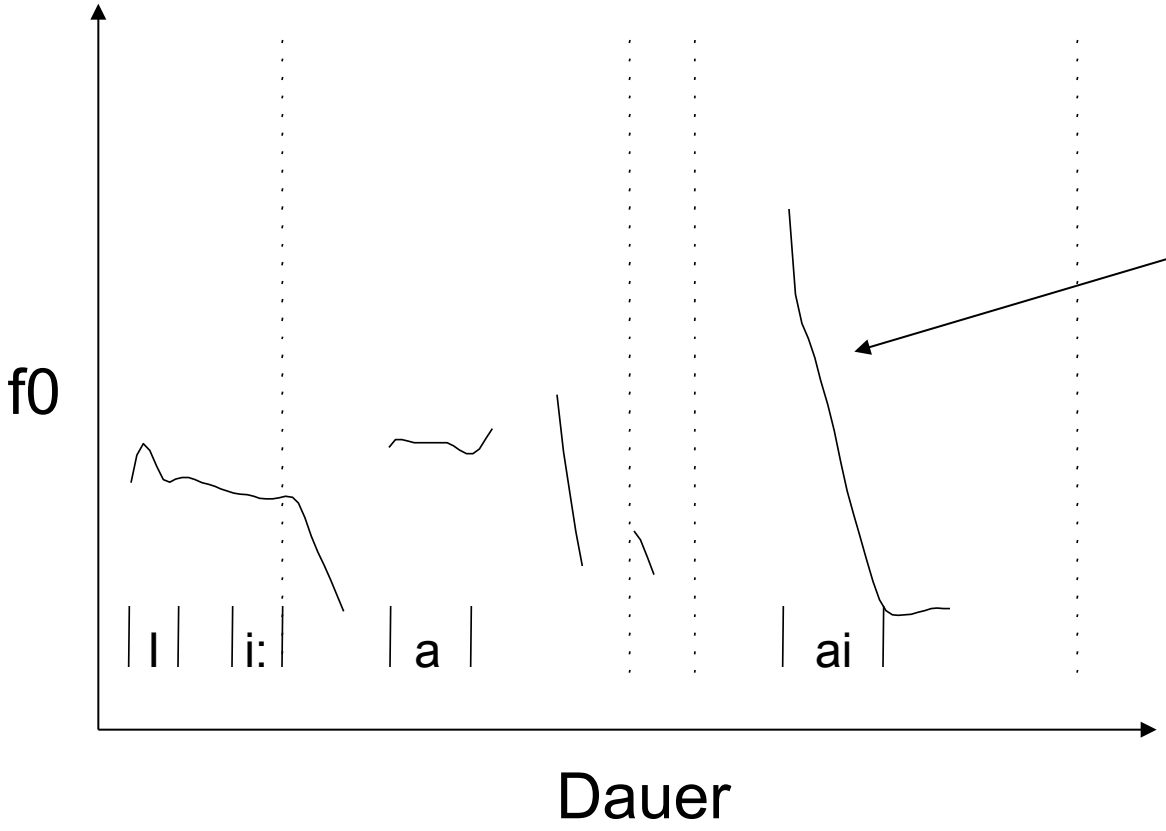






f0, K-Stimmhaftigkeit, akzentuierte Wörter

in the advances of science



Kein Gipfel wegen des davor kommenden stimmlosen Ks (obwohl 'science' ganz deutlich akzentuiert wurde)

Segmentelle Einflüsse: Trunkierung

Trunkierung: Das frühe 'Abschneiden' einer f0-Kontur, wenn ungenügendes stimmhaftes Material vorhanden ist.

Betrifft hauptsächlich fallende Konturen im Nachlauf

= Intervall zwischen dem letzten akzentuierten Wort und Phrasengrenze.

Segmentelle Einflüsse: Trunkierung

Zunehmend kürzere Nachläufe

Ich besuche Melanie

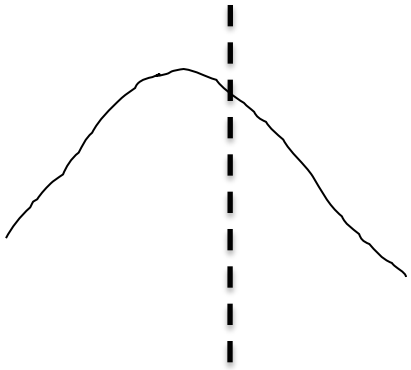
Ich besuche Minna

Ich besuche Sven

Ich besuche Mick

Mögliche f0-Anpassungen im Nachlauf

Langer Nachlauf



Kurzer Nachlauf

Komprimierung

f0-Abstieg ist schneller

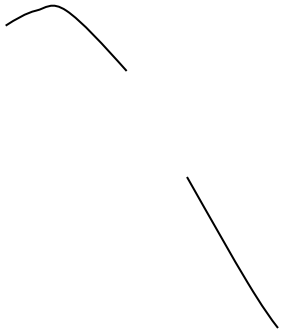
Trunkierung

f0-Abstieg wird abgeschnitten

Segmentelle Einflüsse: Trunkierung

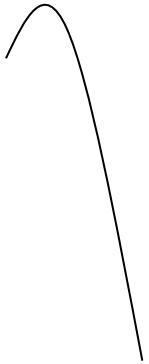
Deutsch scheint zu trunkieren, englisch eher zu komprimieren (in allen Wörtern wird eine fallende Kontur wahrgenommen)

Schiefer, Sheafer



Schiff (deutsch)

Shift (engl.)



Grabe, *Journal of Phonetics*, 1998: grabe98.jop.pdf

Siehe auch Rathcke (2009) für deutsch/russisch Vergleiche, IPS Diss. *Komparative Phonetik und Phonologie der Intonationssysteme des Deutschen und Russischen*. In der Phon-Bib vorhanden.

Segmentelle Einflüsse: Trunkierung und Komprimierung

- Trunkierung und Komprimierung sind kontext-bedingte, phonetische Einflüsse.
- Der Kontext: je kürzer der Nachlauf, umso trunkierter (deutsch) oder komprimierter (englisch).
- Englisch und deutsch haben beide eine fallende Kontur **mit unterschiedlichen phonetischen Werten**.

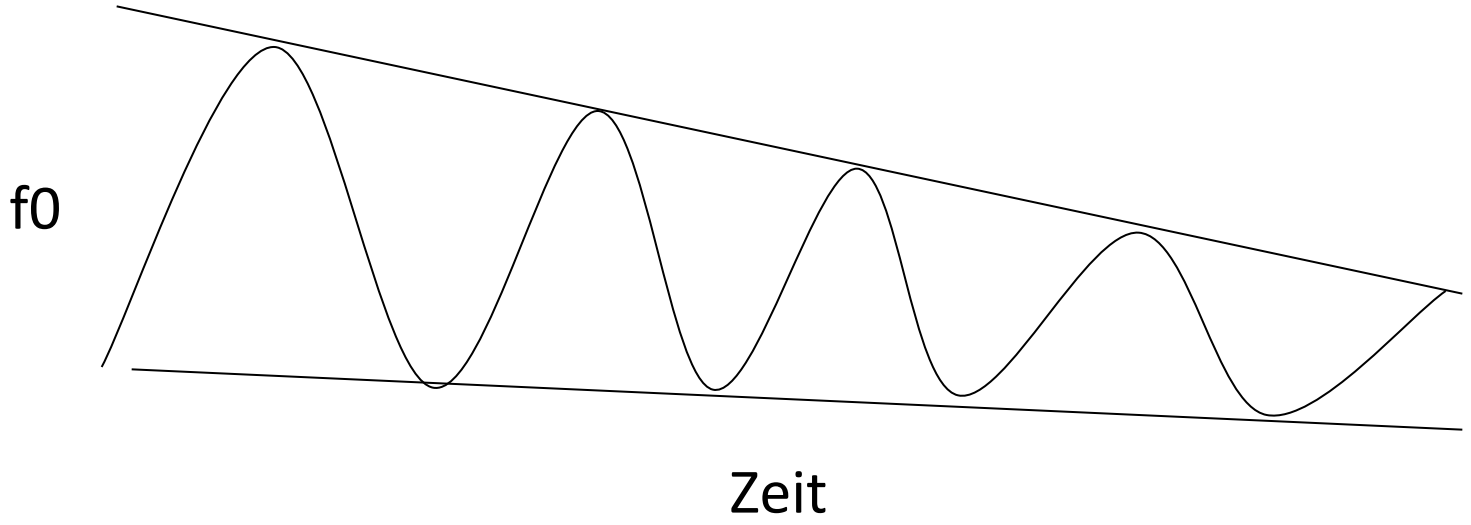
  d.h. eine fallende Kontur (**phonologisch**) wird auf **unterschiedliche phonetische Weisen** realisiert.

Analogie: Deutsch und Französisch haben beide /p/, das sich in diesen Sprachen phonetisch unterscheidet ([p^h] deutsch, [p] französisch)

Der Einfluss der prosodischen Phrase auf f0: Deklination

Cohen & t'Hart, (1967), *Lingua*, 19, 177-192.

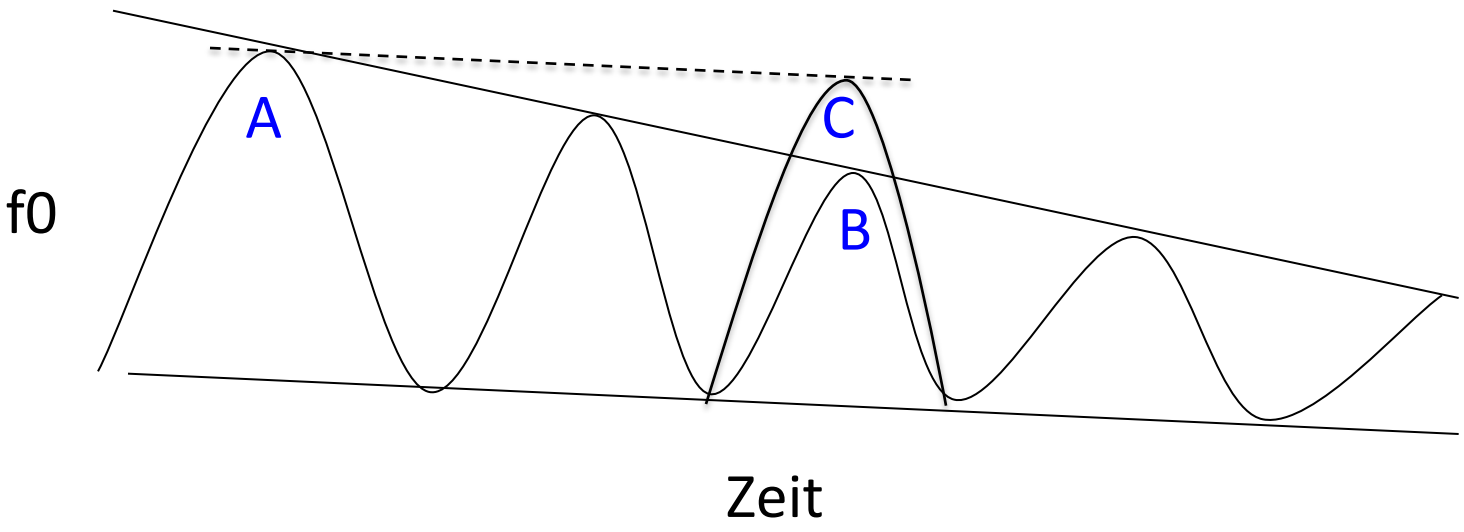
Deklination ist eine allmähliche Senkung von f0 in der Äußerung



Eine physiologische Erklärung – wegen der Senkung des subglottalen Luftdrucks*

*Collier et al (1975), *J. Acoustical Soc. America*

Einfluss von Deklination auf akzentuierte Wörter



Hörer nehmen die Deutlichkeit/Salienz akzentuierter Wörter im Verhältnis zur Phrasenposition wahr.

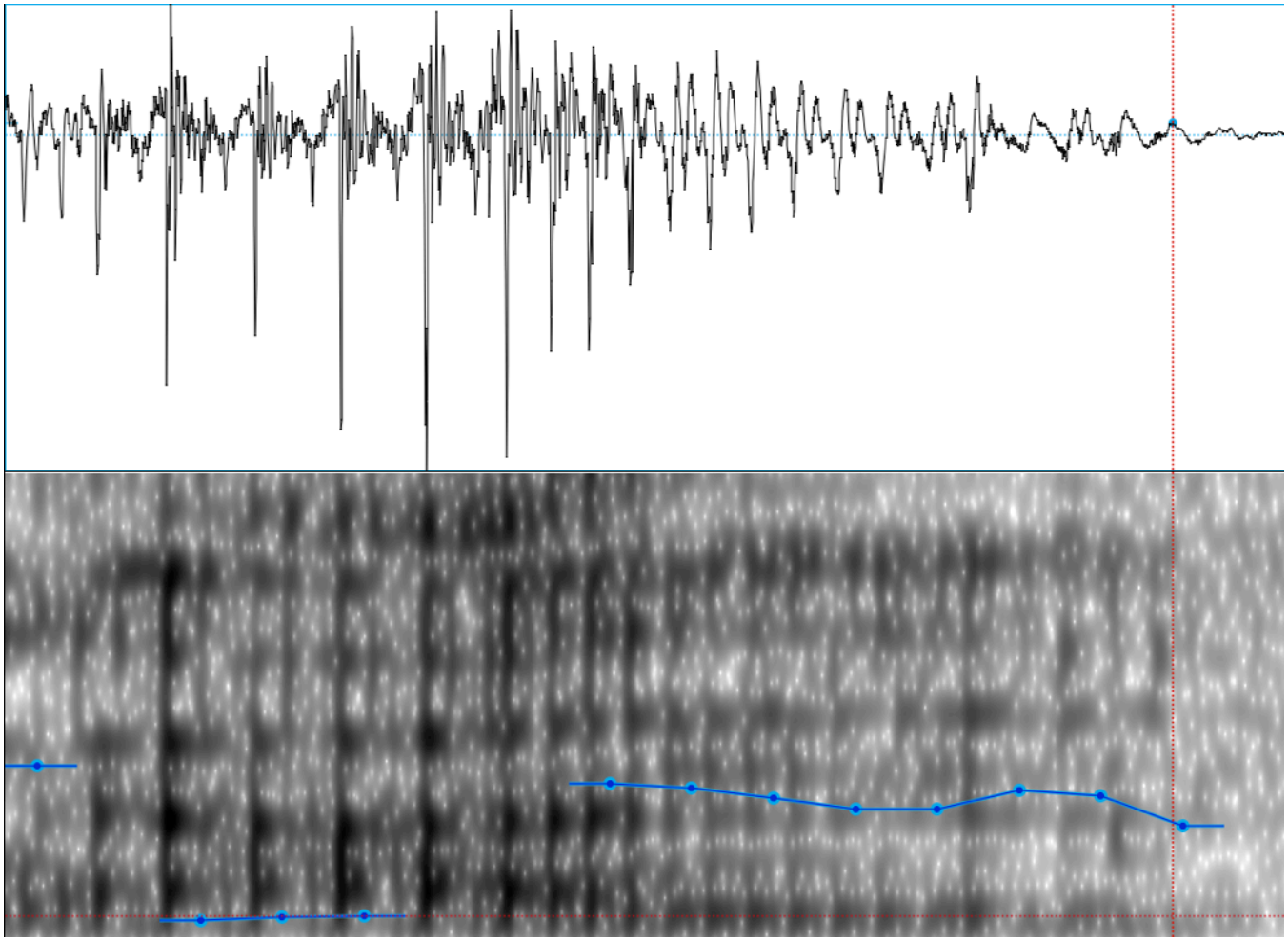
A, B ähnliche Salienz.
C > A (obwohl die f0-Höhe von A, C dieselbe ist).

Pierrehumbert (1979) *JASA*, 66, 363-369
http://www.phon.ox.ac.uk/jpierrehumbert/publications/f0_declination.pdf

Einfluss der prosodischen Phrase: phrasenfinale Knarrstimme

Fangen wir mit den zwei Tagen an

an



Einfluss der prosodischen Phrase: Gipfelverschiebung

(Nuklear-Akzent = das letzte akzentuierte Wort einer prosodischen Phrase)

A U U A

Benno kam mit Karin

A U U A

Karin kam mit Benno

Wenn 'Benno' akzentuiert wird, erwarten wir einen f0-Gipfel in der Nähe dessen primär betonten Silbe, /en/

Genau wo im /en/ der Gipfel vorkommt, wird von der Phrasenposition beeinflusst: später für pränuklear; früher für nuklear

Silverman, K. & Pierrehumbert, J. (1990) The timing of prenuclear high accents in English. In J. Kingston & M. Beckman (Eds.),*Papers in Laboratory Phonology I*, p. 72-106. Cambridge University Press.

Zusammenfassung

Akzentuierung und Intonation (z.B. fallend vs fallend-steigend vs. steigend) sind Abstraktionen vom akustischen Signal, die von verschiedenen Kontexten beeinflusst werden, insbesondere:

Sprecher

Anatomie
Emotionen
Dialekt

Segmenteller Kontext

Vokalhöhe
K-Stimmhaftigkeit
Nachlauf-Länge

Prosodische Phrase

Deklination
Phrasenfinale Knarrstimme
Unterschiedliche Gipfel-Synchronisierung phraseninitial vs. final.