

EMA in Emu-R

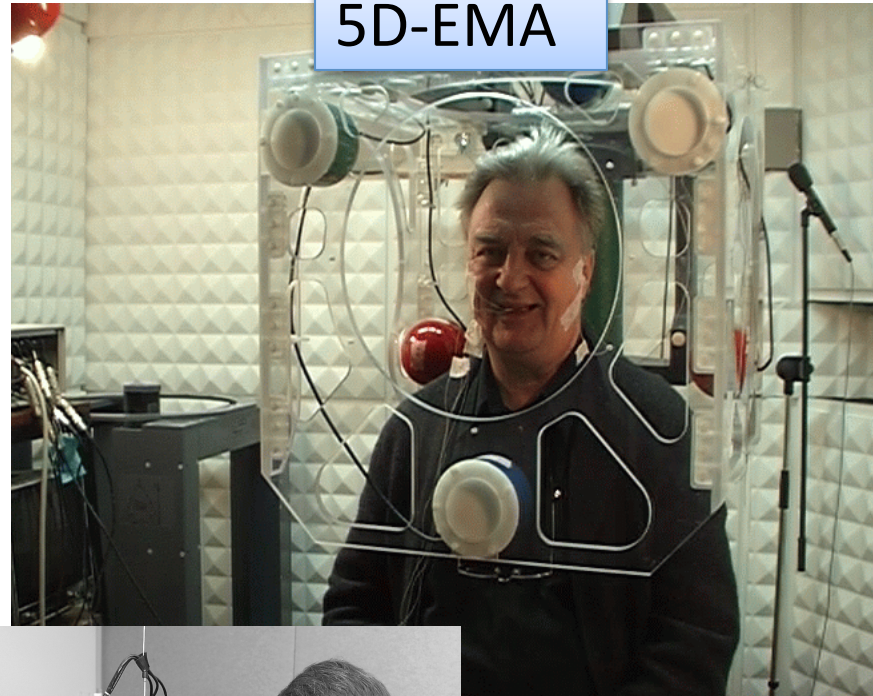
Jonathan Harrington

My thanks to various IPS Colleagues who have contributed to EMA development and/or are working with EMA data and who provided some of the data in this presentation in particular Lasse Bombien, Phil Hoole, Marianne Pouplier, Stefania Marin, Andy Zierdt.

2D-EMMA



5D-EMA



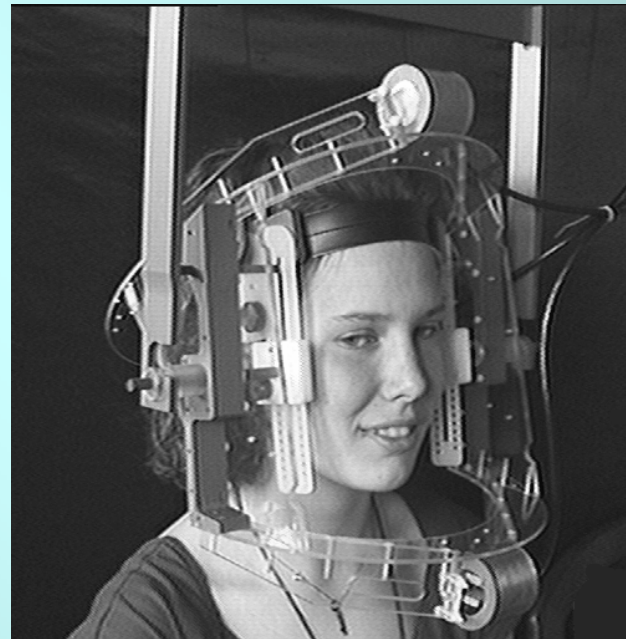
Aufnahmen, SHLRC,
Macquarie Universität,
Sydney, Australien 2000,
2D-EMMA



2D EMMA

Eine Senderspule erzeugt ein Magnetfeld und dadurch ein Signal im Sensor dessen Stärke ca. (zur dritten Potenz) im Verhältnis zur Entfernung zur Senderspule liegt.

- 3 transmitter coils forming a triangle around the head
- $U \sim 1/r^3 \rightarrow r \sim U^3$
- $U \sim 1/r^3 * \cos(\beta)$
- Measured in the subjects mid-sagittal plane, where β is equal for all coils
- Errors occurred, when sensor was leaving the plane while twisted
- Subject had to wear the device.



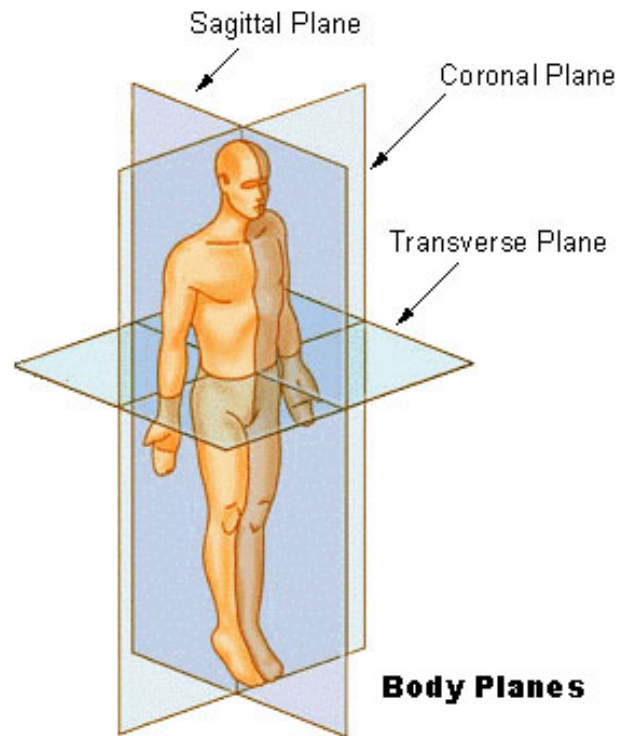
From Andy Zierdt (2008), PhD diss. Univ. Munich

"Electromagnetic Articulography"

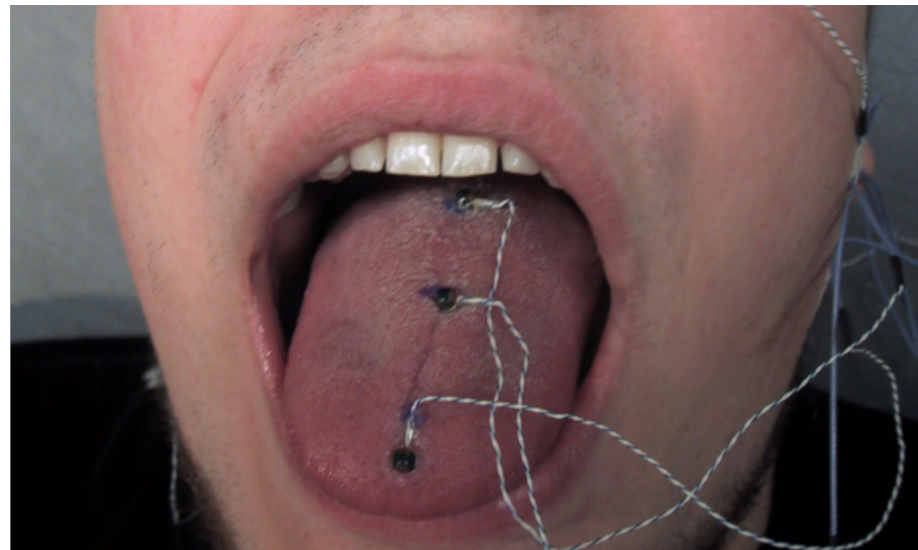
2D-EMMA

EMMA: Electromagnetic midsagittal articulometry

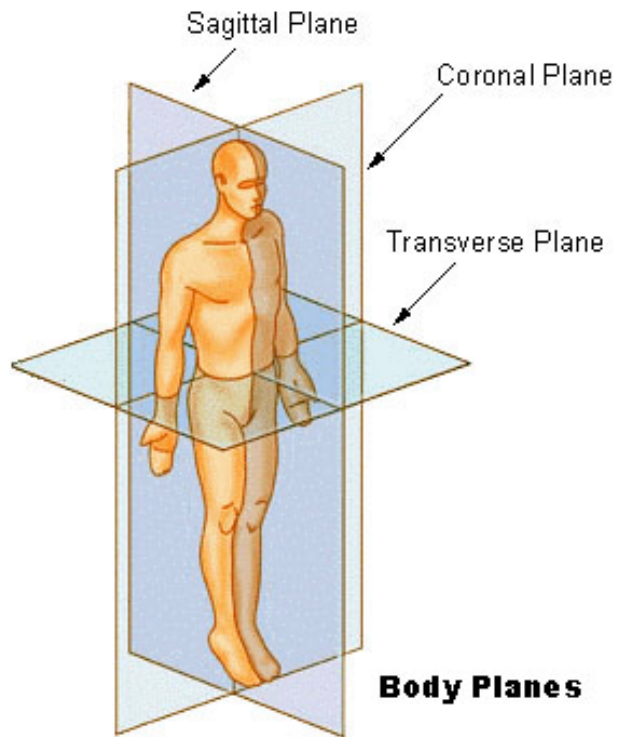
Vertikale (hoch/tief) und horizontale (vorne/hinten) Bewegungen in der sagittalen Ebene



Die Sensoren dürfen
aus der sagittalen
Ebene nicht abweichen

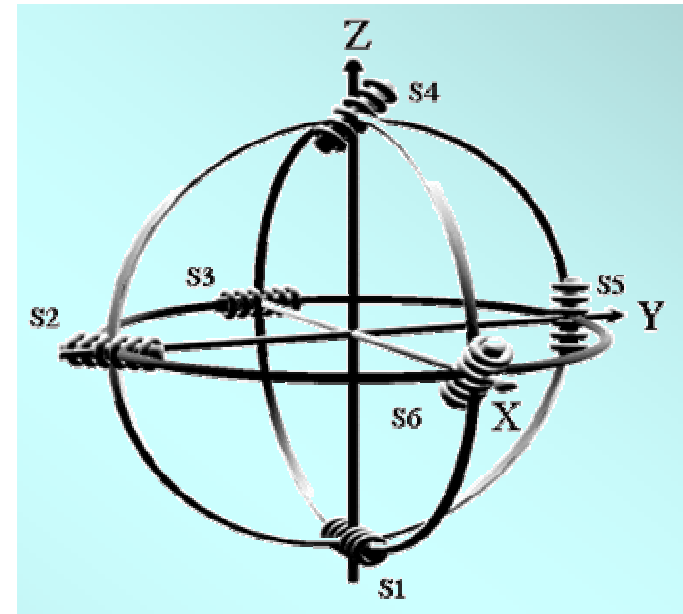
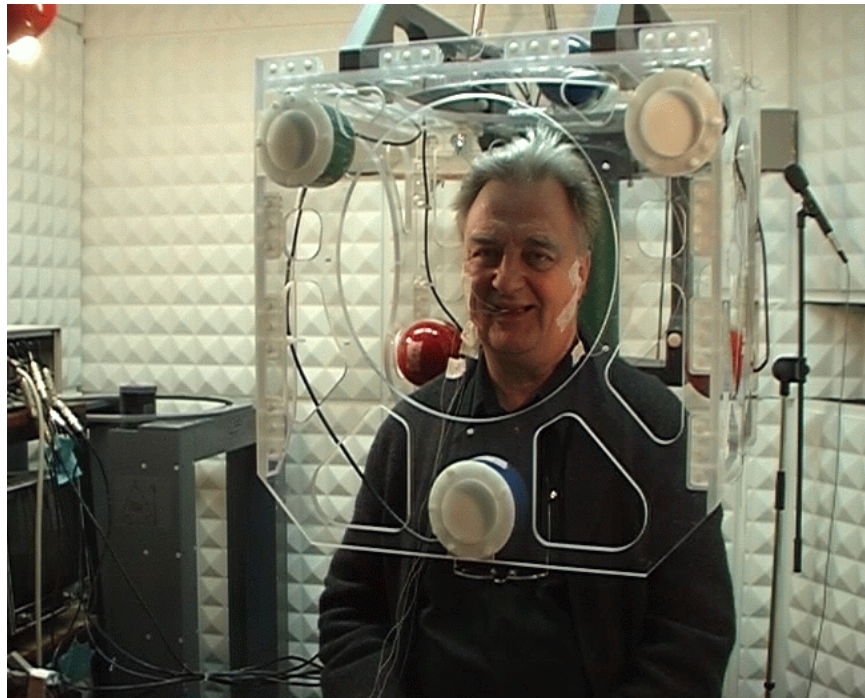


5D-EMA



Wie 2D (sagittal), aber
zusätzlich laterale Bewegungen
in der Transversal-Ebene

5D-EMA



6 Senderspulen in einer Kugel platziert.

Die Position von jedem Sensor wird
durch 5 Werte (daher 5D) festgelegt

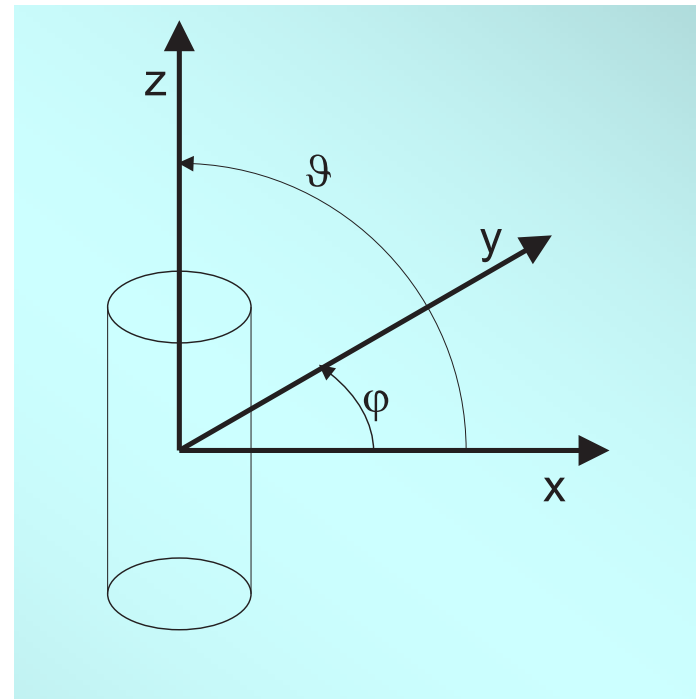
z: vertikale Position

y: horizontale Position

x: laterale Position

Winkel zwischen z und x

Winkel zwischen y und x



2D EMMA und 5D EMA

5D: Vorteile und Nachteile

Vorteile

- Mehr Informationen pro Sensor
- Kopfbewegungsfreiheit

Nachteile

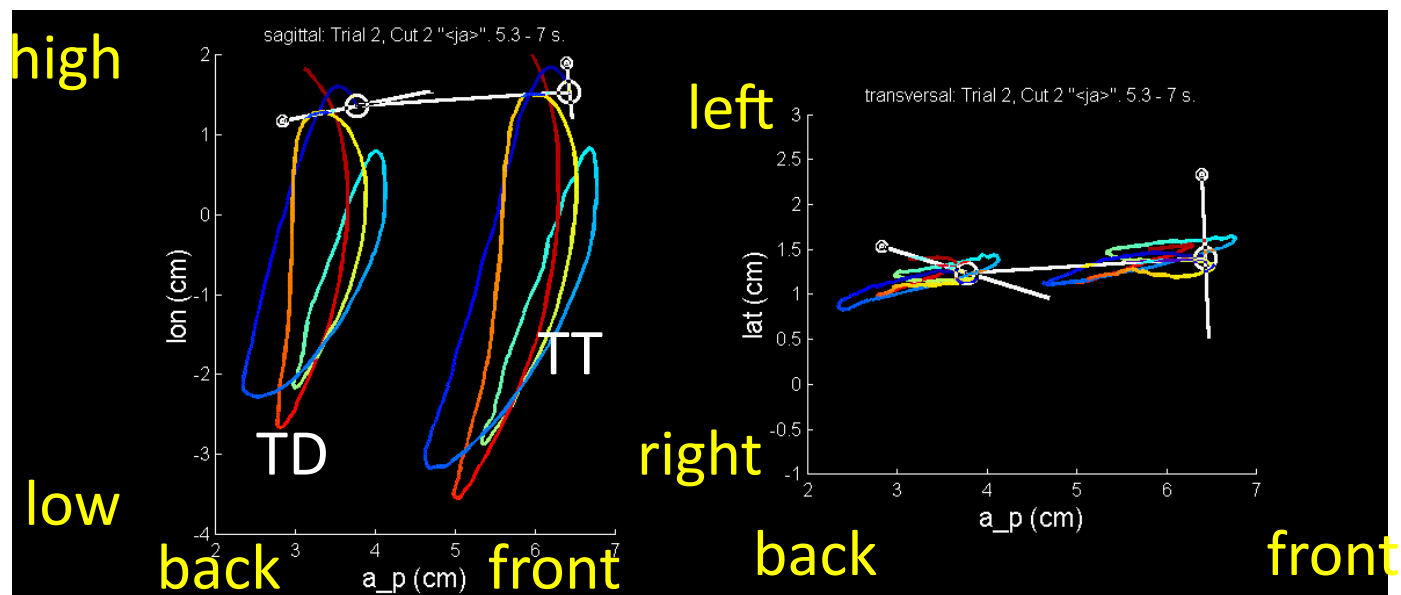
Eine komplizierte, nicht-lineare Gleichung muss gelöst werden (Kaburagi et al., 2005)

Kopfnicken

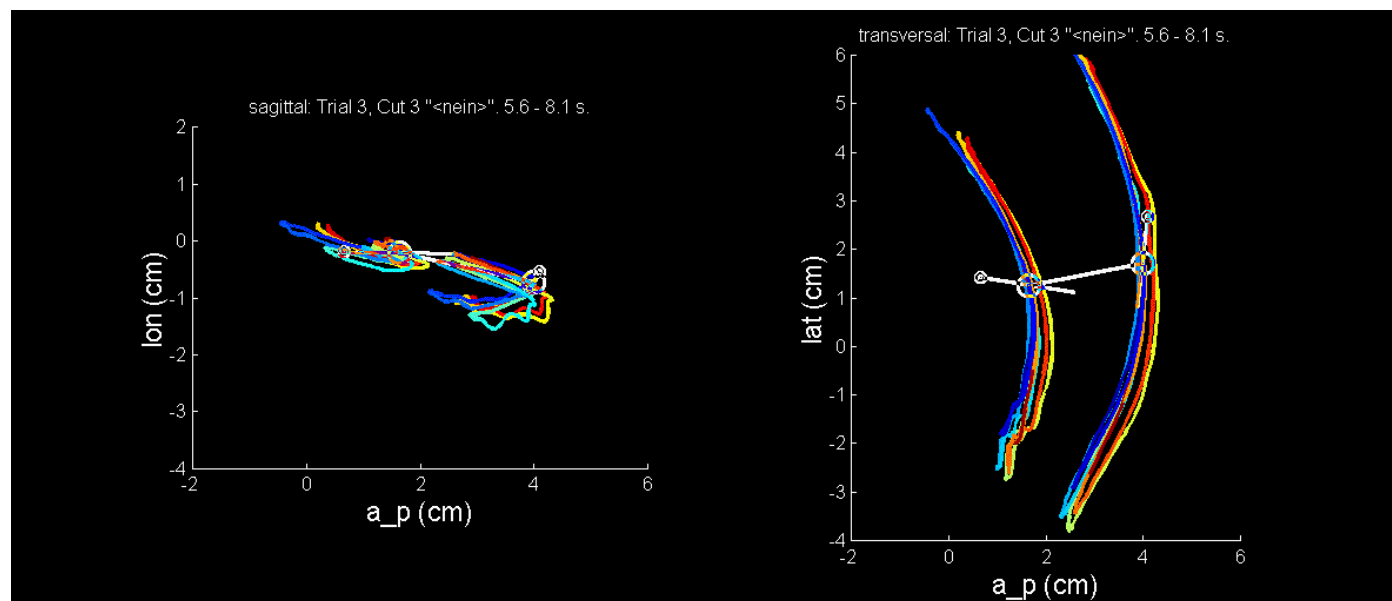
sagittal

transverse

Anfang
Ende



Kopfschütteln



/aku/

high

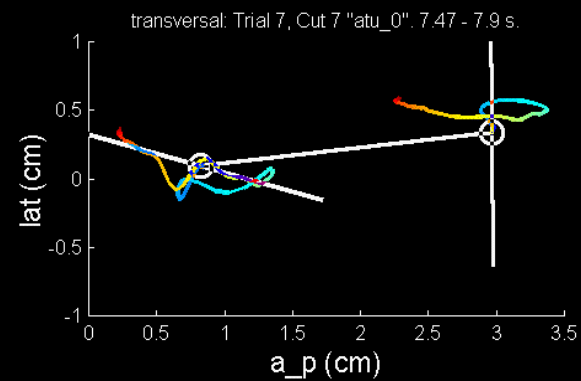
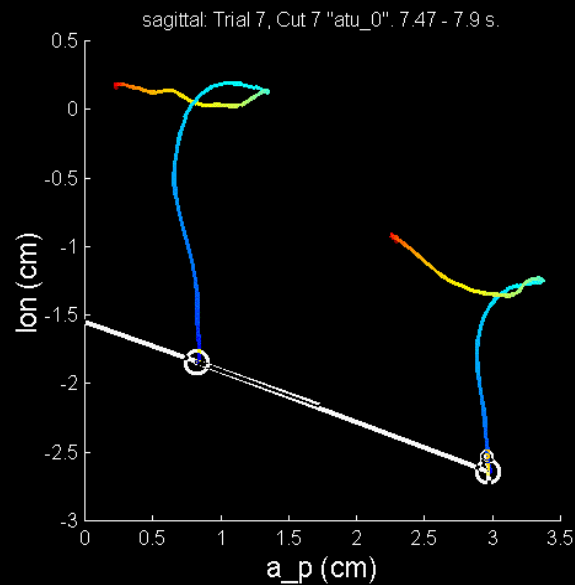
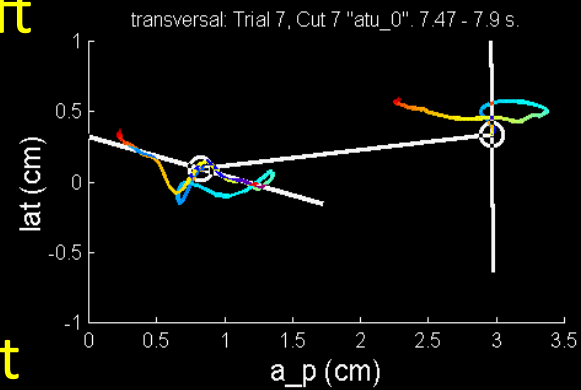
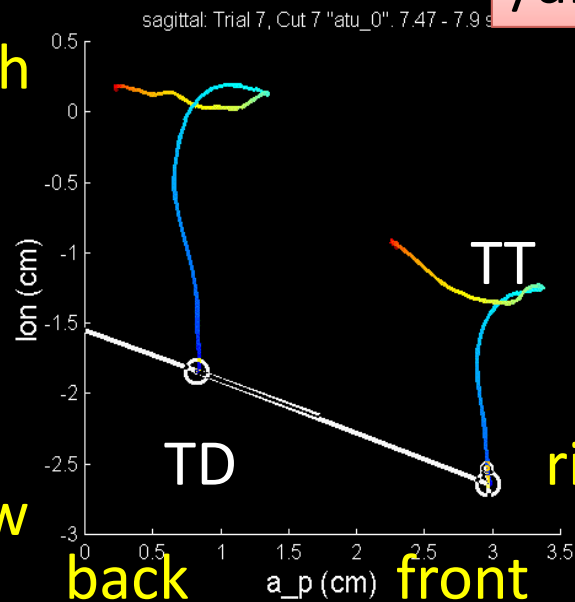
low

left

right

back

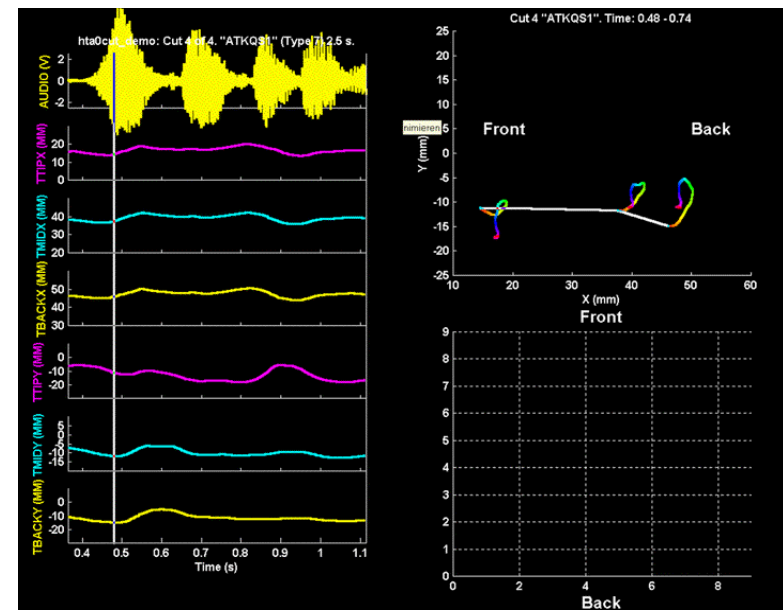
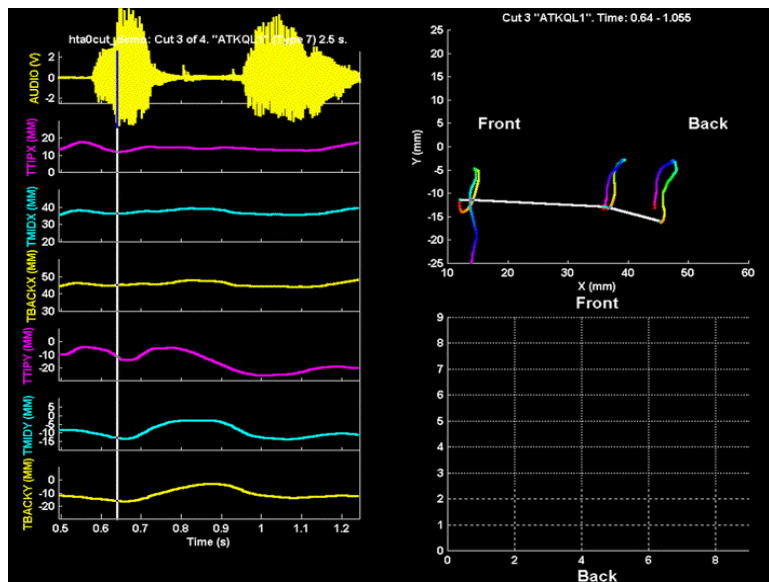
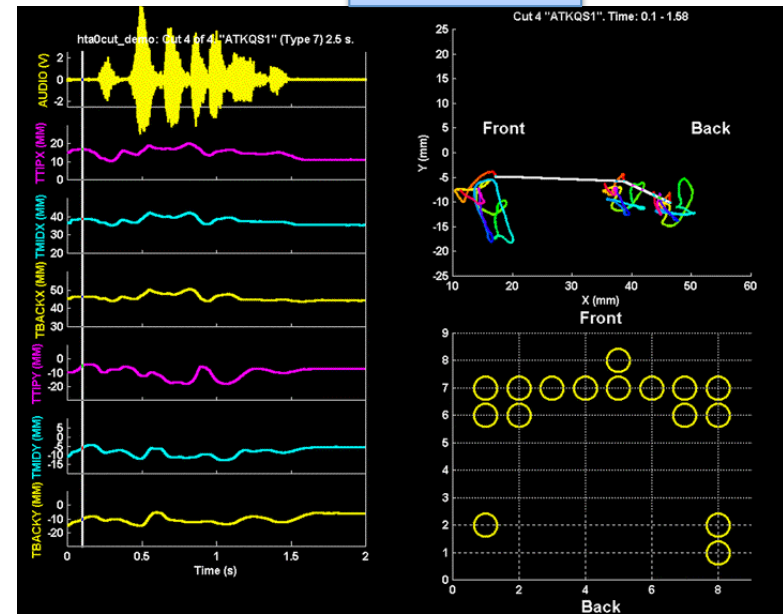
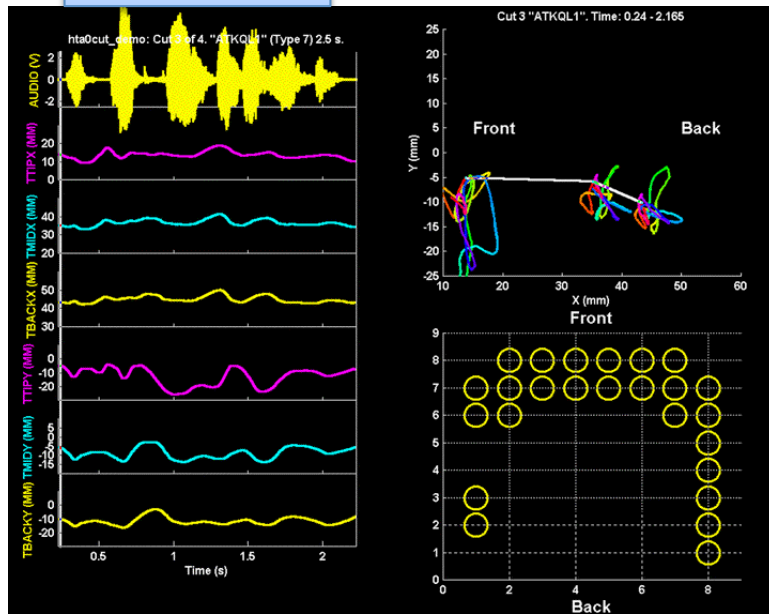
front



langsam

Das Blatt kam von der Eiche

schnell



Inter-Gesten-Analysen

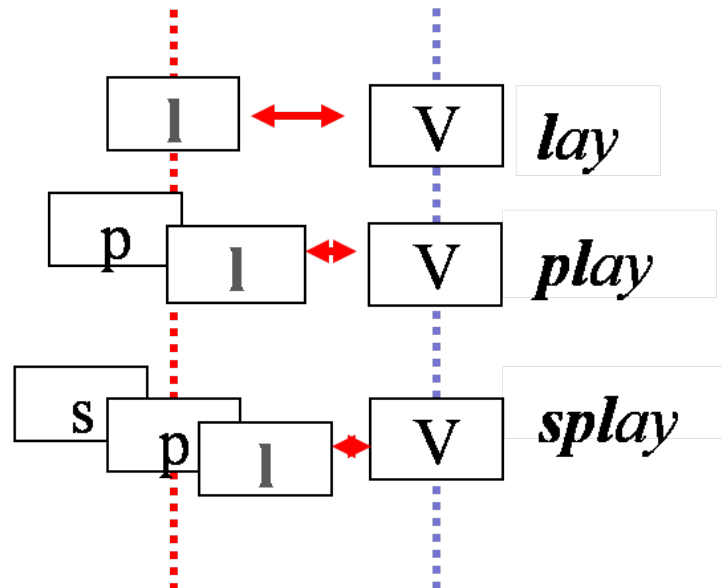
befassen sich oft mit der zeitlichen
Synchronisierung von unterschiedlichen Gesten
(wie Zunge + Lippe; Zunge + Kiefer)

Stefania Marin, Marianne Pouplier
Wie unterscheiden sich komplexe Silbenonsets
und –koda in der Zeit?

Inter-Gesten-Analysen

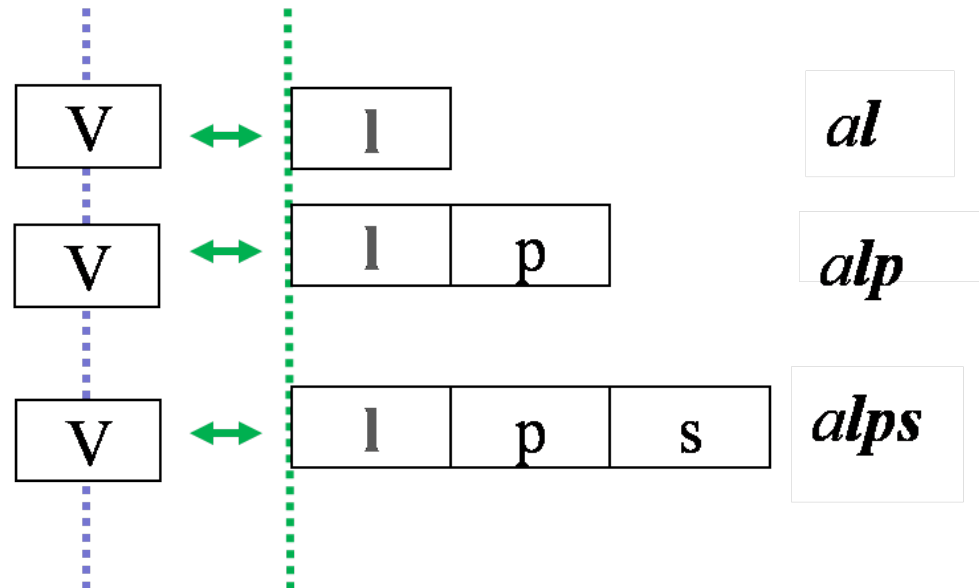
Onset

Synchronisierung mit einem 'c-center': mit zunehmenden Ks wird der prevokalische K zeitliche rechts verlagert



Koda

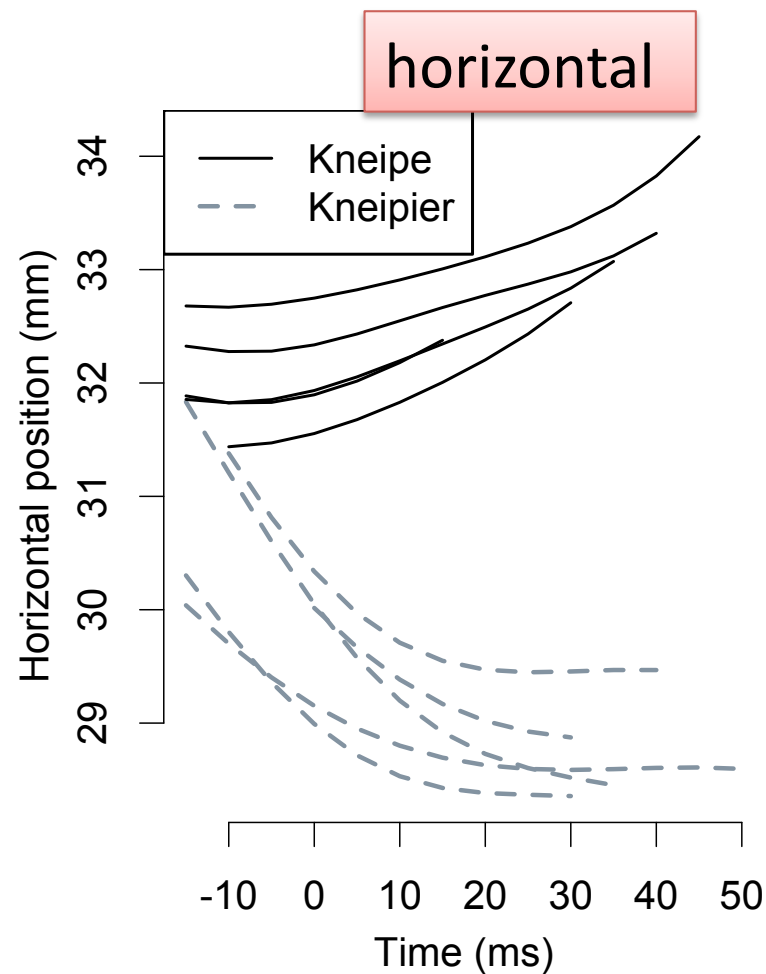
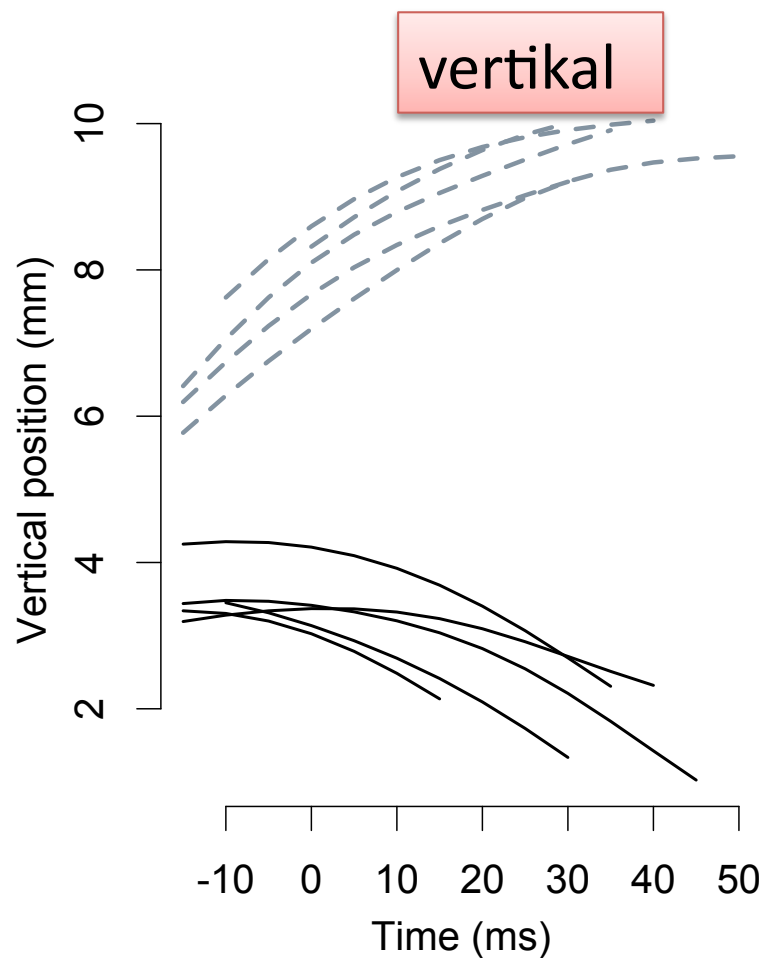
Synchronisierung mit der linken Grenze vom ersten Konsonanten: keine zeitliche Veränderung wenn mehr Ks hinzugefügt werden



Inter-Gesten-Analyse

z.B. Zungendorsum Bewegung im labialen Verschluss

Kneipe ['knaɪpə]. Kneipier [knaɪ'pje:]



Intra-Gesten-Analysen

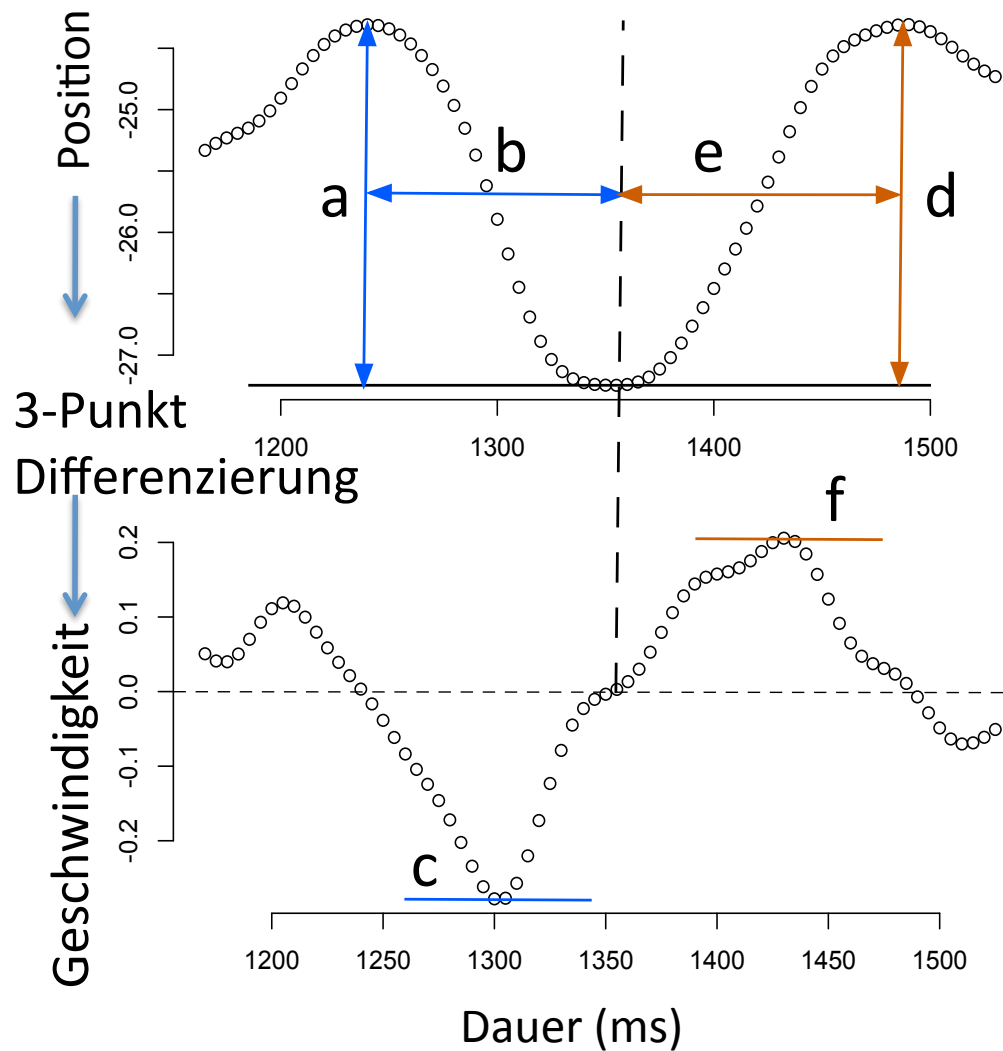
Analysen innerhalb vom selben Artikulator

z.B. de Jong (1995, *JASA*); Harrington,
Fletcher, Roberts 1995, *Journal of Phonetics*)

Haben akzentuierte Wörter eine niedrigere
Kieferposition/größere Mundöffnung im Vgl. zu
unakzentuierten Wörtern?

Parameter der Intra-Gesten-Analyse

Vertikale Kieferbewegung



a, d: Auslenkung

b, e: Dauer

c, f. Max. Geschwindigkeit

der

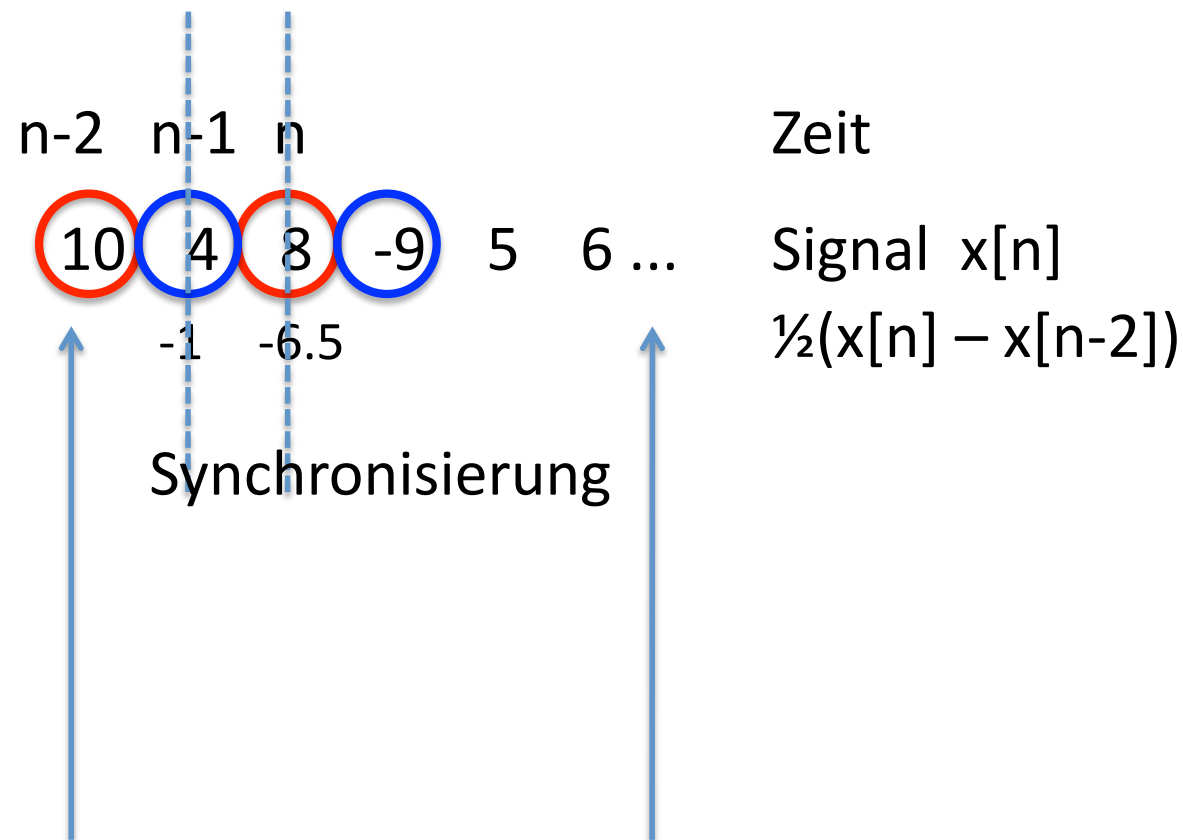
Absenkungsgeste

und der

Anhebungsgeste

3-Punkt Zentraldifferenzierung

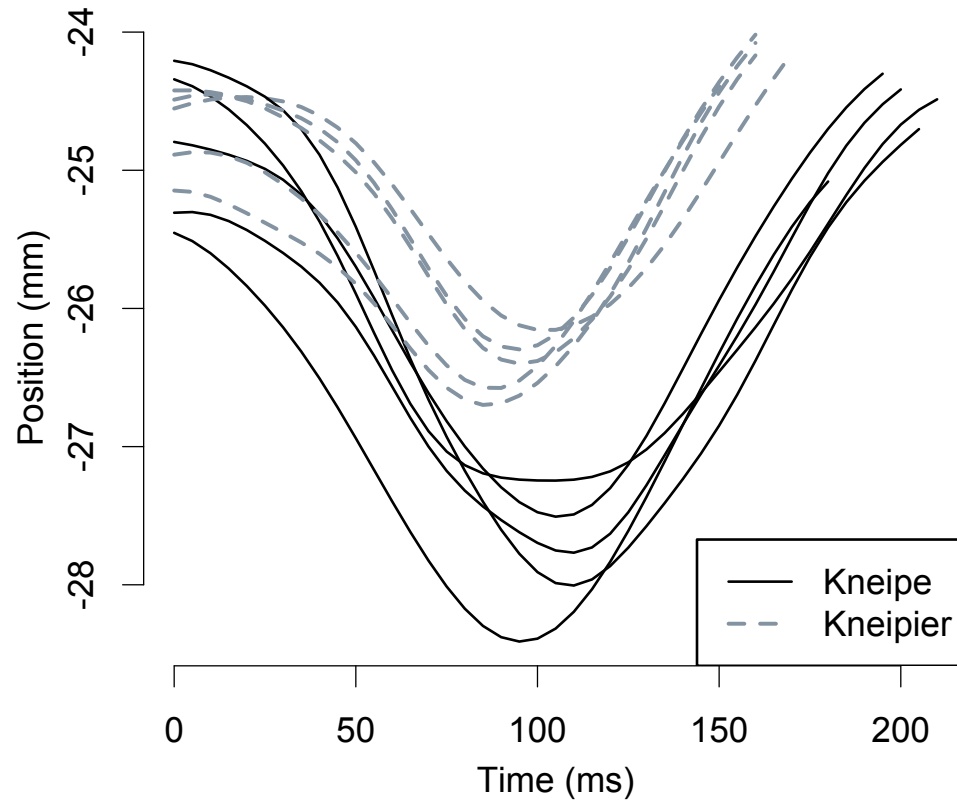
Der Mittelwert von $x[n] - x[n-2]$ und mit $x[n-1]$ synchronisiert



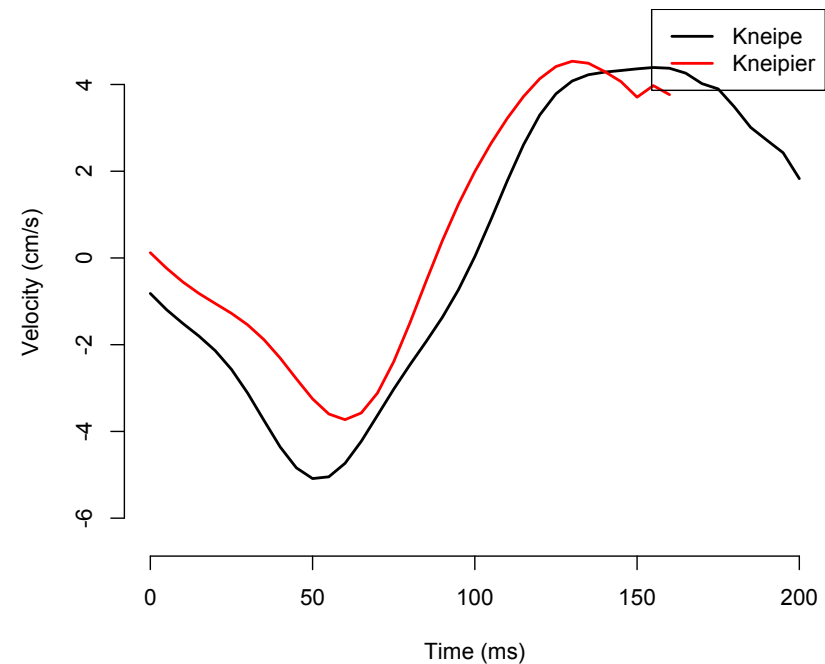
Man verliert die ersten und letzten Werte

Kiefersenkung und –hebung in der ersten Silbe

Auslenkung



Geschwindigkeit



deutet auf eine Art der Trunkierung: die Hebungsgeste beginnt früher im Bezug zur Öffnungsgeste in der sekundären Betonung