

**K3.1**  
**Phonetik und Phonologie II**

**Visualisierungsmethoden zur**  
**Sprachproduktion**  
**6. Sitzung**

## Messverfahren des Sprachproduktionsablaufs

### **Stimmlippenbewegungen:**

### **Elektroglottographie (EGG)**

2 Elektroden am Adamsapfel, die den Kontakt zwischen den Stimmlippen messen

[https://www.youtube.com/watch?v=kREDjjcDm\\_M](https://www.youtube.com/watch?v=kREDjjcDm_M)

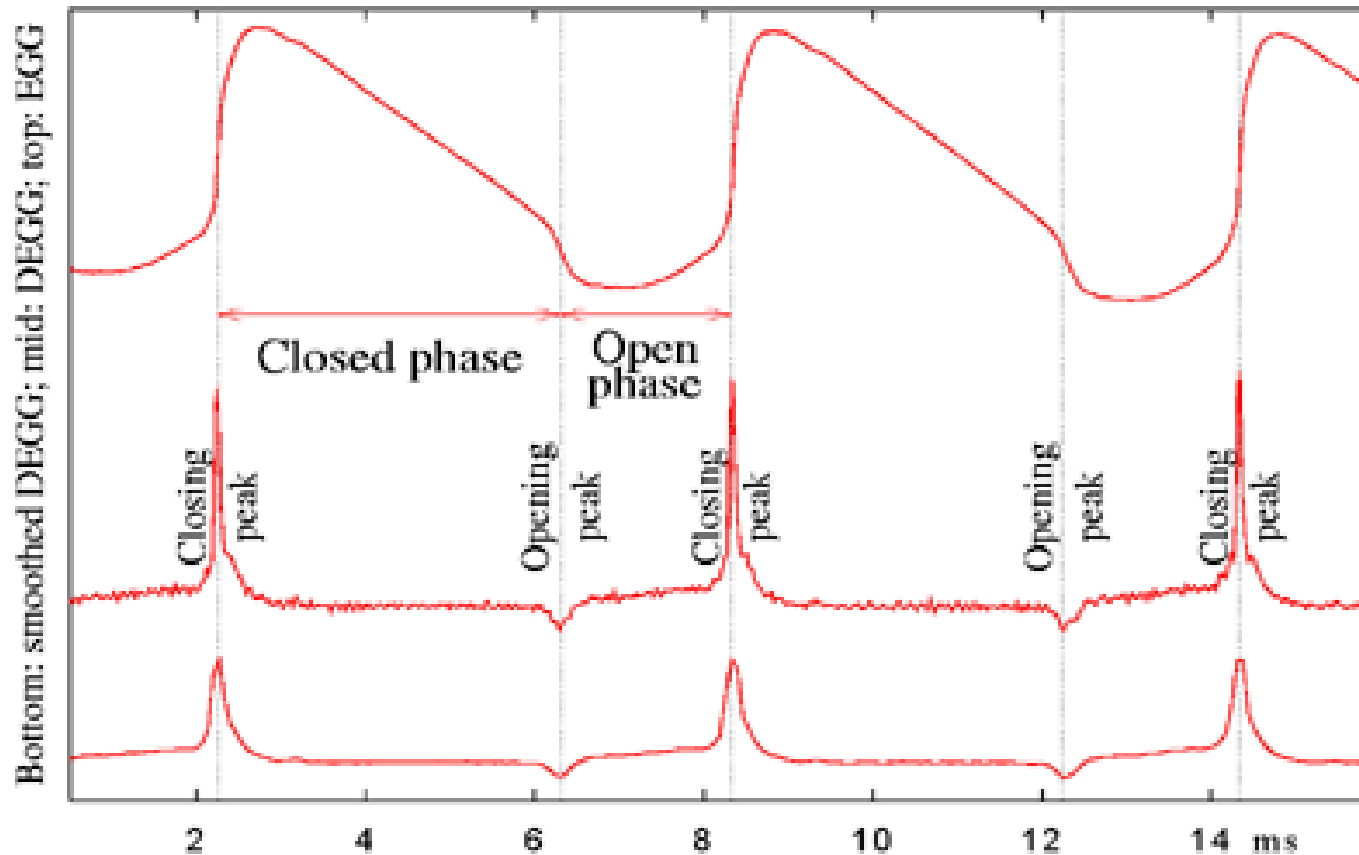
<http://voiceresearch.free.fr/egg/>



**GLOTTAL**  
**ENTERPRISES**

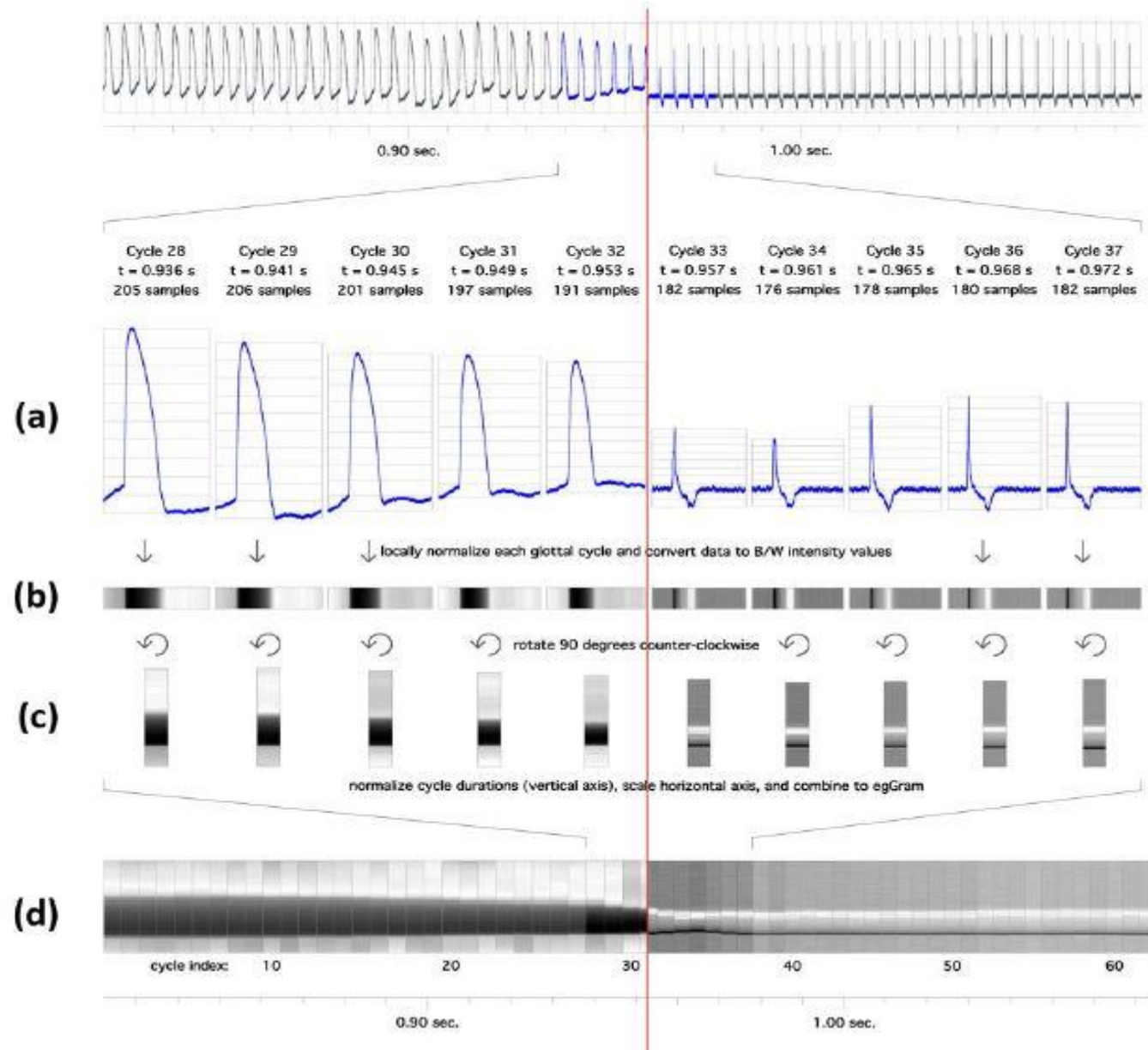


## EGG & DEGG



Example of EGG and DEGG signals, with indication of glottis closure and opening

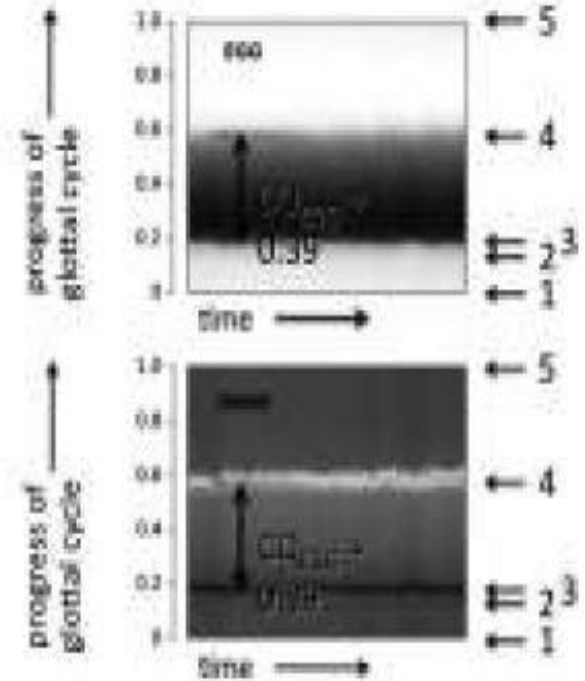
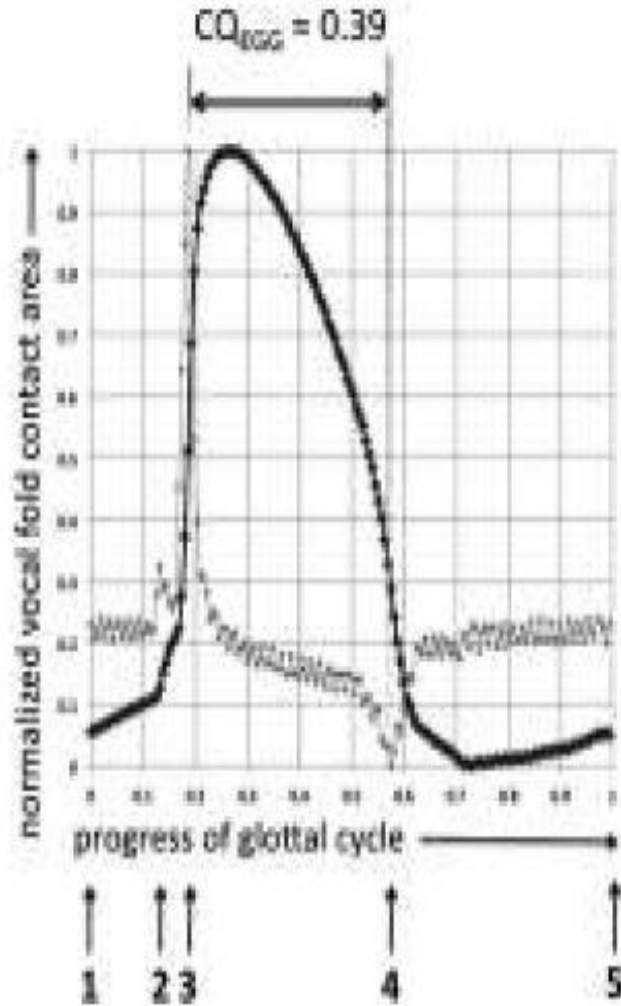
# EGG & DEGG Wavegrams



## EGG & DEGG Waveforms

- **Nicht invasiv und leicht zu bedienen**
- **Stellt die Kontaktdauer und Kontaktintensität der Stimmlippen kontinuierlich dar**
- **Stimmlippenkontakt ist von Grundfrequenz, Lautstärke und Register sehr abhängig**
- **Gemessen wird hauptsächlich CQEGG (Contact Quotient EGG)**

# EGG & DEGG Wavegrams



## Messverfahren des Sprachproduktionsablaufs

# Stimmlippenbewegungen:

## Laryngoskopie (Endoskopie)

- Invasiv und nicht besonders bequem oder angenehm
- Hochqualitative Bilder und Videos von den Stimmlippen
- Eher für die Medizin relevant

<https://www.youtube.com/watch?v=wjRsa77u6OU>

<https://www.youtube.com/watch?v=Us4xljB-TxE>



## Messverfahren des Sprachproduktionsablaufs

### Vokaltrakt:

- Kernspintomographie (magnetic resonance imaging MRI)
- Elektropalatographie (EPG)
- Ultraschall (Sonographie)
- Elektromagnetische (mittsagittale) Artikulographie (EMA/EMMA)

## Vokaltrakt

### **Kernspintomographie (magnetic resonance imaging MRI)**

- Bildgebendes Verfahren (auch in Echtzeit)
  - sehr laute Umgebung, deshalb keine akustische und statistische Analyse möglich
  - sehr teuer und aufwändig

<http://sail.usc.edu/span/index.html>

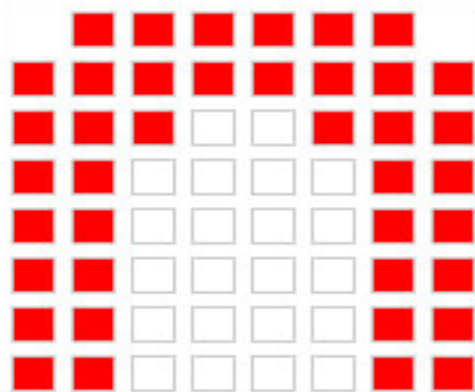
## Vokaltrakt

### Elektropalatographie (EPG)

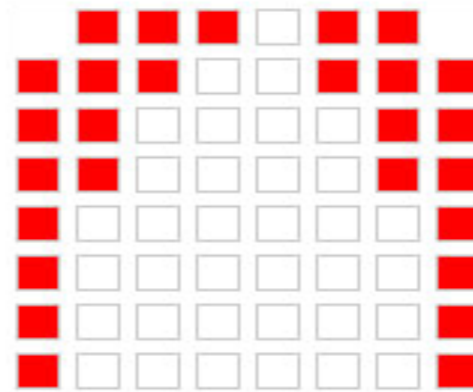
- Kontakt der Zunge zum harten Gaumen
- Physiologisches, gut auswertbares Signal
- Nur Vollkontakt wird gemessen, deshalb eher für Konsonanten
- Muss für jede Person individuell hergestellt werden
- Wird oft in der Sprechtherapie benutzt

<https://www.youtube.com/watch?v=1w90b2xY9f8>

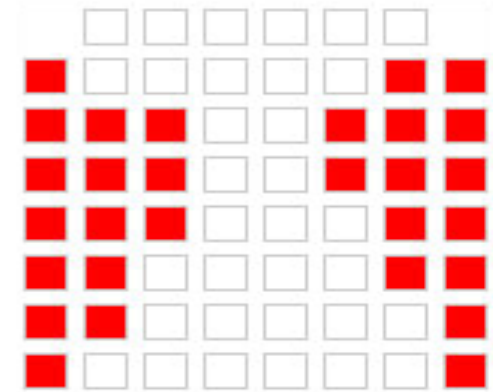
<https://www.youtube.com/watch?v=TJD1OZzUdcY>



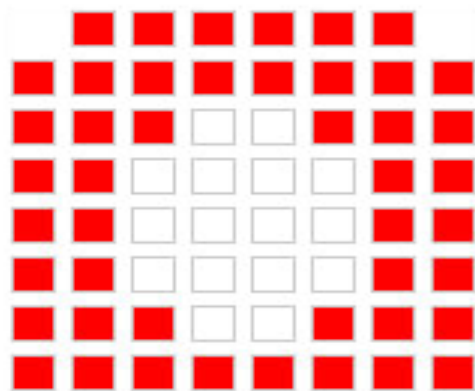
Alveolar Stop  
*/t/, /d/, /n/*



Alveolar Grooved  
*/z/, /s/*



Post-Alveolar Grooved  
*/ʃ/, /ʒ/*



Double Alveolar-Velar  
*/tk/, /kt/, /kl/*



Velar Stop  
*/k/, /g/, /ŋ/*



Apical  
*/l/*

## Vokaltrakt

- **Ultraschall (Sonographie)**
- Bildgebendes Verfahren
- Unaufwändige, benutzerfreundliche Methode
- Gleichzeitige akustische Aufnahme möglich
- Etwas komplizierter, Daten auszuwerten, aber gut statistisch analysierbar

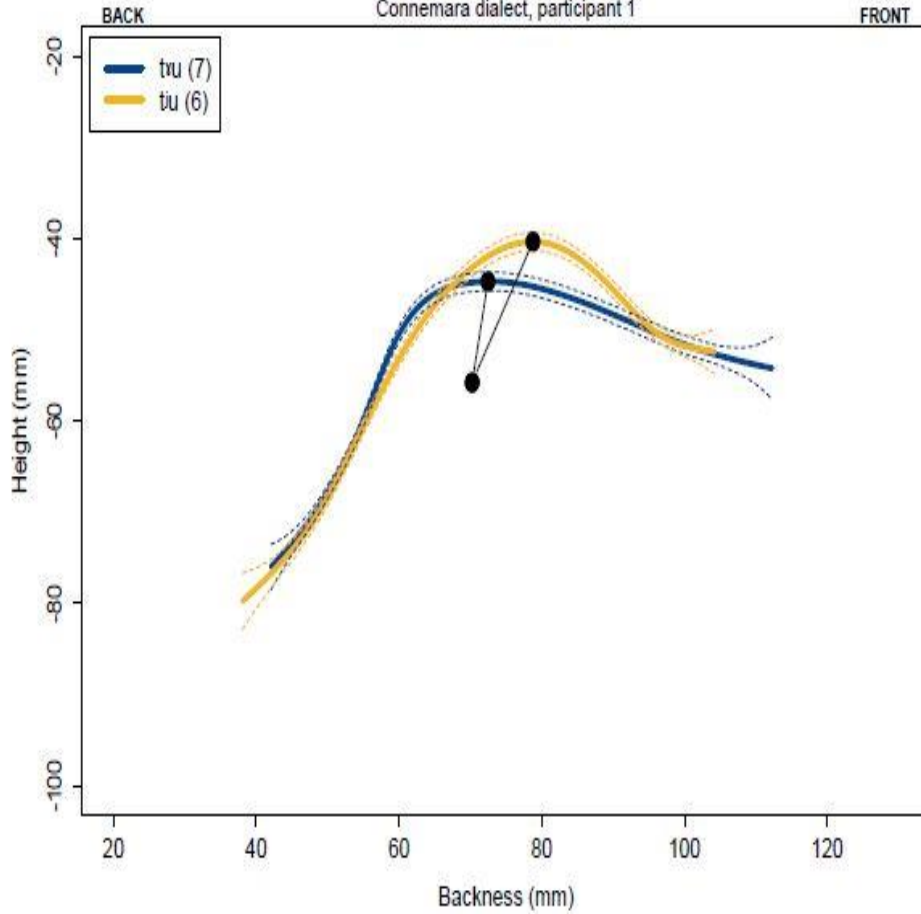
Dynamic Dialects Projekt mit Ultraschallaufnahmen:

<http://www.dynamicdialects.ac.uk/>

# Sonographie – Graphische Darstellung

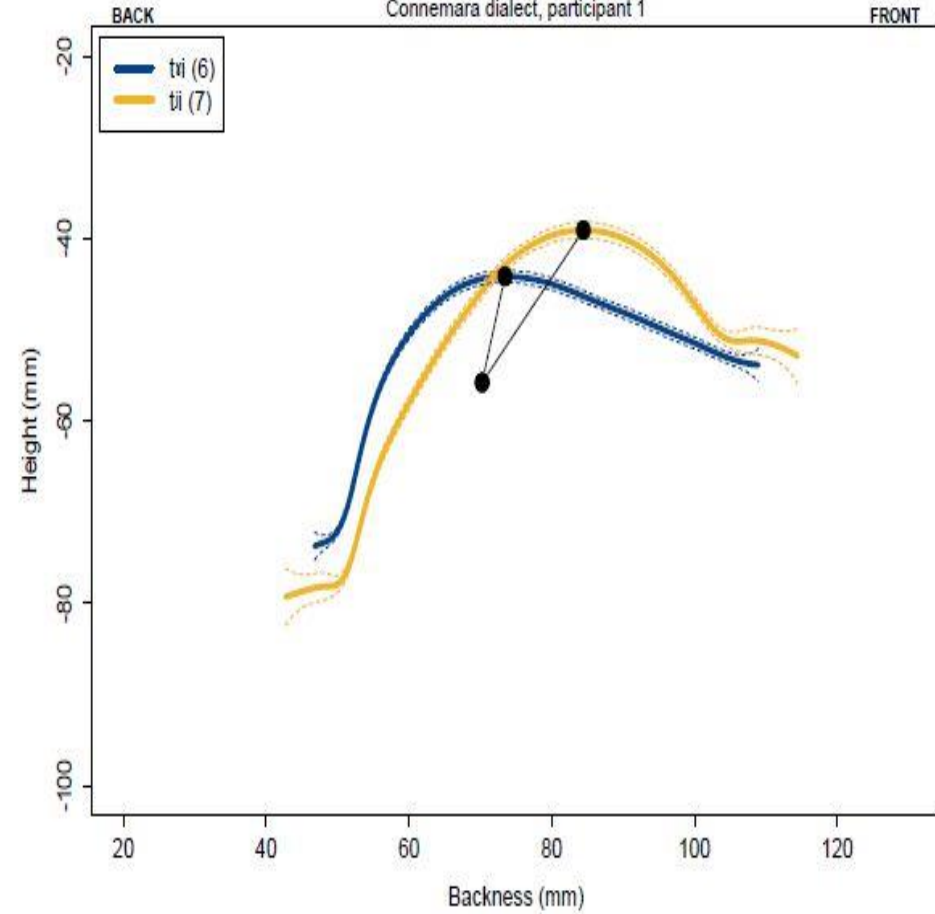
tvu ~ tiu (C onset)

Connemara dialect, participant 1



tvi ~ ti (C onset)

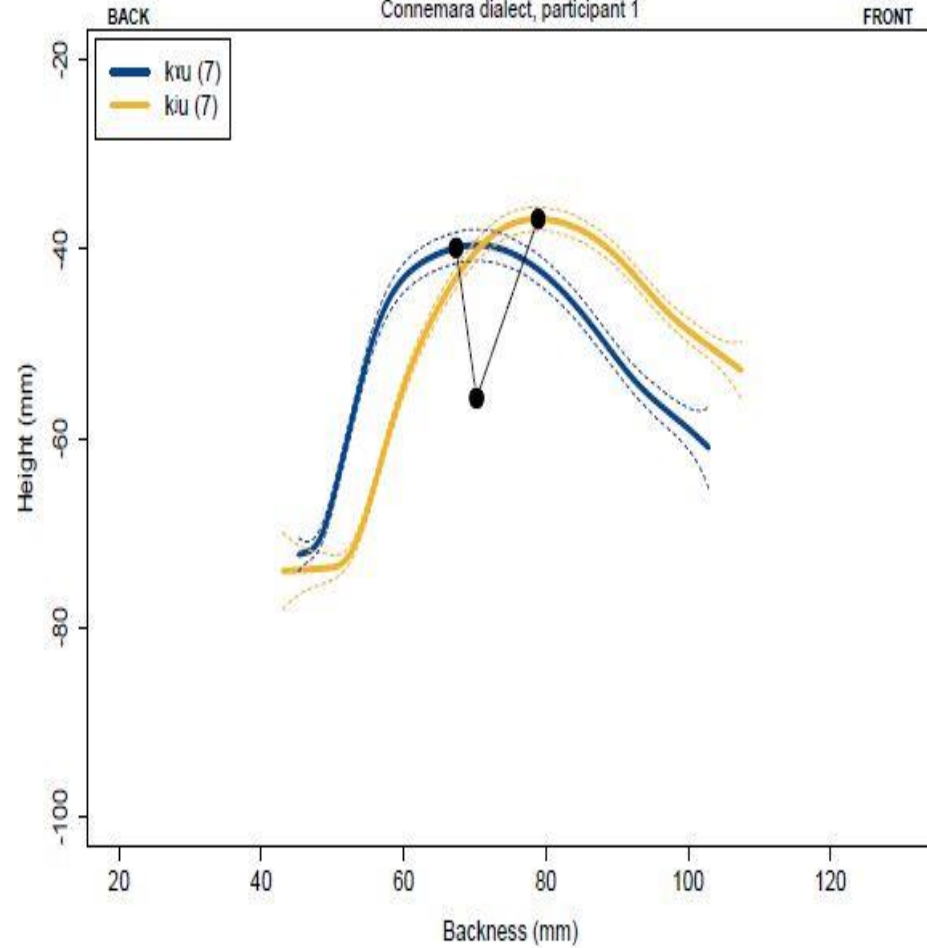
Connemara dialect, participant 1



# Sonographie – Graphische Darstellung

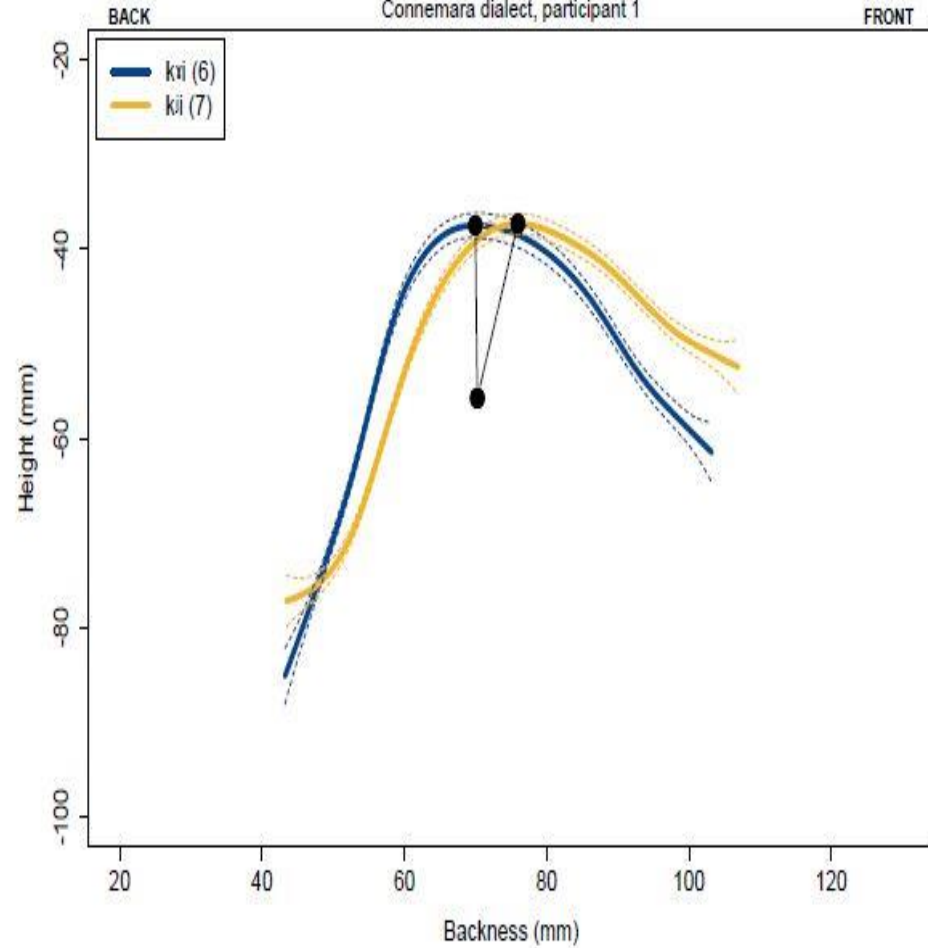
**kʷ ~ kʷ (C onset)**

Connemara dialect, participant 1



**kʷ ~ kʷ (C onset)**

Connemara dialect, participant 1



## Vokaltrakt

### **Elektromagnetische (mittsagittale) Artikulographie (EMA/EMMA)**

Physiologisches Signal, gut statistisch auswertbar

Flexibel einsetzbar: Kiefer-, Lippen-, Zungenbewegungen,  
gleichzeitige akustische Aufnahmen möglich

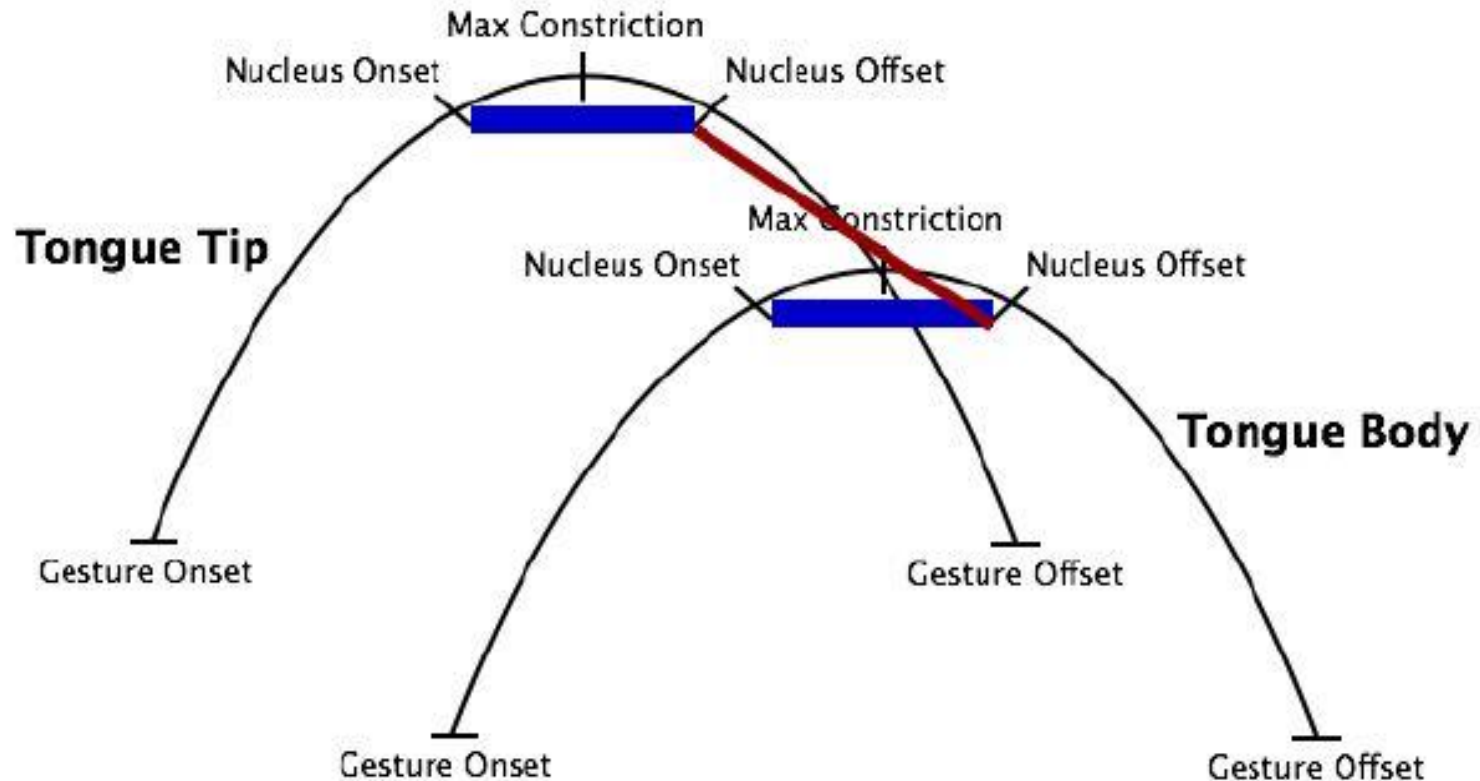
Sehr aufwändige und teure Technologie

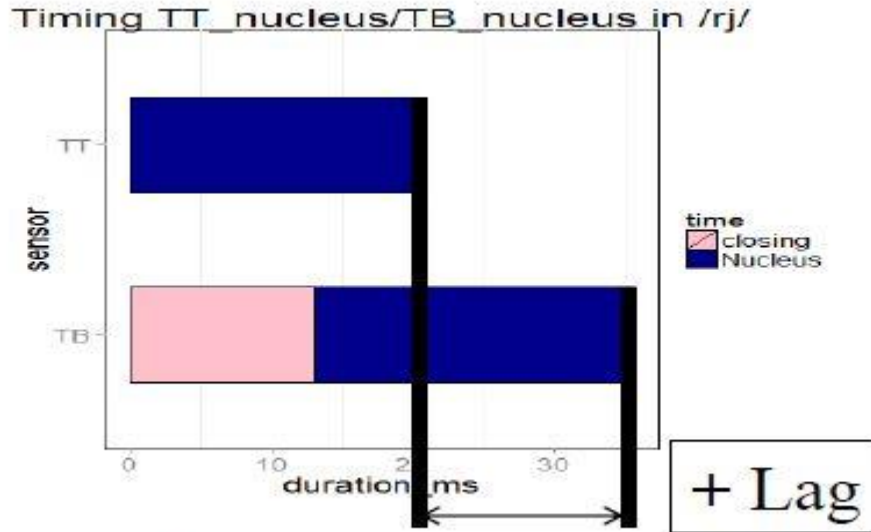
<https://www.youtube.com/watch?t=227&v=6olejoZ17j0>

(Mehr Infos unter [www.articulograph.de](http://www.articulograph.de))



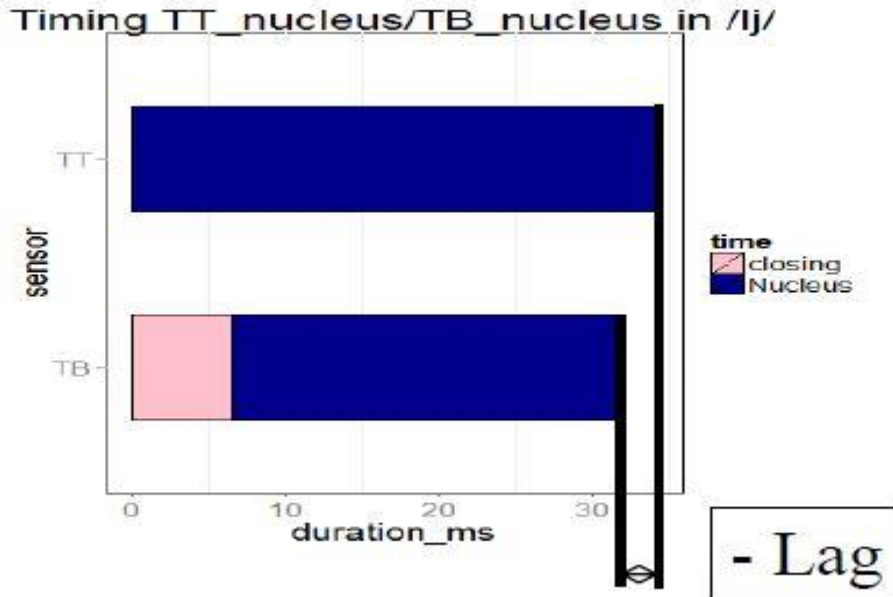
**Lag:** = TB\_nucleus\_offset – TT\_nucleus\_offset





## 1. Timing

$\mu(\text{Lag}) = 15.5 \text{ ms}$   
TT/TB Timing ist  
sequentiell in /r<sup>j</sup>/



$\mu(\text{Lag}) = -2.4 \text{ ms}$   
TT/TB Timing ist  
simultan in /l<sup>j</sup>/

RM ANOVA:  
 $F[1,5] = 20.3, p < 0.01$