

Akustische Parameter der Vokaldifferenzierung: /ʊ u u:/ und /ɪ i i:/ im Saterfriesischen

Heike Schoormann, Jörg Peters & Wilbert Heeringa

Institut für Germanistik
Universität Oldenburg

NWLK 2013, Jacobs University Bremen

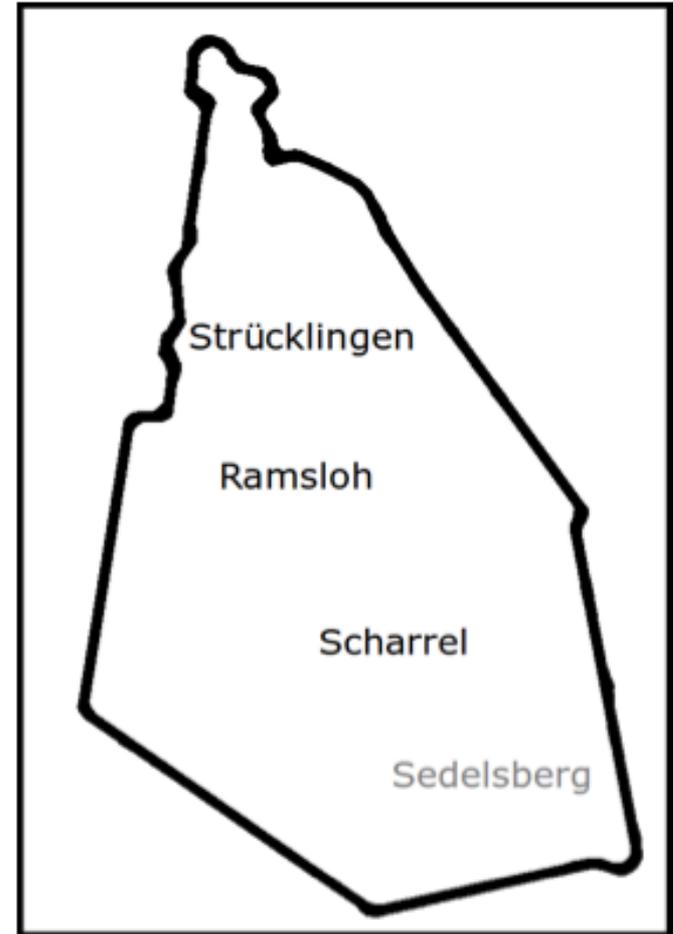
Projekt



LAUTLICHE UND PROSODISCHE VARIATION IM SATERLAND

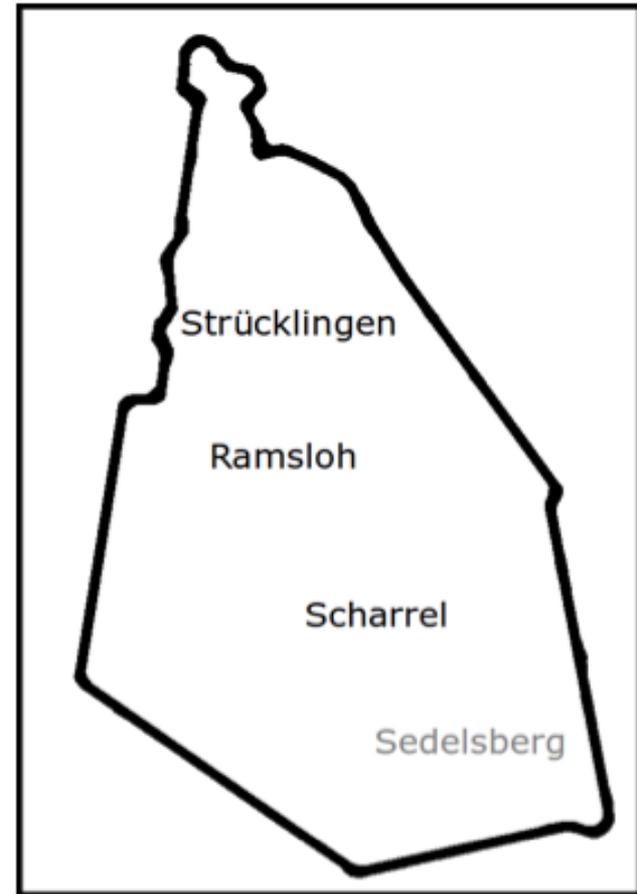
Saterfriesisch
Niederdeutsch
Hochdeutsch

Saterfriesisch (*Seeltersk*)



Saterfriesisch (*Seeltersk*)

- gesprochen in der Samtgemeinde Saterland (Strücklingen, Ramsloh, Scharrel)
- im Kontakt mit Nieder- und Hochdeutsch
- ca. 2250 Sprecher
- letzte Varietät des Ostfriesischen
- eine der kleinsten Minderheitensprachen Europas



Einleitung

Sfr.: vollständige Reihe geschlossener gespannter Kürzen: /i y u/
(Sjölin, 1969; Fort, 1980; Kramer, 1982)

→ dreigliedrige Oppositionsreihen, nach traditioneller
Auffassung durch Unterschiede in der Dauer und/oder
Gespanntheit charakterisiert: /ɪ i i:/; /ʏ y y:/; /ʊ u u:/

Es finden sich minimale Tripel:

Saterfriesisch

ful

fuul

fúul

IPA

fʊl

ful

fu:l

Deutsch

voll

faul, verdorben

viel

Untersuchungsfrage

Welche akustischen Parameter tragen zur Unterscheidung der drei Laute innerhalb eines Tripels bei?

Mögliche Parameter:

- Vokaldauer
- Spektrale Eigenschaften
- f_0 -Dynamik

Hintergrund f₀-Dynamik

- Vokale mit größerer Dynamik im f₀-Verlauf werden als länger wahrgenommen (vgl. Lehiste, 1976; Yu, 2010; Cumming, 2011)
- Siebs (1889): Unterscheidung zwischen *Stoßton* und *Schleifton*
 - Tröster-Mutz (1997, 2002): kein Hinweis auf die Existenz von Tonunterscheidung im Saterfriesischen

Methode

Untersuchungsgegenstand:

- saterfriesische Varietät gesprochen in Ramsloh
- Tripel /ʊ u u:/ und /ɪ i i:/

Zwei Produktionstests:

1. nicht kontrastierender Aussprache, *normal speech*
2. kontrastierender Aussprache, *clear speech*

Probandinnen:

zwei Muttersprachlerinnen des Saterfriesischen

- 78 (Sprecherin 1)
- 66 (Sprecherin 2)

Produktionstest 1 – „normal speech“

- zwei Tripel wurden in einer um Filler erweiterten und kontrolliert randomisierten Wortliste gelesen
→ zwei Tripel: (ful/fuul/fúul ; Smitte/smiete/Smíete)
- Jede Sitzung war in vier Blöcke unterteilt; vier Wh. jedes Wortes pro Block
- dem ersten Block gingen drei Übungswörter voraus

Produktionstest 1 – Stichprobe

- 32 Stichproben (= 16 x 2 Sprecher) pro Tripelwort
- Realisierungen ohne klaren f0-Gipfel wurden ausgeschlossen;
Datensatz für die Analyse:

| | Normal speech | |
|--------|---------------|------|
| | sub1 | sub2 |
| Smitte | 14 | 16 |
| smiete | 15 | 16 |
| Smiete | 13 | 16 |
| ful | ± | 13 |
| fuul | 10 | 16 |
| fúul | 7 | 15 |

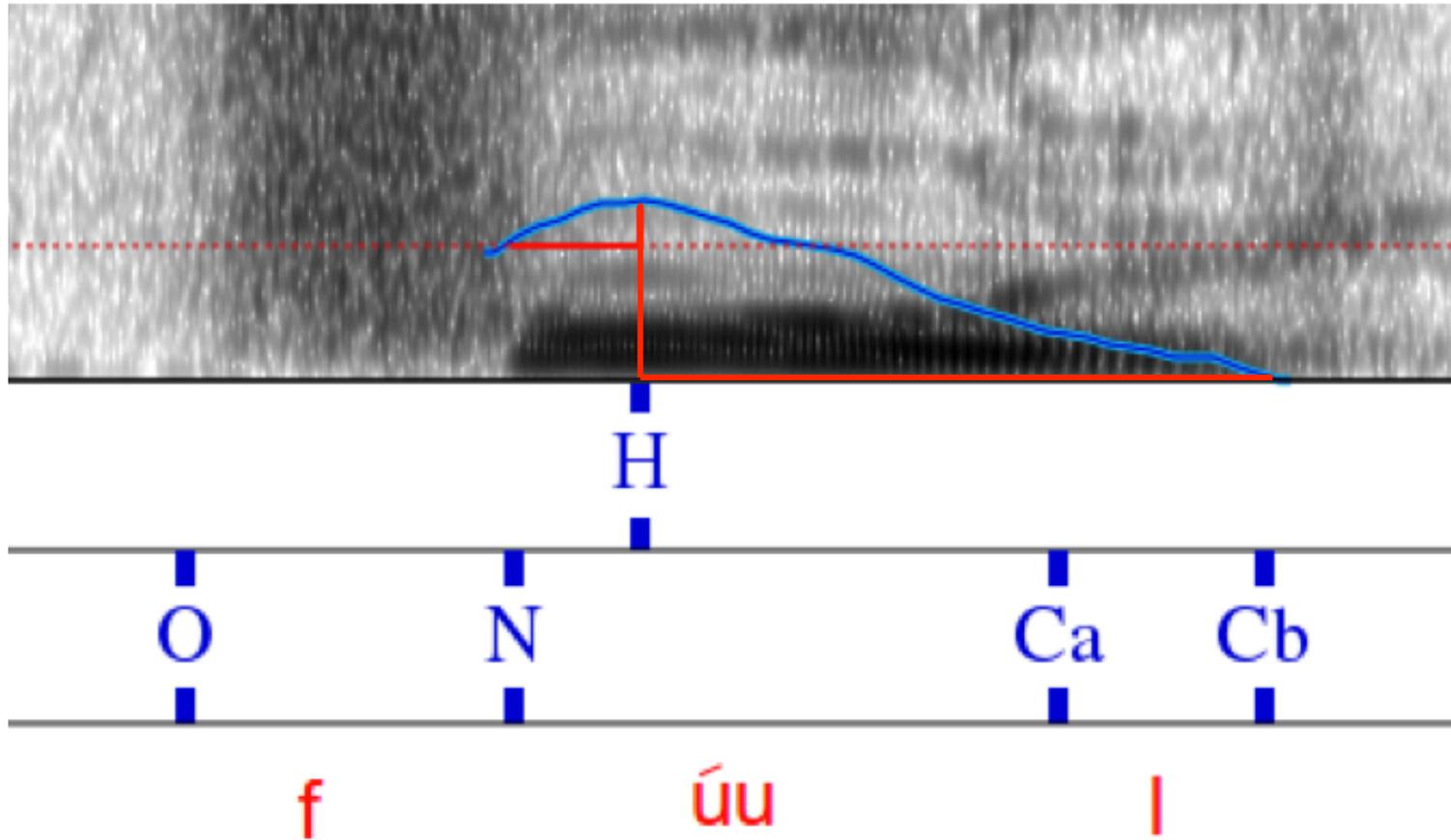
Akustische Messungen

Mit Praat wurden für jedes Wort eines Tripels

- die Dauer der einzelnen Segmente
- F1, F2 am 50%-Punkt der Vokaldauer
- f0-Dynamik

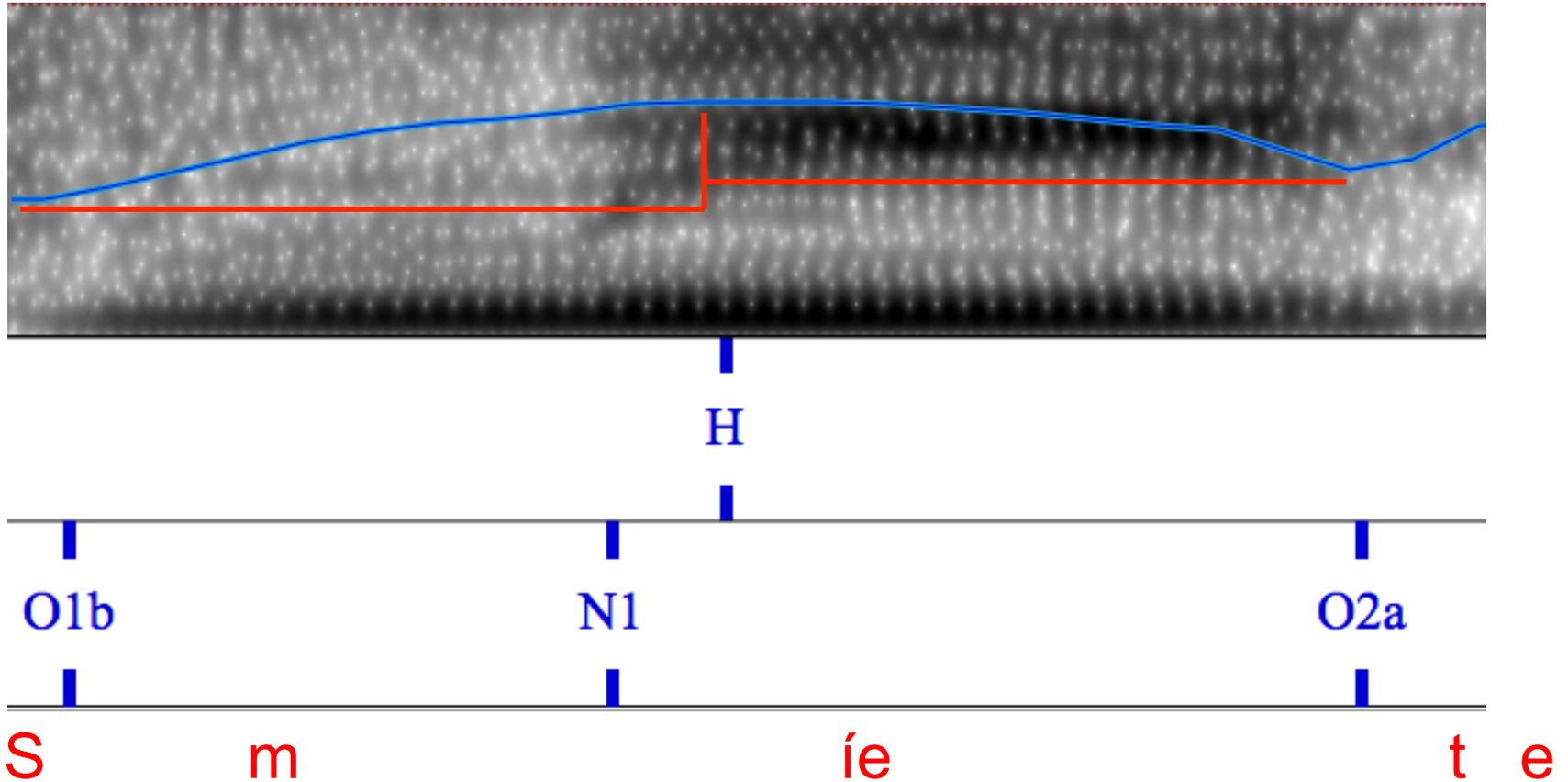
gemessen.

f₀-Dynamik *fúu*



f₀-Anstieg + f₀-Fall / Dauer des sonoren Intervalls

f₀-Dynamik *Smíete*

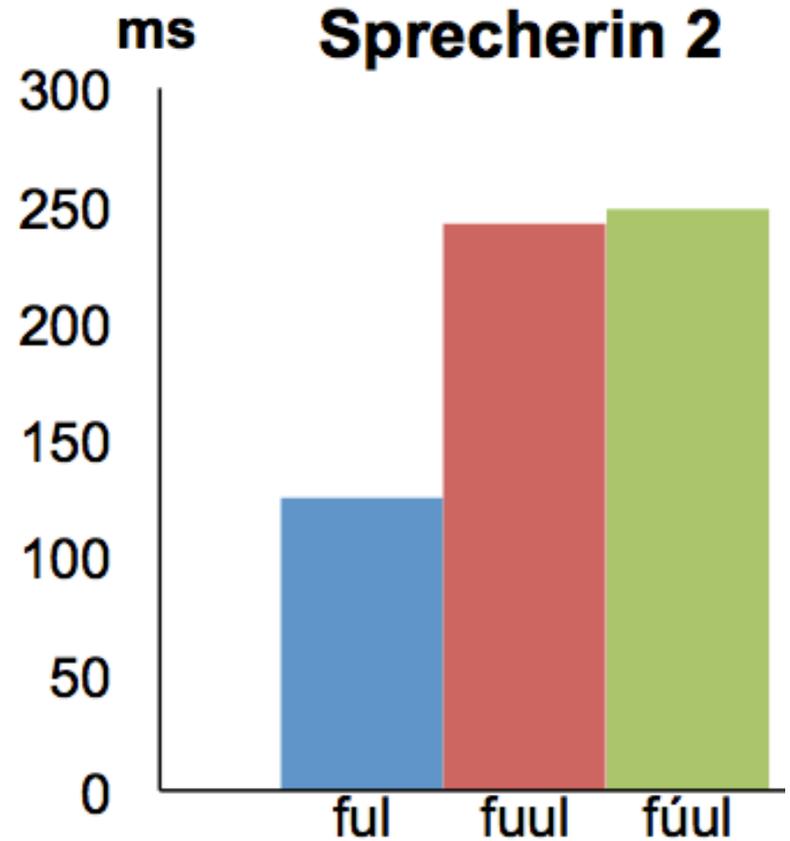
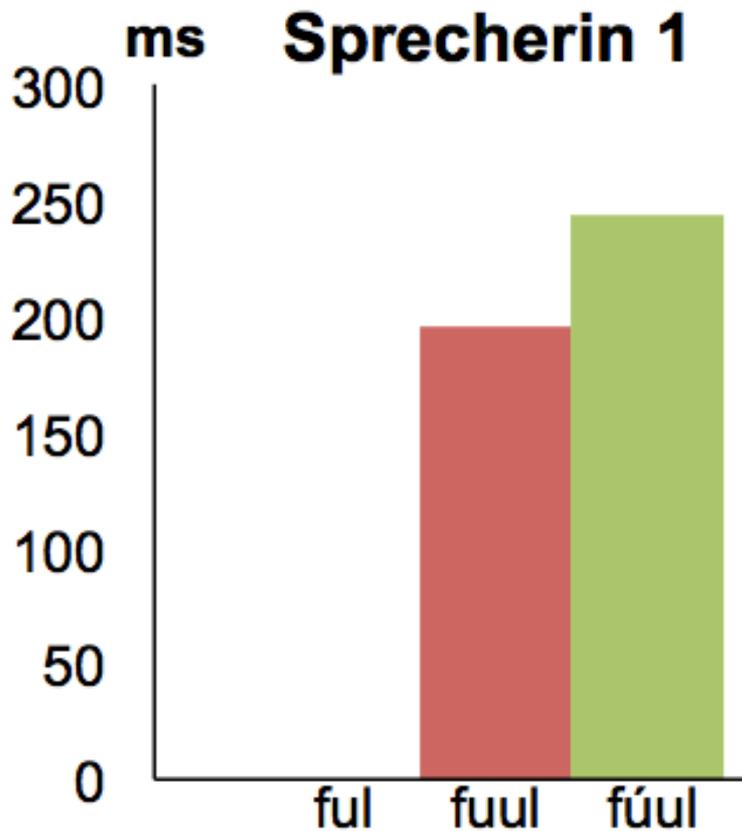


f₀-Anstieg + f₀-Fall / Dauer des sonoren Intervalls

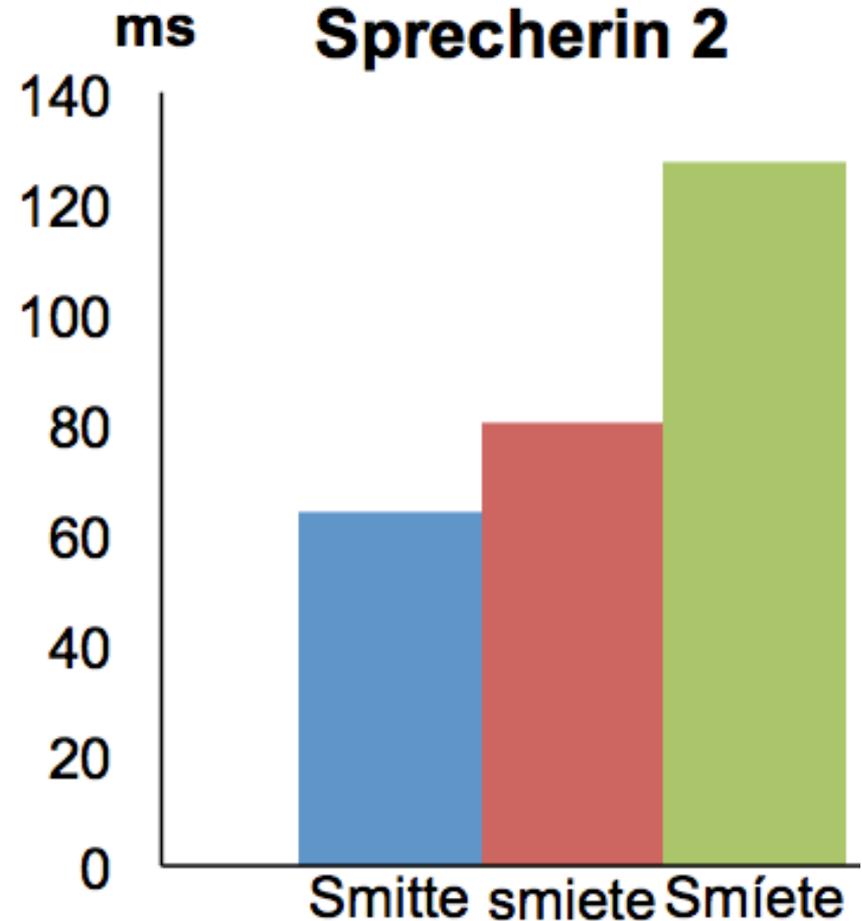
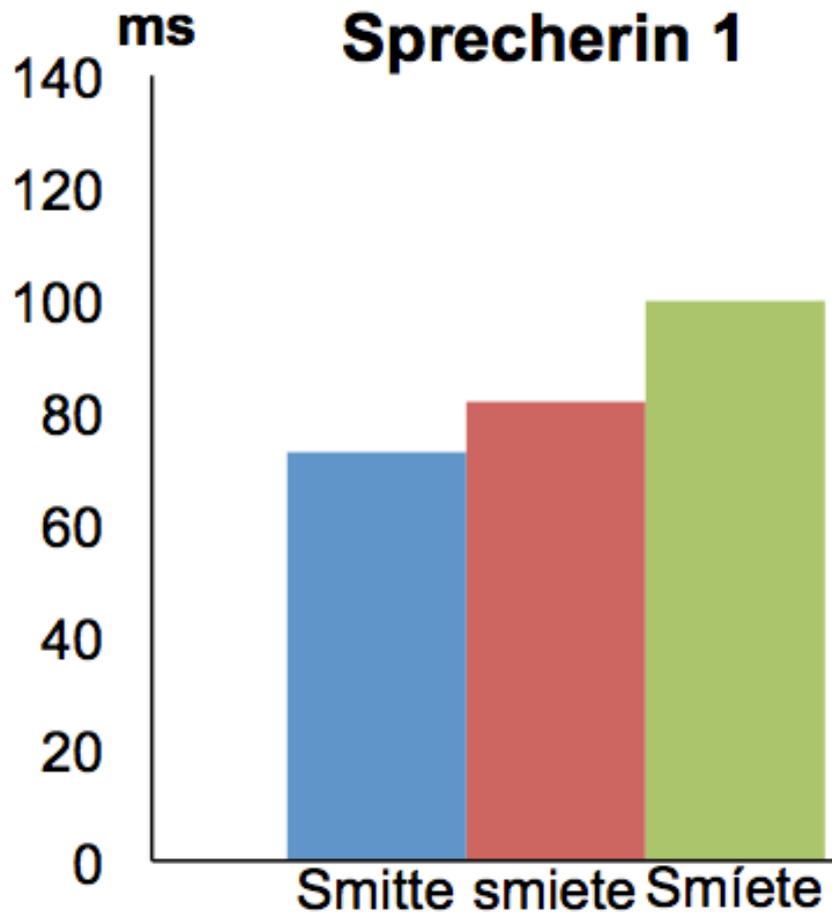
Statistische Verarbeitung

- einzelne Auswertung pro Sprecherin und pro Tripel; im Folgenden werden die Übereinstimmungen berichtet
- für jede akustische Variable wurde ein *Generalized Linear Model* (GLM) gerechnet
 - Stimulus = unabhängige Variable (3-stufiger Faktor)
 - akustische Variable = abhängige Variable
- Bonferroni-Korrektur für zweiseitige p-Werte aus paarweisen Vergleichen

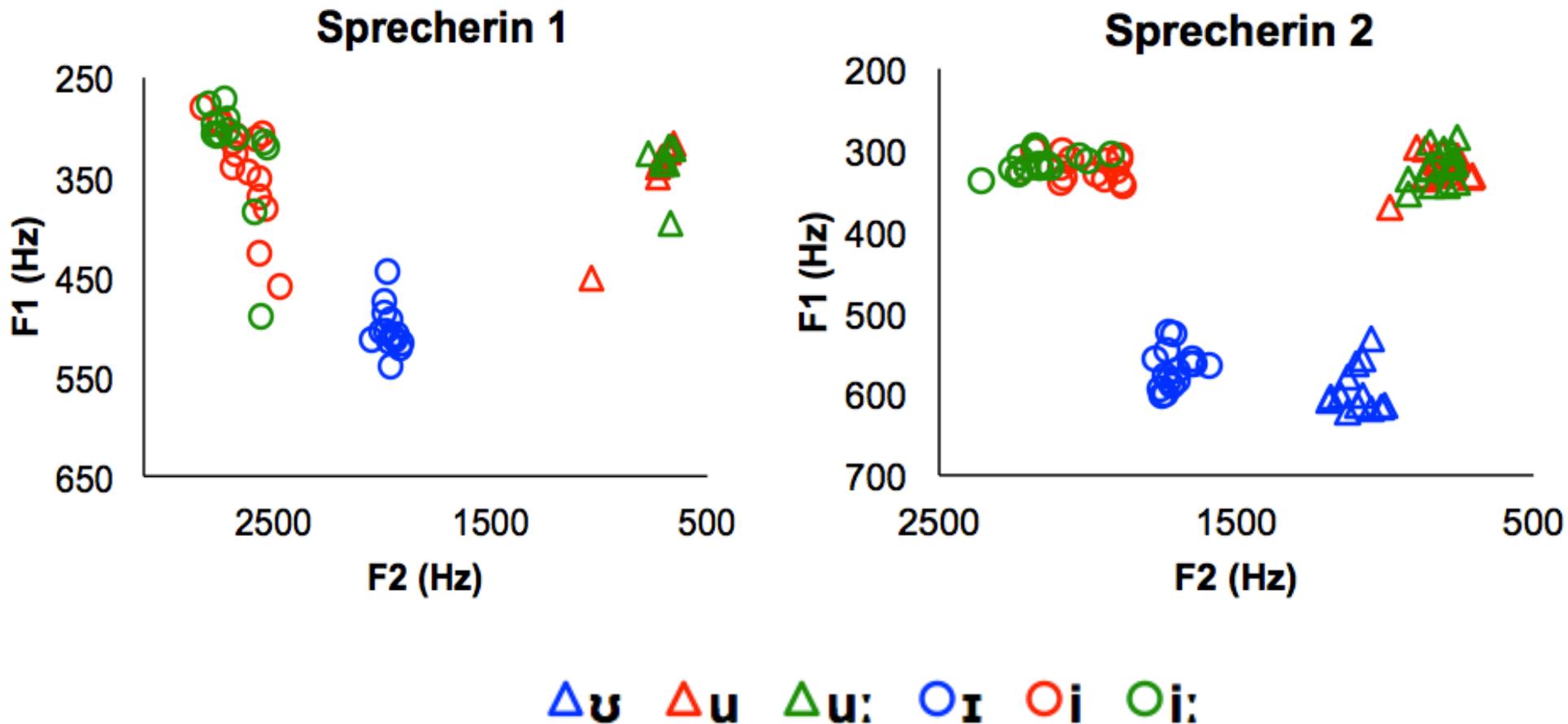
Vokaldauer – /ʊ u u:/



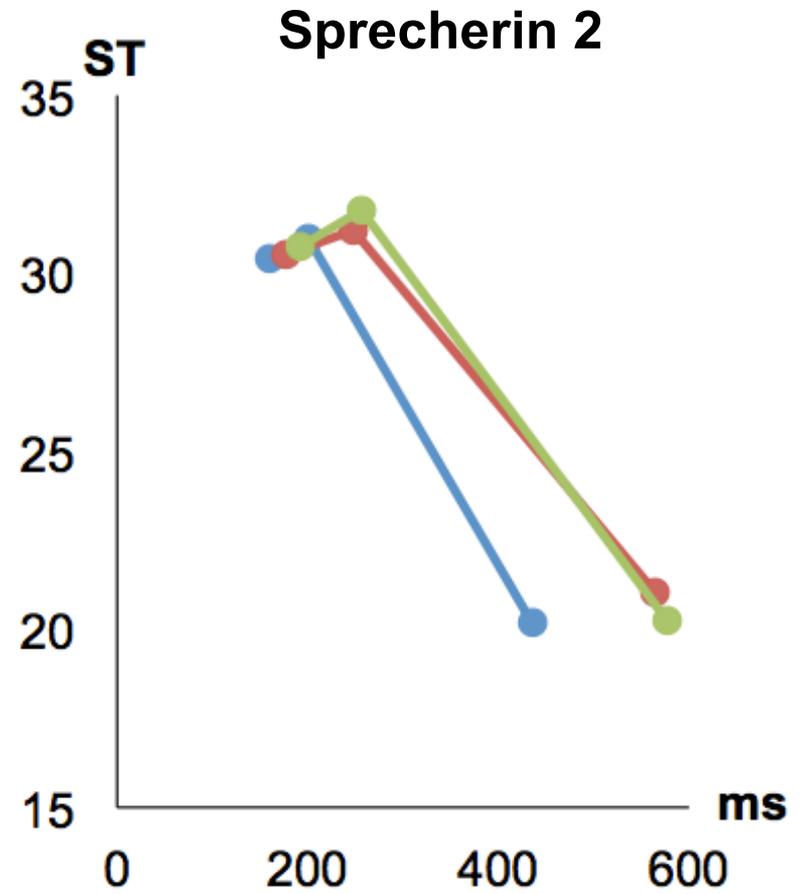
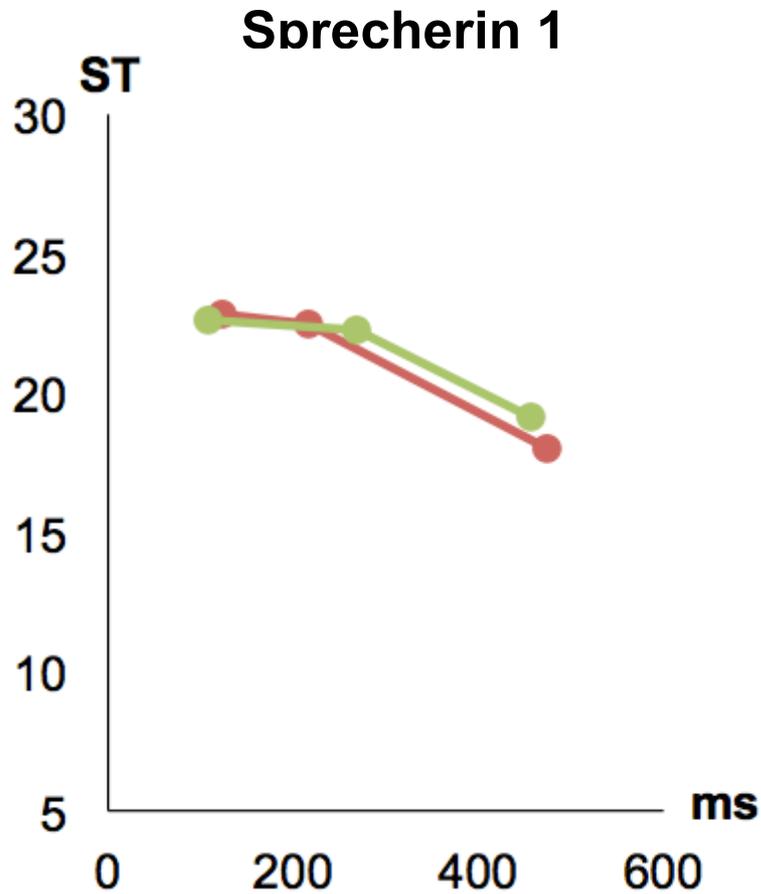
Vokaldauer – /ɪ i i:/



Formantfrequenzen

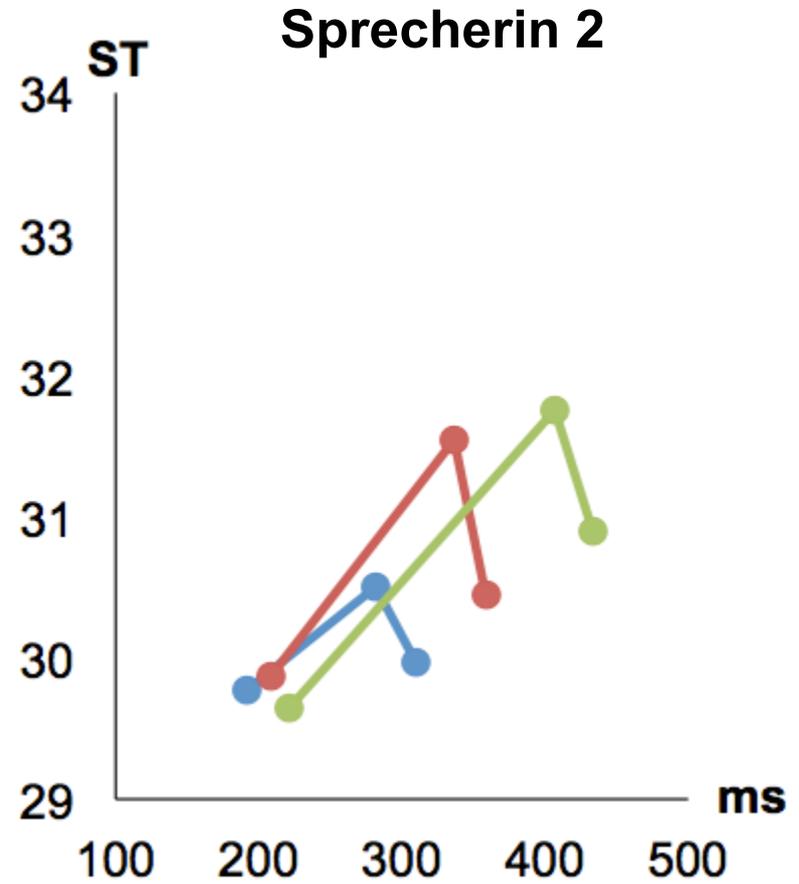
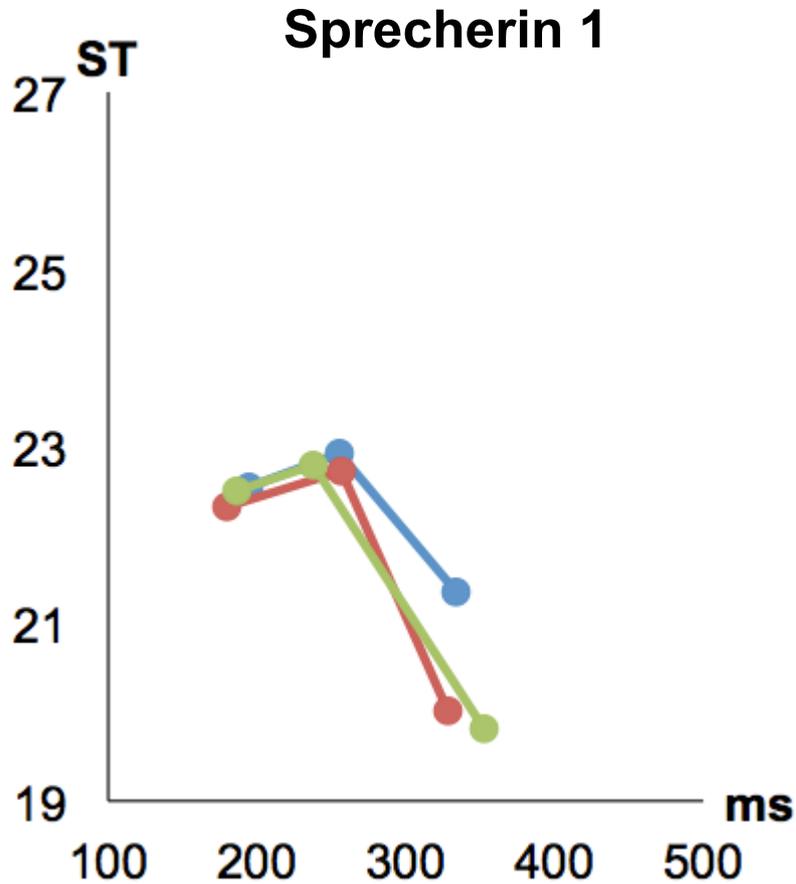


f0-Konturen – /ʊ u u:/



—●— ful —●— fuul —●— fúul

f0-Konturen – /ɪ i i:/'



—●— Smitte —●— smiete —●— Smíete

Signifikanzlevel Variablen

| | /ʊ u u:/' | | | /ɪ i i:/' | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | sig. 1 x 2 | sig. 1 x 3 | sig. 2 x 3 | sig. 1 x 2 | sig. 1 x 3 | sig. 2 x 3 |
| Vokaldauer | *** | *** | | | ** | |
| F1 | *** | *** | | *** | *** | |
| F2 | *** | *** | | *** | *** | |
| f0-Exkursion | | | | * | * | * |

1=ful/Smitte 2=fuul/smiete 3=fúul/Smíete

*<0.05 **<0.01 ***<0.001

Produktionstest 2 – „clear speech“

- zwei Tripel in kontrolliert randomisierter Reihenfolge präsentiert, keine Filler
 - ful/fuul/fúul
 - Smitte/smiete/Smíete
- Sitzung bestand aus 4 Blöcken; 8 Wh. pro Block
- Zielwörter wurden – optisch hervorgehoben – im Tripel präsentiert

fúul

fuul

ful

ful

fuul

fúul

Produktionstest 2 – „clear speech“

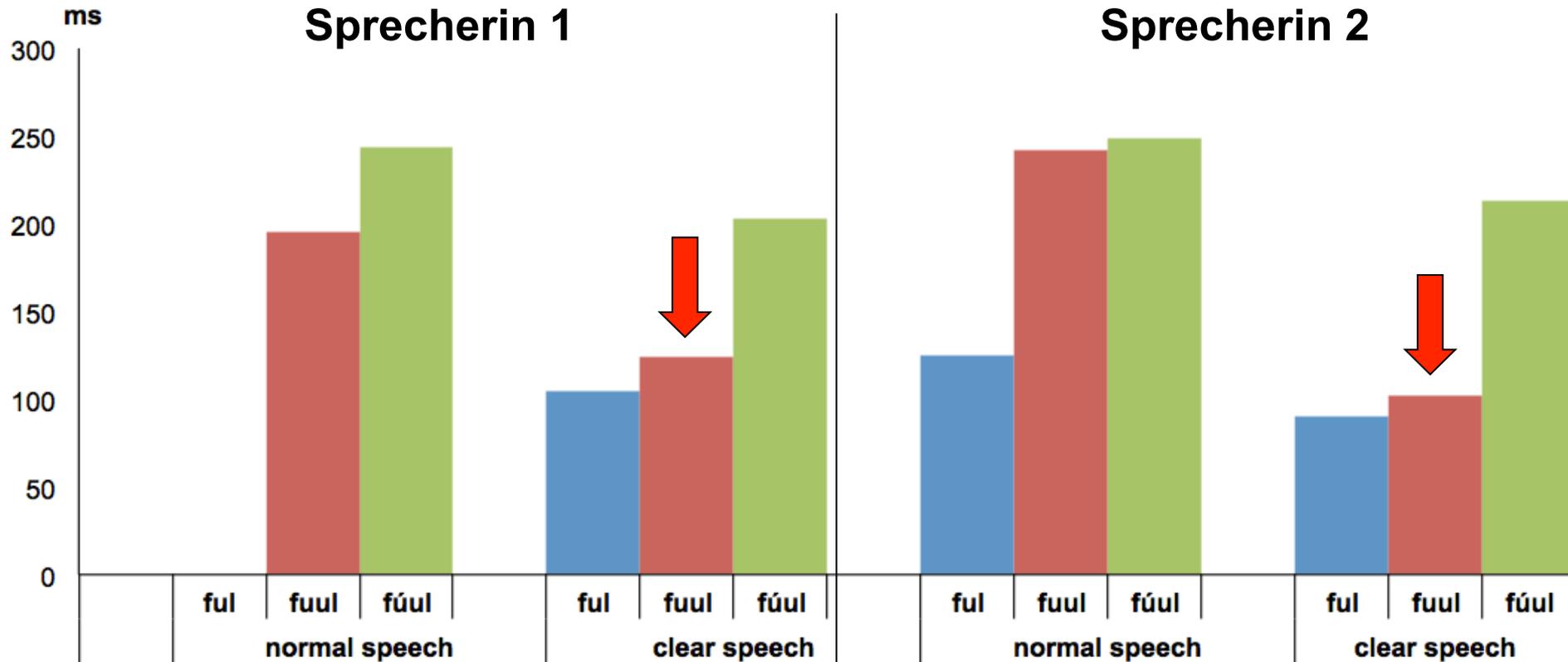
- Aufgabe: allein durch die Aussprache jeweils die markierte Wortform eindeutig identifizierbar zu machen
- Trennwand zwischen Sprecherin und Hörerin
- Hörerin notierte die jeweils gehörte Wortform
- nach jedem Block wurde die Rolle gewechselt

Produktionstest 2 – Stichprobe

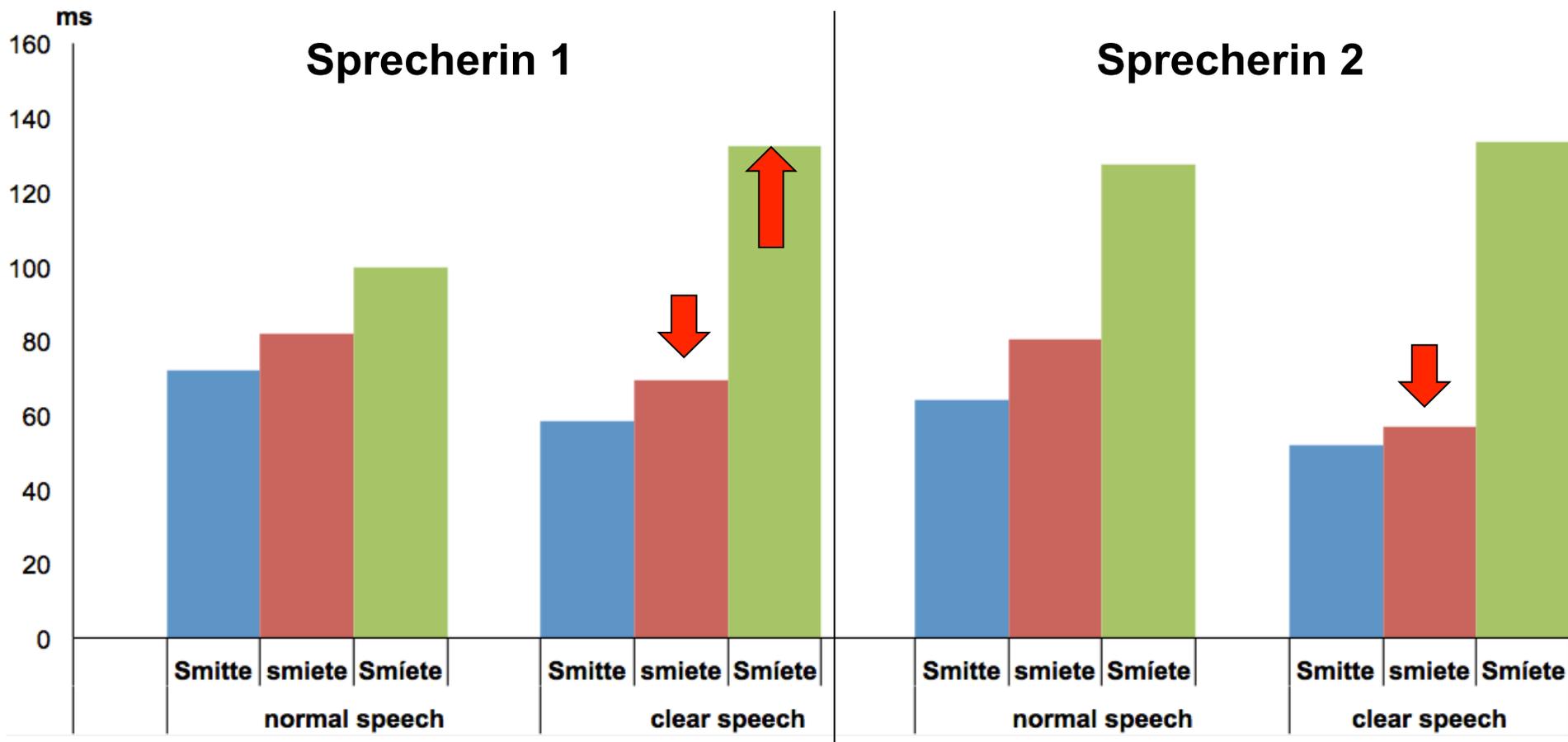
- 32 Stichproben (= 16 x 2 Sprecher) pro Tripelwort
- Realisierungen ohne klaren f0-Gipfel wurden ausgeschlossen;
Datensatz für die Analyse:

| | Clear speech | |
|--------|--------------|------|
| | sub1 | sub2 |
| Smitte | 15 | 14 |
| smiete | 16 | 15 |
| Smiete | 16 | 16 |
| ful | 6 | 5 |
| fuul | 5 | 11 |
| fúul | 15 | 10 |

Vokaldauer – /ʊ u u:/

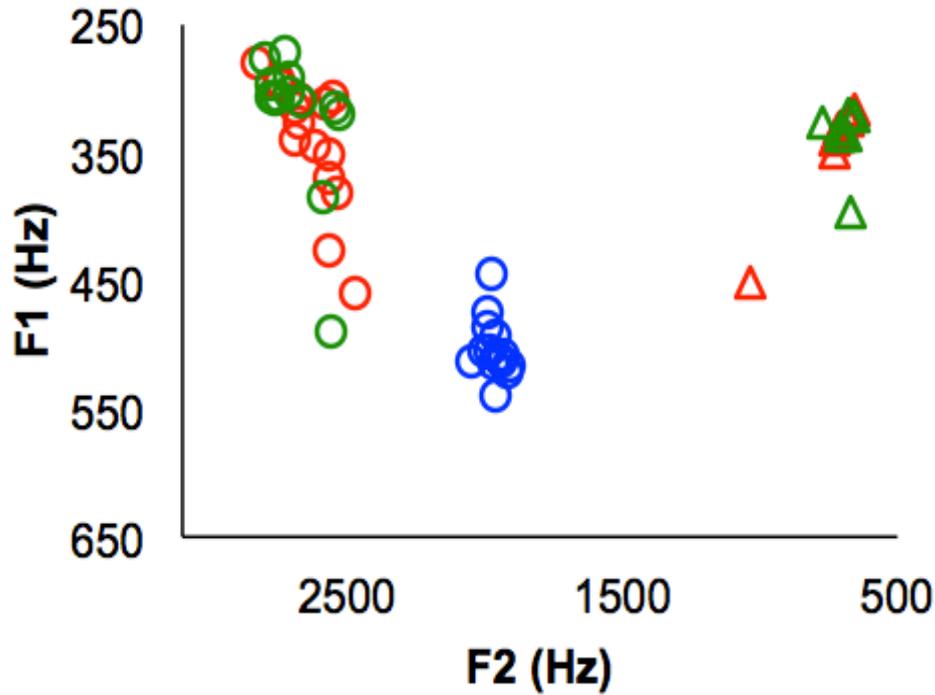


Vokaldauer – /ɪ i i:/'

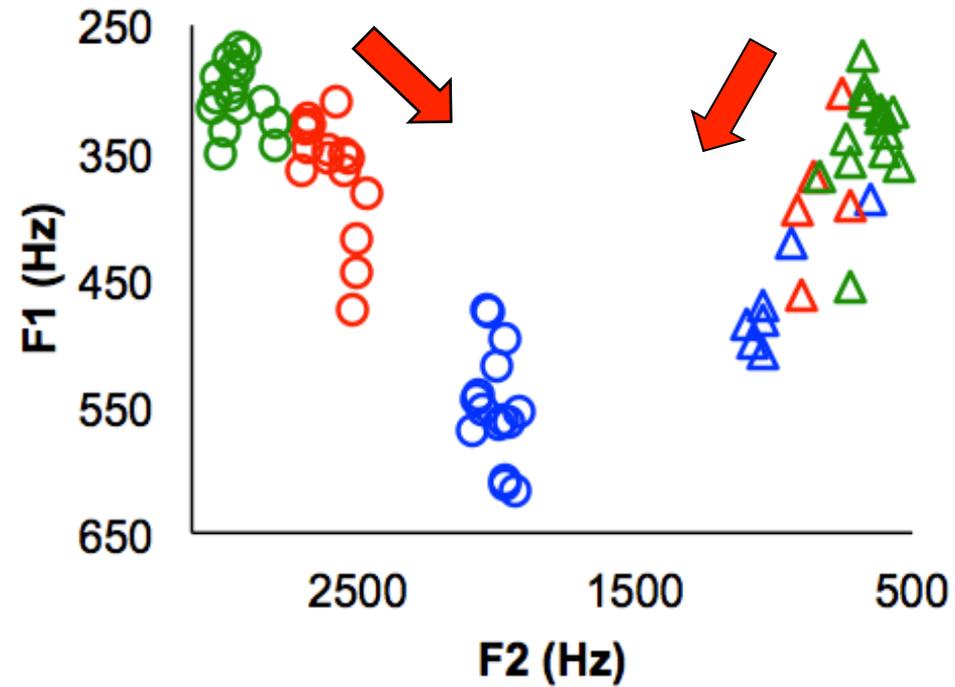


Formantfrequenzen – Sprecherin 1

normal speech



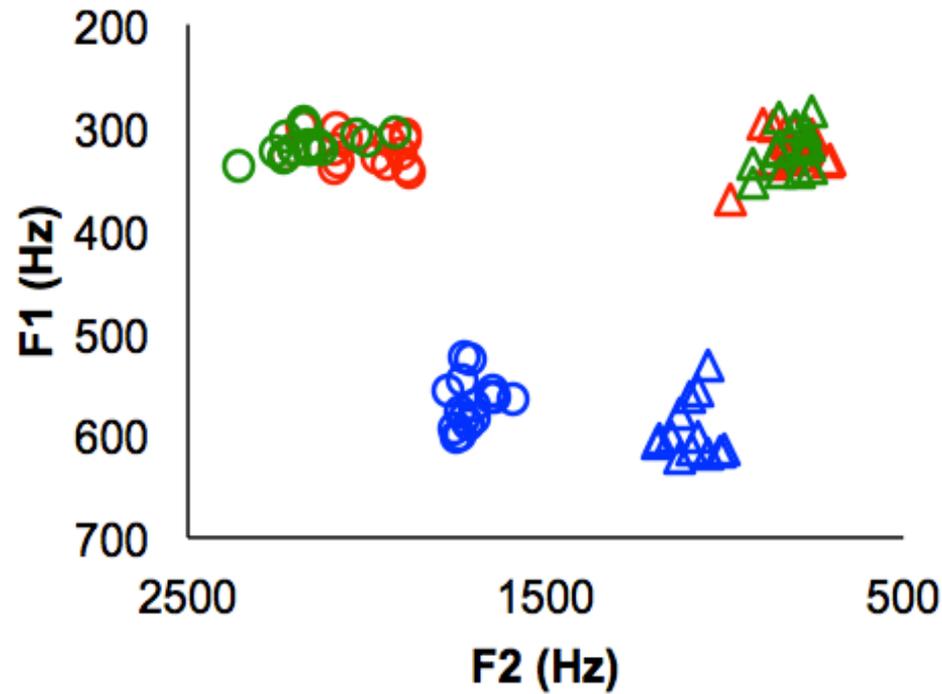
clear speech



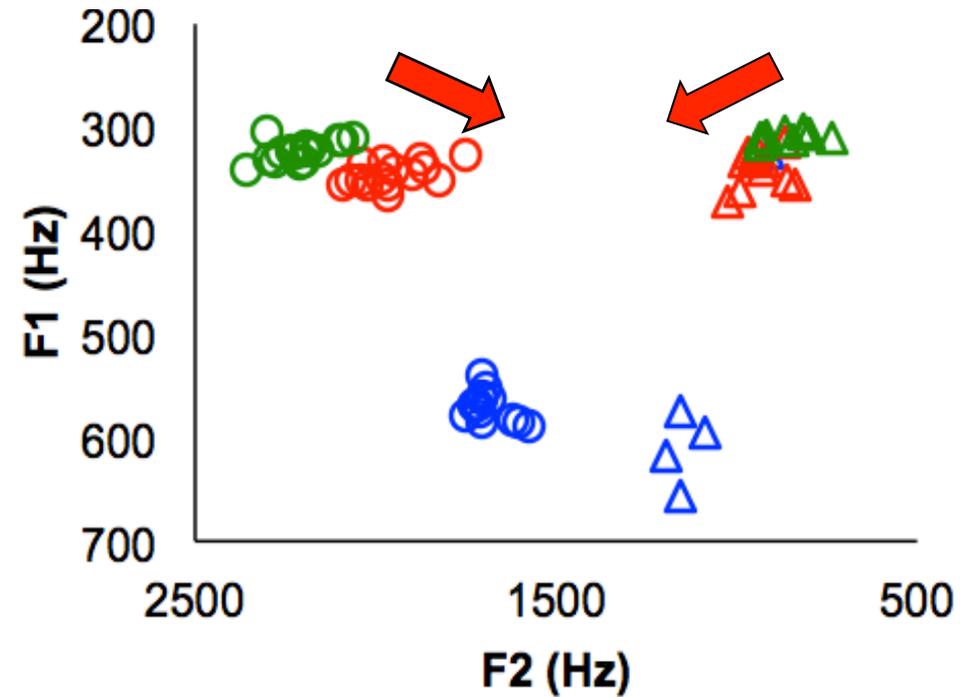
△ u △ u △ u: ○ i ○ i ○ i:

Formantfrequenzen – Sprecherin 2

normal speech



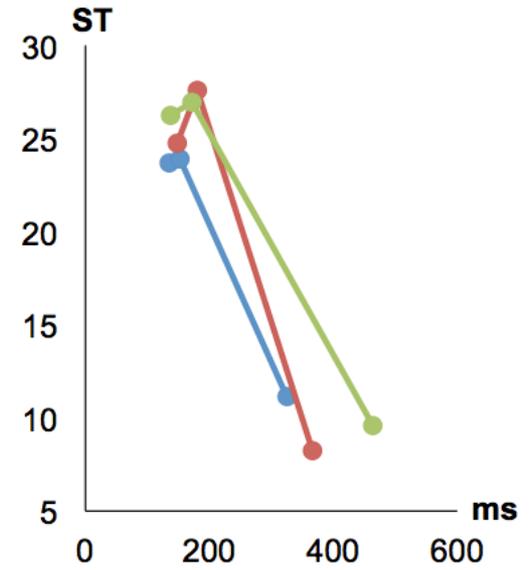
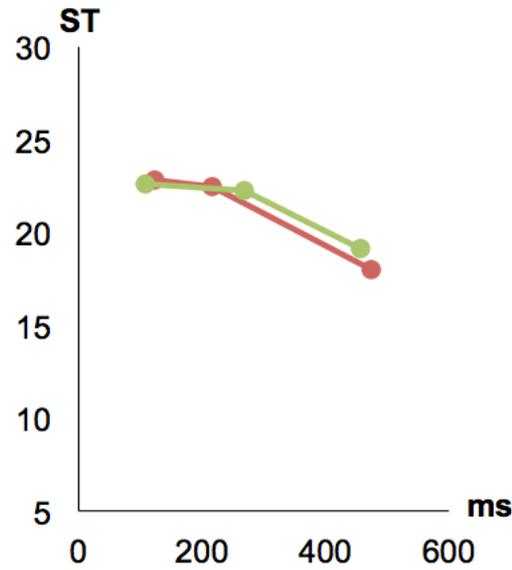
clear speech



△ u △ i △ i: ○ i ○ i: ○ i:

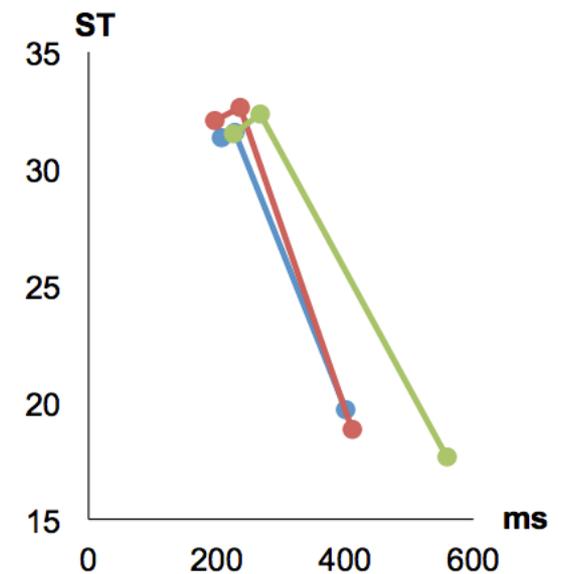
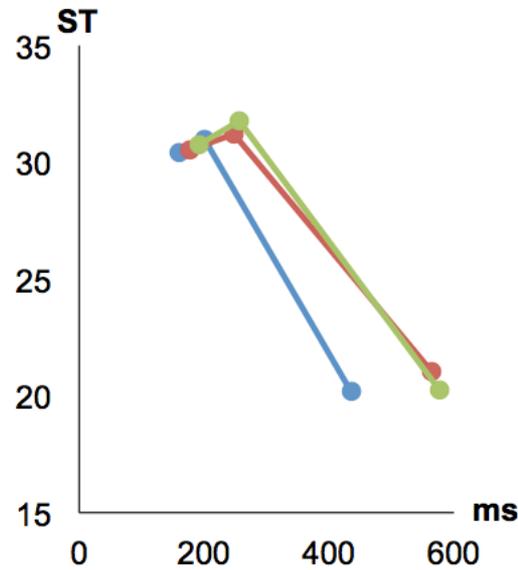
f₀-Konturen – /ʊ u u:/

Sprecherin 1



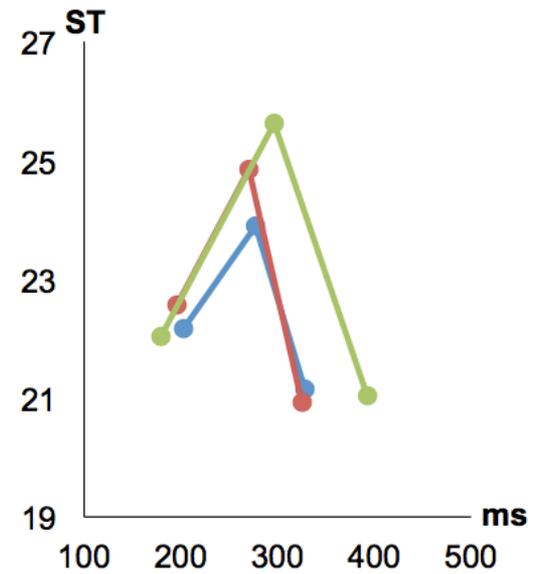
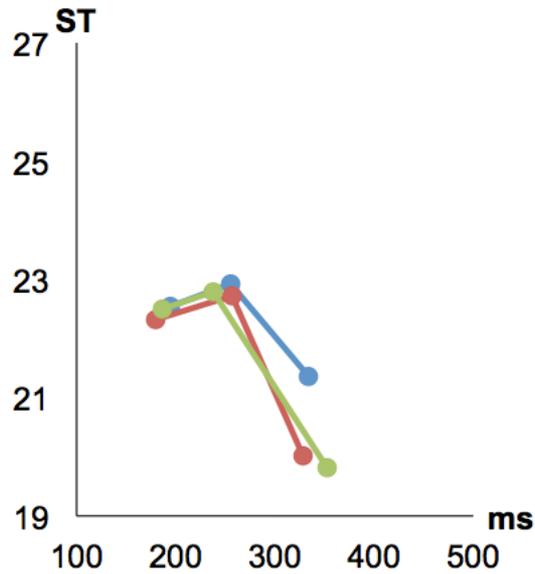
● ful ● fuul ● fúul

Sprecherin 2



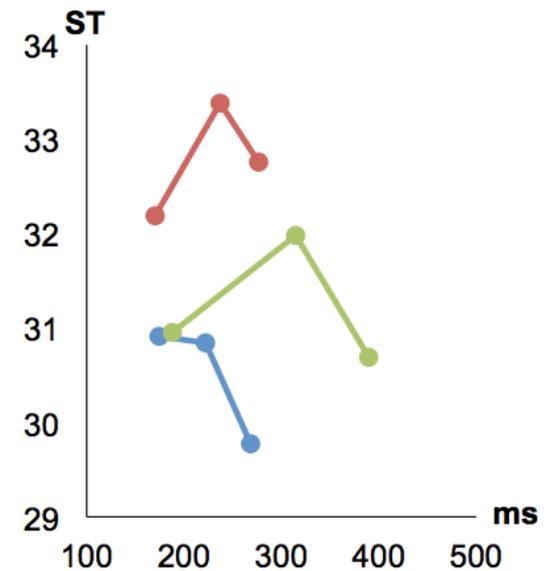
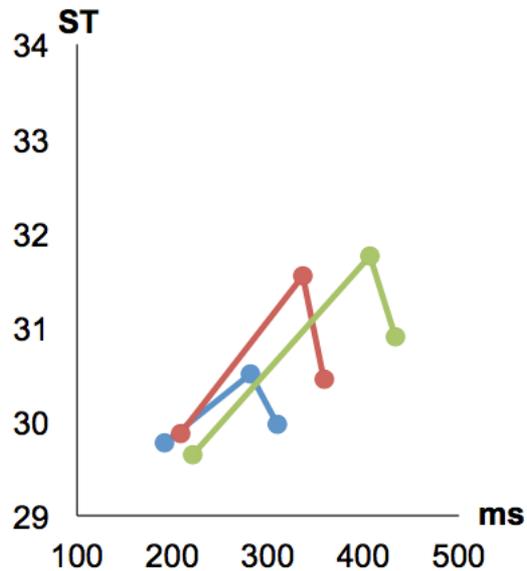
f0-Konturen – /ɪ i i:/

Sprecherin 1



● Smitte ● smiete ● Smíete

Sprecherin 2



Signifikanzlevel Variablen - /ʊ u u:/

| | normal speech | | | clear speech | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | sig. 1 x 2 | sig. 1 x 3 | sig. 2 x 3 | sig. 1 x 2 | sig. 1 x 3 | sig. 2 x 3 |
| Vokaldauer | *** | *** | | | *** | *** |
| F1 | *** | *** | | ** | *** | |
| F2 | *** | *** | | | *** | * |
| f0-Exkursion | | | | | | ** |

1=ful/Smitte 2=fuul/smiete 3=fúul/Smíete

*<0.05 **<0.01 ***<0.001

Signifikanzlevel Variablen – /ɪ i i:/

| | normal speech | | | clear speech | | |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| | sig. 1 x 2 | sig. 1 x 3 | sig. 2 x 3 | sig. 1 x 2 | sig. 1 x 3 | sig. 2 x 3 |
| Vokaldauer | | ** | | * | *** | *** |
| F1 | *** | *** | | *** | *** | *** |
| F2 | *** | *** | | *** | *** | *** |
| f0-Exkursion | * | * | * | ** | | * |

1=ful/Smitte 2=fuul/smiete 3=fúul/Smíete

*<0.05 **<0.01 ***<0.001

Übereinstimmungen - Gesamtüberblick

| | Paar | V Dauer | F1 | F2 | f0- Exk. |
|---------------|-------|------------|-----|-----|-------------|
| normal speech | 1 x 2 | | *** | *** | |
| | 1 x 3 | ** | *** | *** | |
| | 2 x 3 | | | | |
| clear speech | 1 x 2 | | ** | | |
| | 1 x 3 | *** | *** | *** | ** |
| | 2 x 3 | *** | | * | * |

1=ful/Smitte 2=fuul/smiete 3=fúul/Smíete * < 0.05 ** < 0.01 *** < 0.001

Diskussion

Differenzierung zwischen [ɪ i i:] und [ʊ u u:]
in drei akustischen Dimensionen:

1. Vokaldauer
2. Lage im F1-F2-Raum (Zentrierung)
3. Relative f0-Exkursion
(Umfang von Anstiegshöhe und Falltiefe relativ zur Dauer)

1. Vokaldauer

Normal speech

kurz

[ɪ] [i]

[ʊ]

lang

[i:]

[u] [u:]

Clear speech

kurz

[ɪ] [i]

[ʊ] [u]

lang

[i:]

[u:]

2. F1 und F2

Normal speech

zentriert nicht-zentriert

[ɪ] [i] [i:]

[ʊ] [u] [u:]

Clear speech

zentriert leicht zentriert nicht-zentriert

[ɪ] [i] [i:]

[ʊ] [u] [u:]

3. F0-Exkursion

Gespannte Kürzen:

größere relative f0-Exkursion als bei ungespannten Kürzen
und bei gespannten Längen

Normal speech

[ɪ] vs. [i]

[ɪ] vs. [i:]

[i] vs. [i:]

Clear speech

[ɪ] vs. [i]

[i] vs. [i:]

[u] vs. [u:]

Phonologische Interpretation

Distinktive Merkmale:

{±gespannt}

{± lang}

/i:/ {+ gespannt, + lang,}

/i/ {+ gespannt, - lang,}

/ɪ/ {- gespannt, - lang,}

/u:/ {+ gespannt, + lang,}

/u/ {+ gespannt, - lang,}

/ʊ/ {- gespannt, - lang,}

Phonologische Interpretation (Forts.)

Kontrastverstärkende Merkmale (enhancing features):

| | | |
|------------------------------------|--------------|--------------|
| Zentriertheit: | /i/ vs. /i:/ | /u/ vs. /u:/ |
| Relative f ₀ -Exkursion | /ɪ/ vs. /i/ | |

Phonologische Interpretation (Forts.)

● = distinktiv ○ = enhancing

| | ʊ - u | ʊ - u: | u - u: | ɪ - i | ɪ - i: | i - i: |
|--------------|----------------|--------|--------|-------|--------|--------|
| Vokaldauer | ○ ¹ | ● | ● | ○ | ● | ● |
| Zentrierung | ● | ● | ○ | ● | ● | ○ |
| F0-Exkursion | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

¹ Bei beiden Sprecherinnen nur in ‚normal speech‘ signifikanter Unterschied.

Parallele zu nordniedersächsischen Dialekten

Kohler (2001)

- Fintel (Niedersachsen), Windbergen (Dithmarschen), Haßmoor (bei Kiel), Barupholz (Angeln)
- /ɪ i i:/, /ʏ y y:/ und /ʊ u u:/ unterscheiden sich ebenfalls aufgrund von Vokaldauer bzw. Vokalqualität

Parallele zu nordniedersächsischen Dialekten (Forts.)

Aber andere historische Genese

- Niederdeutsche Daten: ‚Schleifton‘
 - *Ik ried* ‚ich reite‘ vs. *Ik riet* ‚ich reiße‘:
 - Bremer (1928) u.a.: Kompensatorische Längung wegen Schwa-Ausfall
 - Kohler (2001): Dehnung vor sth. Konsonant
- Saterfriesisch:
 - *smiete, fuul*: altlanges /u/ und /i/
 - *Smíete, fúul*: tonlanges /u/ und /i/

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

Literatur

- Cumming, R. E. (2011). "The effects of dynamic fundamental frequency on the perception of duration". *Journal of Phonetics* 39, 375-387.
- Fort, M. C. (1980). *Saterfriesisches Wörterbuch mit einer grammatischen Übersicht*. Hamburg: Buske.
- Gussenhoven, C. (2007). "A vowel height split explained: Compensatory listening and speaker control". In: J. Cole & J. Hualde (Eds.), *Laboratory Phonology* 9. Berlin/New York: Mouton de Gruyter, 45-172.
- Hillenbrand, J. M., Clark, M. J., & Houde, R. A. (2000). "Some effects of duration on vowel recognition". *Journal of the Acoustical Society of America* 108, 3013–3022.
- Kohler, K.J., "Überlänge im Niederdeutschen?", in R. Peters, H.P. Pütz and U. Weber (eds.), *Vulpis Adolatio. Festschrift für Hubertus Menke zum 60. Geburtstag*, 385–402. C. Winter, 2001.
- Kingston, J. & R. L. Diehl (1994). "Phonetic knowledge". *Language* 70, 419–454.
- Lehiste, I. (1976). "Influence of fundamental frequency pattern on the perception of duration". *Journal of Phonetics* 4, 113-117.
- Lehnert-LeHouillier, H. (2010). "A cross-linguistic investigation of cues to vowel length perception". *Journal of Phonetics* 38, 472-482.
- Lindblom, B. (1990). "Explaining phonetic variation: a sketch of the H & H theory". In W. J. Hardcastle, & A. Marchal (Eds.), *Speech production and speech modelling*. Kluwer: Dordrecht, 403-439.
- Sjölin, B. (1969). *Einführung in das Friesische*. Stuttgart: Metzler.
- Stevens, K. N. & S. J. Keyser (2010). "Quantal theory, enhancement and overlap". *Journal of Phonetics* 38, 10–19.
- Yu, A. C. L. (2010). "Tonal effects on perceived vowel duration". In C. Fougerson, B. Kühnert, M. D'Imperio & N. Vallée (eds.), *Laboratory phonology* 10. Berlin etc.: de Gruyter, 151-168.

Minimale Tripel /ɪ - i – i:/'

| | | |
|----------------|----------|--|
| Knippe | /knɪpə/ | ‘Geldbeutel’ |
| kniepe; Kniepe | /knipə/ | ‘kneifen’, ‘Klemme/Bedrängnis’ |
| Kníepe | /kni:pə/ | ‘Bubenstreiche, Kniff’, ‘Tailen’, ‘Mieder (Pl.)’ |
| linnen; Linnen | /lɪnən/ | ‘Leinen’, ‘aus Leinen’ |
| Lienen | /linən/ | ‘Leine(Pl.)’, ‘Zügel’ |
| Líenen | /li:nən/ | ‘Lehnen, Geländer’ |
| wikke; Wikke | /vikə/ | ‘ich warne’, ‘Klette’ |
| wieke; Wieke | /vikə/ | ‘weichen’, ‘Seitenkanal’ |
| Wíeke | /vi:kə/ | ‘Wochen’ |
| Smitte | /smitə/ | ‘Kleister’, ‘Schmiede’, ‘Leinenmaß’ |
| smiete | /smitə/ | ‘werfen’ |
| Smíete | /smi:tə/ | ‘Würfe’ |

Minimale Tripel /ʊ - u - u:/

| | | |
|--------|----------|-------------|
| ful | /fʊl/ | ‘voll’ |
| fuul | /ful/ | ‘faul’ |
| fúul | /fu:l/ | ‘viel’ |
| Slukke | /slʊkə/ | ‘Schnäpse’ |
| sluke | /slukə/ | ‘schlucken’ |
| Slúke | /slu:kə/ | ‘Kehlen’ |

Ergebnisse LDA

| Tripel | Exp. | V Dauer | F1 | F2 | f0- Exk. | Spr. 1 % | Spr. 2 % |
|-----------------|--------------|------------|-----|-----|-------------|-------------|-------------|
| /ɪ i i:/ | norm. | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 2 | 90.5 | 91.7 |
| | clear | 1,2 | 1,2 | 1,2 | | 100 | 100 |
| /ʊ u u:/ | norm. | | 1,2 | 1 | 2 | 55.6 | 65.9 |
| | clear | 1,2 | 1,2 | 1,2 | 1 | 92.3 | 96.2 |

1=ful/Smitte 2=fuul/smiete 3=fúul/Smíete *<0.05 **<0.01 ***<0.001

Signifikanzlevel Smitte/smiete/Smíete

| | Normal speech | | | Clear speech | | |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| | sig. 1·2 | sig. 1·3 | sig. 2·3 | sig. 1·2 | sig. 1·3 | sig. 2·3 |
| /s/ duration | | | | | | |
| /m/ duration | | | | | ** | *** |
| V duration | | ** | | * | *** | *** |
| t1 duration | | | | | | |
| t2 duration | | | | | ** | ** |
| /ə/ duration | | | | | ** | *** |
| F1 | *** | *** | | *** | *** | *** |
| F2 | *** | *** | | *** | *** | *** |
| f0 excursion | * | * | * | ** | | * |

Signifikanzlevel ful/fuul/fúul

| | Normal speech | | | Clear speech | | |
|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| | sig. 1.2 | sig. 1.3 | sig. 2.3 | sig. 1.2 | sig. 1.3 | sig. 2.3 |
| /f/ duration | | * | | | | |
| V duration | *** | *** | | | *** | *** |
| /l/ duration | | | | | | |
| F1 | *** | *** | | ** | *** | |
| F2 | *** | *** | | | *** | * |
| f0 excursion | | | | | | ** |