

Was beeinflusst das akustische Signal in komplexen Wörtern?

Der Fall englischer NNN-Komposita

Annika Schebesta, Englische Sprachwissenschaft

Vortrag im Rahmen des sprachwissenschaftlich-sprachdidaktischen Kolloquiums

Theoretische Grundlagen und empirische Ergebnisse

Hypothese und Forschungsfragen

Korpusstudie

 Methode

 Ergebnisse

 Diskussion

Experiment

 Methode

 Ergebnisse

 Diskussion

Bisherige Erkenntnisse

Lexikalische Phonologie (Kiparsky 1982, Mohanan 1986)

lexikalische Ebene: Anwendung von morphologischen und phonologischen Regeln und Prozessen



Resultat: das fertige komplexe Wort

post-lexikalische Ebene: Einbettung des komplexen Wortes in syntaktische Strukturen, Artikulation des komplexen Wortes

Resultat: das produzierte komplexe Wort

Lexikalische Phonologie (Kiparsky 1982, Mohanan 1986)

das akustische Signal **hat keinen Zugriff** auf die morphologische Struktur komplexer Wörter

Handschuhfach

[Hand + Schuh] + Fach

die Komplexität von Wörtern spiegelt sich nicht im akustischen Signal wider

→ **Klammertilgung**

nach jedem morpho-phonologischen Prozess im Lexikon wird die überwundene Klammer getilgt

Lexikalische Phonologie (Kiparsky 1982, Mohanan 1986)

das akustische Signal **hat keinen Zugriff** auf die morphologische Struktur komplexer Wörter

Handschuhfach

Handschuhfach

die Komplexität von Wörtern spiegelt sich nicht im akustischen Signal wider

→ **Klammertilgung**

nach jedem morpho-phonologischen Prozess im Lexikon wird die überwundene Klammer getilgt

Prosodische Phonologie (Selkirk 1980, Raffelsieffen 1999, Bergmann 2017)

das akustische Signal **hat Zugriff** auf die prosodische Struktur komplexer Wörter

Handschuhfach

[Hand] + [Schuh] + [Fach]

Prosodische Phonologie (Selkirk 1980, Raffelsieffen 1999, Bergmann 2017)

das akustische Signal **hat Zugriff** auf die prosodische Struktur komplexer Wörter

Handschuhfach

[Hand]_ω + [Schuh]_ω + [Fach]_ω

Prosodische Phonologie (Selkirk 1980, Raffelsieffen 1999, Bergmann 2017)

das akustische Signal **hat Zugriff** auf die prosodische Struktur komplexer Wörter

Handschuhfach

$[[\text{Hand}]_{\omega} + [\text{Schuh}]_{\omega}]_{\omega} + [\text{Fach}]_{\omega}$

Prosodische Phonologie (Selkirk 1980, Raffelsieffen 1999, Bergmann 2017)

das akustische Signal **hat Zugriff** auf die prosodische Struktur komplexer Wörter

Handschuhfach

$[[[Hand]_{\omega} + [Schuh]_{\omega}]_{\omega} + [Fach]_{\omega}]_{\omega}$

Prosodische Phonologie (Selkirk 1980, Raffelsieffen 1999, Bergmann 2017)

das akustische Signal **hat Zugriff** auf die prosodische Struktur komplexer Wörter

Handschuhfach

$[[[Hand]_{\omega} + [Schuh]_{\omega}]_{\omega} + [Fach]_{\omega}]_{\omega}$

die prosodische Komplexität von Wörtern spiegelt sich nicht im akustischen Signal wider

Empirische Gegenargumente

Affix-Anordnung korreliert mit der Stärke morphologischer Grenzen (Hay & Plag 2004)

Suffixe mit schwächerer morphologischer Grenze sind näher an der Basis angeordnet als Suffixe mit stärkerer morphologischer Grenze

[aim-less]-ness

[king-dom]-ful

→ innere Grenzen sind schwächer als äußere Grenzen

Empirische Gegenargumente

das akustische Signal korreliert mit der Stärke morphologischer Grenzen (Sproat & Fujimura 1993, Hay 2007, Kunter & Plag 2016)

Grenztyp: graduelle Variation in /l/ (Velarisierung) an verschiedenen Grenzen

Segmentierbarkeit: komplexe Wörter mit schwächeren Grenzen sind weniger segmentierbar als komplexe Wörter mit stärkeren Grenzen

Konstituentendauer: Konstituenten an inneren Grenzen sind kürzer als Konstituenten an äußeren Grenzen

Hypothese

das akustische Signal korreliert mit der Stärke morphologischer Grenzen (Kunter & Plag 2016)

Konstituentendauer: Konstituenten an inneren Grenzen sind kürzer als Konstituenten an äußeren Grenzen

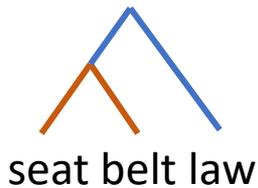
Embedded Reduction Hypothesis

In einem komplexen Wort mit mehr als zwei Konstituenten sind die eingebetteten Konstituenten phonetisch reduzierter als die freie Konstituente und die benachbarte eingebettete Konstituente.

Hypothese

Embedded Reduction Hypothesis

In einem komplexen Wort mit mehr als zwei Konstituenten
sind die eingebetteten Konstituenten phonetisch reduzierter
als die freie Konstituente und die benachbarte eingebettete Konstituente.



linksverzweigt



rechtsverzweigt

Hypothese

Embedded Reduction Hypothesis

In einem komplexen Wort mit mehr als zwei Konstituenten sind die **eingebetteten Konstituenten** phonetisch reduzierter als die freie Konstituente und die benachbarte eingebettete Konstituente.

[[**seat belt**] law]

linksverzweigt

[corner [**drug store**]]

rechtsverzweigt

Hypothese

Embedded Reduction Hypothesis

In einem komplexen Wort mit mehr als zwei Konstituenten sind die eingebetteten Konstituenten phonetisch reduzierter als die **freie Konstituente** und die **benachbarte eingebettete Konstituente**.

[[seat belt] law]

linksverzweigt

[corner [drug store]]

rechtsverzweigt

Forschungsfragen

[[**seat belt**] law]

[corner [**drug store**]]

Sind eingebettete Konstituenten kürzer als freie Konstituenten?

Forschungsfragen

[[seat belt] law]

[corner [drug store]]

Sind eingebettete Konstituenten kürzer als freie Konstituenten?

Forschungsfragen

[[seat belt] law]

[corner [drug store]]

Sind eingebettete Konstituenten kürzer als freie Konstituenten?

Sind Segmente an inneren Grenzen reduzierter als an äußeren Grenzen?

Forschungsfragen

[[seat belt] law]

[corner [drug store]]

Sind eingebettete Konstituenten kürzer als freie Konstituenten?

Sind Segmente an inneren Grenzen reduzierter als an äußeren Grenzen?

Forschungsfragen

[[seat belt] law]

[corner [drug store]]

Sind eingebettete Konstituenten kürzer als freie Konstituenten?

Sind Segmente an inneren Grenzen reduzierter als an äußeren Grenzen?

Spiegelt sich die morphologische Struktur im akustischen Signal dreigliedriger NNN-Komposita wider?

Korpusstudie

Methode: Daten

[[seat belt] law]

[corner [drug store]]

Korpus: Boston University Radio Speech Corpus (Datensatz: Kösling & Plag 2009)

1292 Konstituenten aus 449 englischen NNN-Komposita

left = 954

right = 338

→ abhängige Variable: akustische Länge der Konstituenten

Methode: Analyse

[[seat_{N1} belt_{N2}] law_{N3}]

[corner_{N1} [drug_{N2} store_{N3}]]

Konstituentennummer: N1, N2, N3

Methode: Analyse

[[**seat**_{N1} **belt**_{N2}] **law**_{N3}]

[**corner**_{N1} [**drug**_{N2} **store**_{N3}]]

Konstituentennummer: N1, N2, N3

Vorhersagen

linksverzweigt: N1 und N2 **kurz**, N3 **lang**

rechtsverzweigt: N1 **lang**, N2 und N3 **kurz**

Methode: Analyse

[[seat_{N1} belt_{N2}] law_{N3}]

[corner_{N1} [drug_{N2} store_{N3}]]

Konstituentennummer: N1, N2, N3

Häufigkeiten (COCA): N1, N2, N3 (Häufigkeit der Konstituente)
N1N2, N2N3 (Häufigkeit zweier Konstituenten zusammen)
N1N2N3 (Häufigkeit des Kompositums)

Vorhersagen:

hohe Häufigkeit führt zu kürzerer Konstituentendauer

niedrige Häufigkeit führt zu längerer Konstituentendauer

Methode: Analyse

[[seat_{N1} belt_{N2}] law_{N3}]

[corner_{N1} [drug_{N2} store_{N3}]]

Konstituentennummer: N1, N2, N3

Häufigkeiten (COCA): N1, N2, N3 (Häufigkeit der Konstituente)
N1N2, N2N3 (Häufigkeit zweier Konstituenten zusammen)
N1N2N3 (Häufigkeit des Kompositums)

Grenztyp: Phrasenmitte ohne folgende Pause,
Phrasenmitte mit folgender Pause,
Phrasenende mit folgender Pause

Vorhersagen:

Endposition und folgende Pausen führen zu Längungen

Methode: Analyse

[[seat_{N1} belt_{N2}] law_{N3}]

[corner_{N1} [drug_{N2} store_{N3}]]

Konstituentennummer: N1, N2, N3

Häufigkeiten (COCA): N1, N2, N3 (Häufigkeit der Konstituente)
N1N2, N2N3 (Häufigkeit zweier Konstituenten zusammen)
N1N2N3 (Häufigkeit des Kompositums)

Grenztyp: Phrasenmitte ohne folgende Pause,
Phrasenmitte mit folgender Pause,
Phrasenende mit folgender Pause

Methode: Analyse

[[seat_{N1} belt_{N2}] law_{N3}]

[corner_{N1} [drug_{N2} store_{N3}]]

Interaktionen

Annahme: Die Länge der Konstituenten N1, N2 und N3 unterscheiden sich je nach Verzweigungsrichtung

Konstituentennummer * Verzweigung

Methode: Analyse

[[seat_{N1} belt_{N2}] law_{N3}]

[corner_{N1} [drug_{N2} store_{N3}]]

Interaktionen

Annahme: Die Länge der Konstituenten N1, N2 und N3 unterscheiden sich je nach Verzweigungsrichtung und der Häufigkeit, mit der 2 von 3 Konstituenten auftreten

Konstituentennummer * Verzweigung * Häufigkeit N1N2

Methode: Analyse

[[seat_{N1} belt_{N2}] law_{N3}]

[corner_{N1} [drug_{N2} store_{N3}]]

Interaktionen

Annahme: Die Länge der Konstituenten N1, N2 und N3 unterscheiden sich je nach Verzweigungsrichtung und der Häufigkeit, mit der 2 von 3 Konstituenten auftreten

Konstituentennummer * Verzweigung * Häufigkeit N2N3

Methode: Analyse

[[seat_{N1} belt_{N2}] law_{N3}]

[corner_{N1} [drug_{N2} store_{N3}]]

Interaktionen

Annahme: Die Länge der Konstituenten N1, N2 und N3 unterscheiden sich je nach Verzweigungsrichtung und dem Grenztypen

Konstituentennummer * Verzweigung * Grenztyp

Methode: statistisches Modell

gemischte lineare Regression

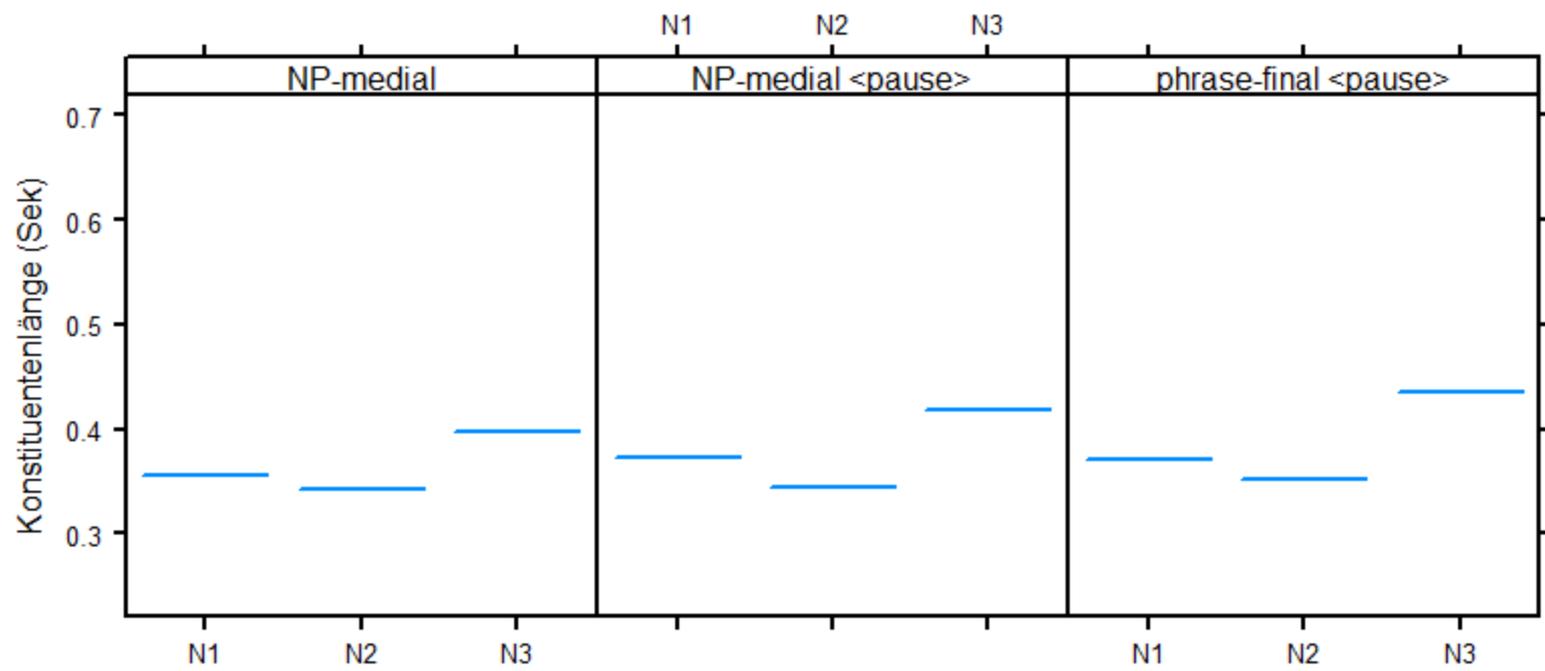
abhängige Variable: Konstituentendauer

unabhängige Variablen: Konstituentennummer * Verzweigung * Häufigkeit N1N2
 Konstituentennummer * Verzweigung * Häufigkeit N1N3
 Konstituentennummer * Verzweigung * Grenztyp

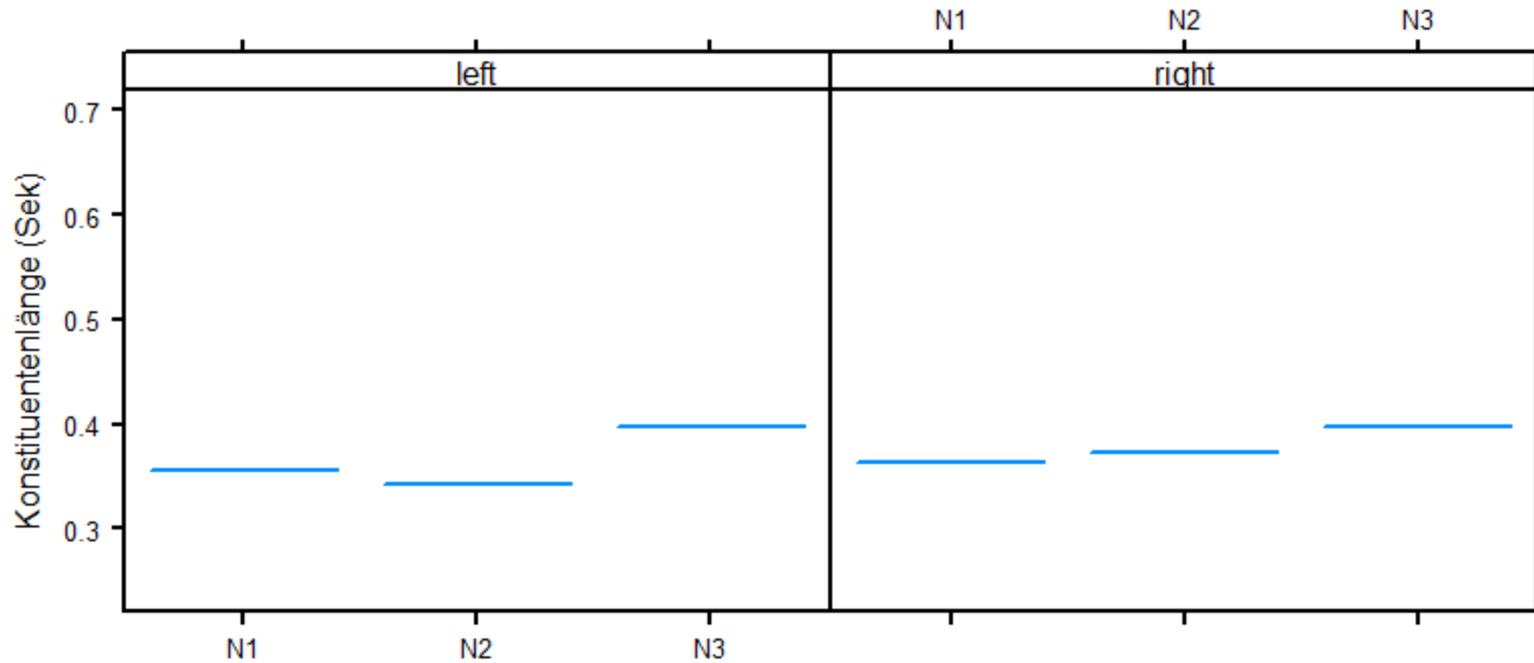
Häufigkeit Konstituente
Häufigkeit Kompositum
Pitchdistanz
Anzahl der Phoneme
Anzahl der Silben
Sprechgeschwindigkeit
Anzahl phonologischer Nachbarn
Phonologische Levenshtein-Distanz

zufällige Effekte: Sprecher, Konstituente

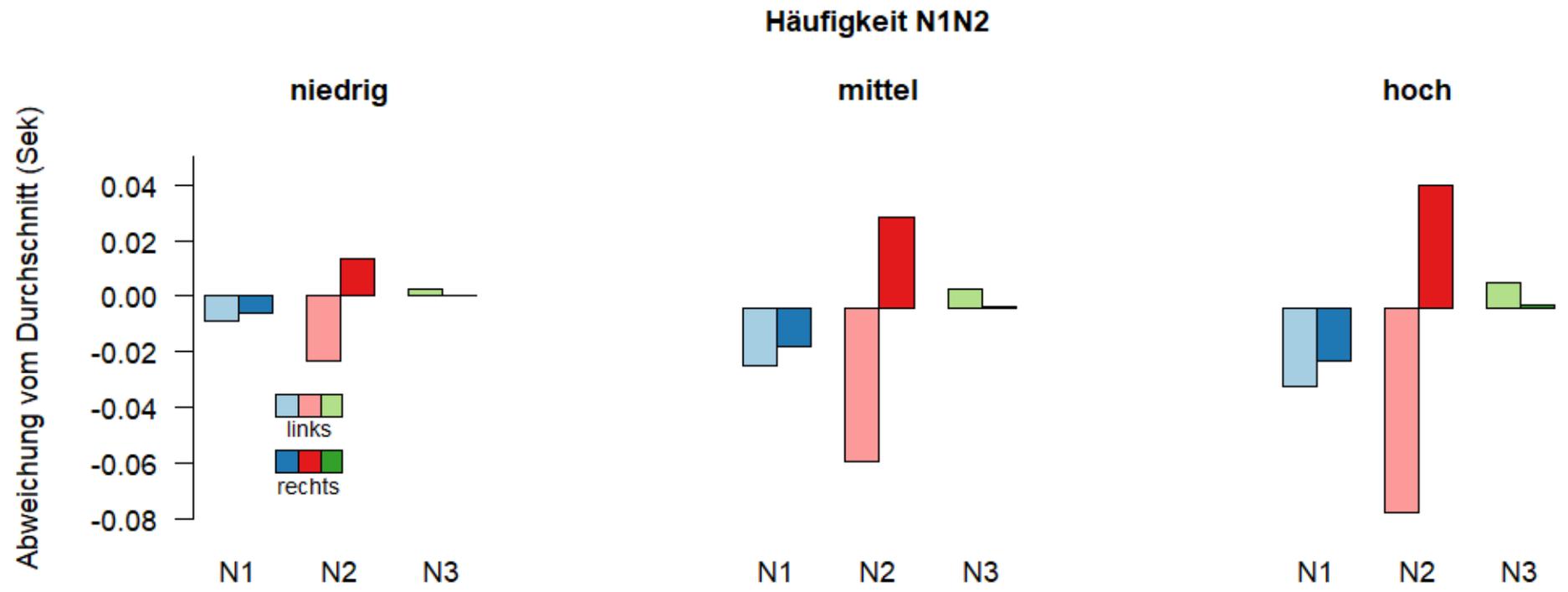
Ergebnisse: Konstituentennummer * Verzweigung * Grenztyp



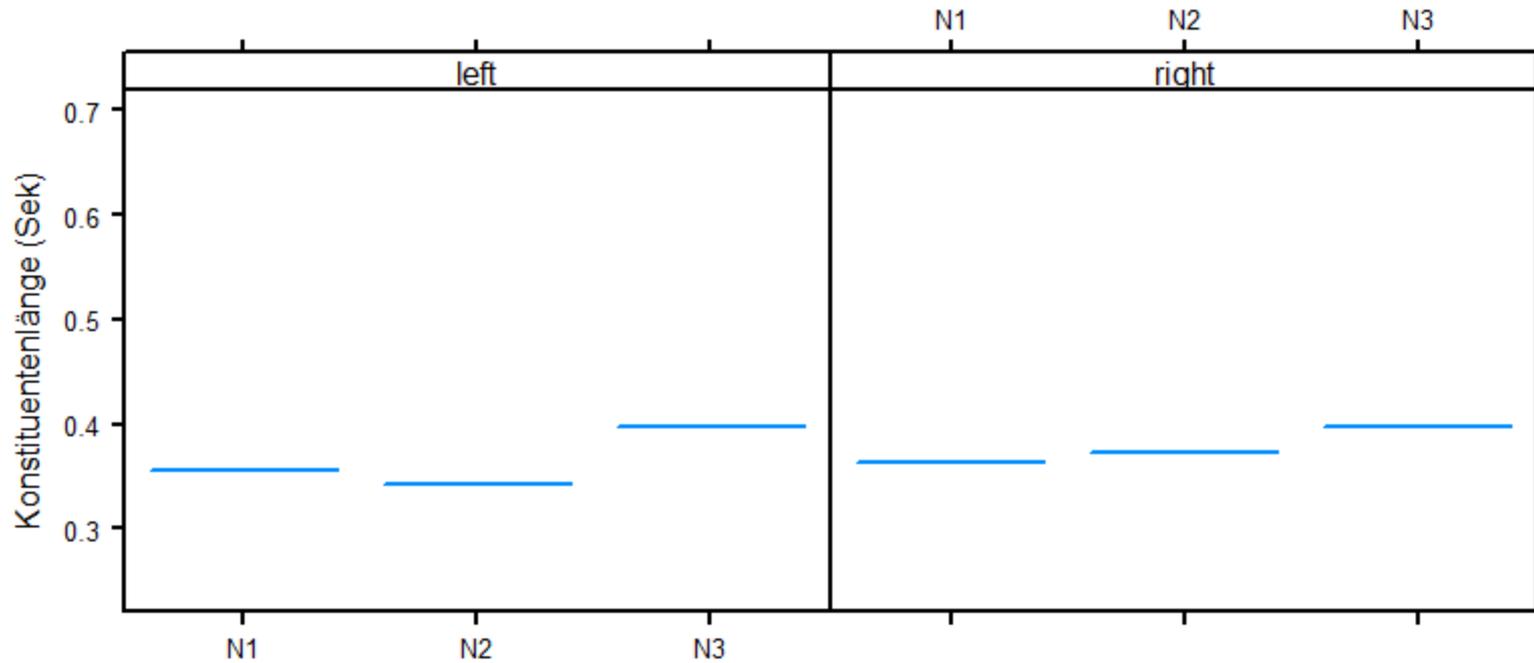
Ergebnisse: Konstituentennummer * Verzweigung



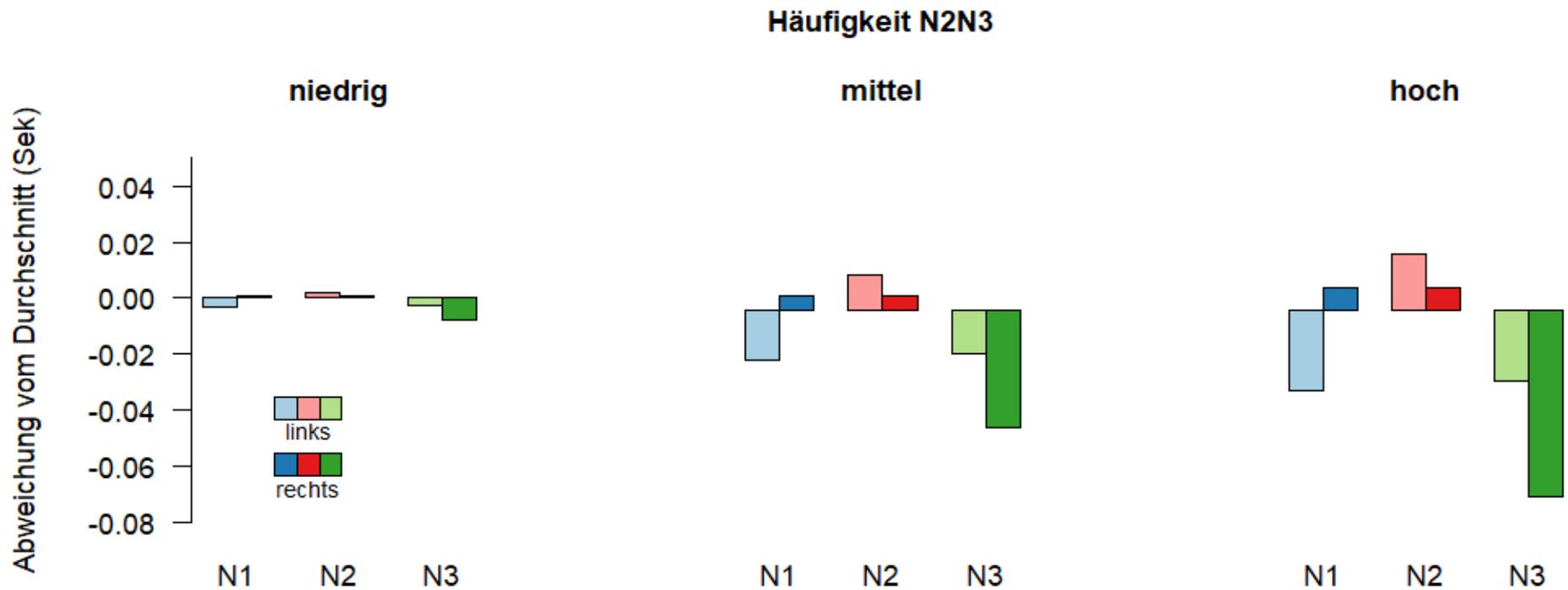
Ergebnisse: Konstituentennummer * Verzweigung * Häufigkeit N1N2



Ergebnisse: Konstituentennummer * Verzweigung



Ergebnisse: Konstituentennummer * Verzweigung * Häufigkeit N2N3



Ergebnisse

Kontrollvariablen wie erwartet:

Häufigkeit der Konstituente	Verkürzung
Sprechgeschwindigkeit	Verkürzung
Pitchdistanz	Längung
Anzahl der Phoneme	} Längung
Anzahl der Silben	

Sind eingebettete Konstituenten kürzer als freie Konstituenten?

nicht eindeutig beantwortbar, Tendenz: nein.

Diskussion

Interaktion Konstituentennummer * Grenztyp

Verzweigungsrichtung spielt keine Rolle

N1 und N3 Konstituenten sind signifikant länger am Phrasenende mit folgender Pause als in der Phrasenmitte ohne folgende Pause

“final lengthening” auf Konstituenten: N3 ist gelängt, aber warum auch N1?

“final lengthening” auf Kompositum: warum wird N2 nicht beeinflusst?

Diskussion

Interaktion Konstituentennummer * Grenztyp

Interaktion Konstituentennummer * Verzweigung * Häufigkeit N1N2

N2 linksverzweigt: Verkürzung → Frequenzeffekt

N2 rechtsverzweigt: Längung → Disambiguierung

frequenzbasiertes Parsing des Kompositums wird verhindert

Diskussion

Interaktion Konstituentennummer * Grenztyp

Interaktion Konstituentennummer * Verzweigung * Häufigkeit N1N2

Interaktion Konstituentennummer * Verzweigung * Häufigkeit N2N3

N3 rechtsverzweigt: Verkürzung → Frequenzeffekt

N3 linksverzweigt: leichte Verkürzung → keine Disambiguierung!

N1 linksverzweigt: Verkürzung → Disambiguierung

Diskussion

Interaktion Konstituentennummer * Grenztyp

Interaktion Konstituentennummer * Verzweigung * Häufigkeit N1N2

Interaktion Konstituentennummer * Verzweigung * Häufigkeit N2N3

Effekte von morphologischer Struktur * Häufigkeit nicht zu trennen!

Experiment

Methode: Daten

[guest account] service

[account service] assistant

guest [account service]

account [service assistant]

Methode: Daten

[guest account] service

[account service] assistant

guest [account service]

account [service assistant]

Produktionsexperiment:

*“The **service** for **accounts** is installed for guests.*

*The **guest account service** makes their stay more comfortable.”*

Methode: Daten

[guest **account**] **service**

[**account service**] assistant

guest [**account service**]

account [**service** assistant]

Konsonantensequenz: Nasal/Frikativ + PLOSIV + Frikativ/Nasal

(nts, ntf, stn, stm, ftn, ftm)

alle Häufigkeiten $N1N2, N2N3 < 20$ (COCA)

→ abhängige Variable: Plosivtilgung

Vier Umgebungen: Plosivtilgung

W1 W2
L1: [guest account] service

W1 W2
L2: [account service] assistant

W1 W2
R1: guest [account service]

W1 W2
R2: account [service assistant]

Vier Umgebungen: Plosivtilgung

W1 W2
L1: [guest **account**] **service**
W1 W2
L2: [**account service**] assistant

W1 W2
R1: guest [account service]
W1 W2
R2: account [service assistant]

Vorhersagen:

1. Es gibt weniger Plosivtilgung in **account service** in L1 (**äußere Grenze**) als in L2 (**innere Grenze**).

Vier Umgebungen: Plosivtilgung

W1 W2
L1: [guest account] service
W1 W2
L2: [account service] assistant

W1 W2
R1: guest [account service]
W1 W2
R2: account [service assistant]

Vorhersagen:

1. Es gibt weniger Plosivtilgung in **account service** in L1 (äußere Grenze) als in L2 (innere Grenze).
2. Es gibt mehr Plosivtilgung in **account service** in R1 (innere Grenze) als in R2 (äußere Grenze).

Methode: Daten

[[guest account] service]

[guest [account service]]

[[account service] assistant]

[account [service assistant]]

25 Wortpaare wie **account service** in 4 Umgebungen = 100 Komposita pro Sprecher

41 Sprecher des nordamerikanischen Englisch (*APhL* in Edmonton)

3808 NNN-Komposita

(ausgeschlossene Items: Lesefehler, Pausen, Aufnahmequalität...)

left = 1913

right = 1895

Methode: Analyse

[[guest account] service]

[[account service] assistant]

[guest [account service]]

[account [service assistant]]

Grenze: innen, außen

Vorhersagen:

mehr phonetische Reduktion an inneren Grenzen

weniger phonetische Reduktion an äußeren Grenzen

Methode: Analyse

[[guest account] service]

[guest [account service]]

[[account service] assistant]

[account [service assistant]]

Grenze: innen, außen

Verzweigung: linksverzweigt, rechtsverzweigt

Methode: Analyse

[[guest account] service]

[[account service] assistant]

[guest [account service]]

[account [service assistant]]

Interaktion

Annahme: Plosiv wird nicht in allen 4 Umgebungen gleichermaßen getilgt

Grenze * Verzweigung

Methode: Analyse

[[guest **account**] **service**]
[[**account service**] assistant]

[guest [**account service**]]
[**account** [**service** assistant]]

Interaktion

Annahme: Plosiv wird nicht in allen 4 Umgebungen gleichermaßen getilgt

Grenze * Verzweigung

innen linksverzweigt

*

außen rechtsverzweigt

Methode: statistisches Modell

gemischte logistische Regression

abhängige Variable: Plosivtilgung

unabhängige Variablen: Grenze * Verzweigung

Häufigkeit Konstituente

Anzahl der Phoneme im Kompositum

Anzahl der Phoneme in der Konstituente mit Plosiv

Anzahl der Silben im Kompositum

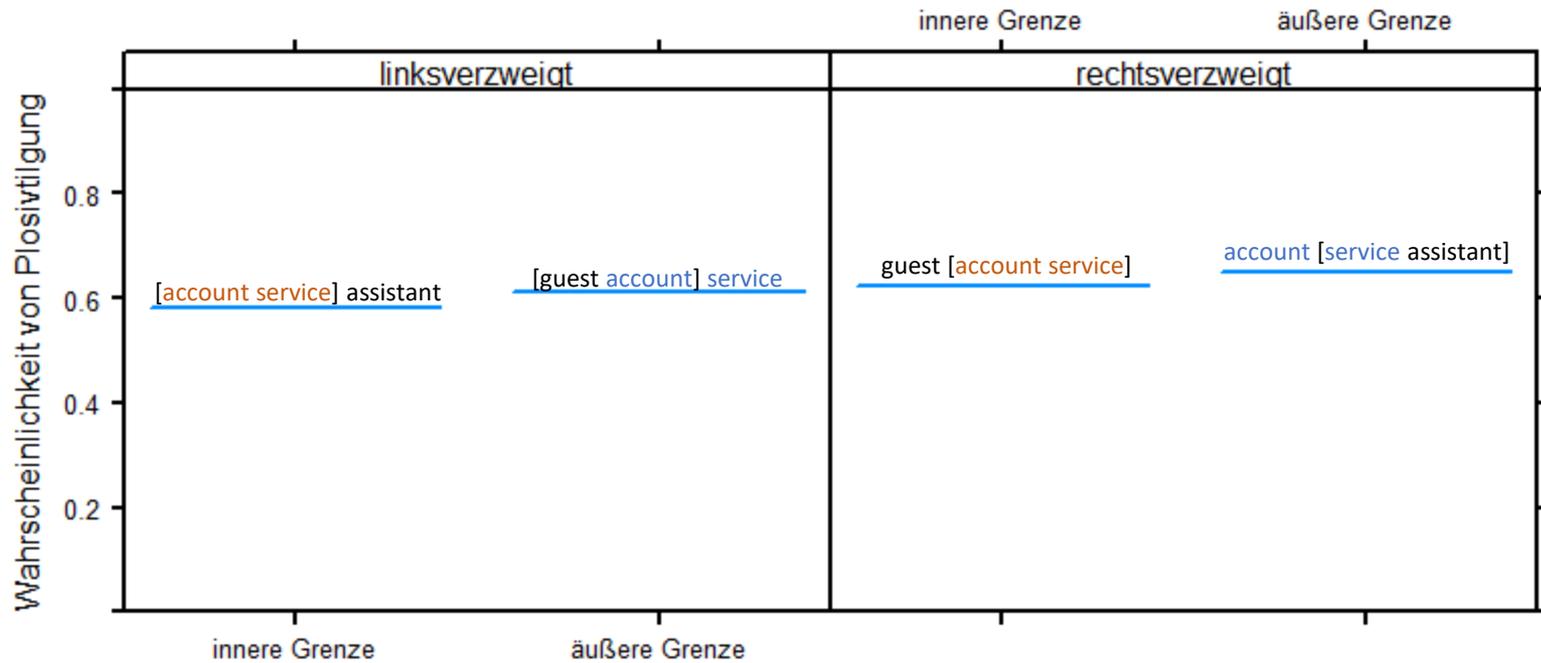
Anzahl der Silben in der Konstituente mit Plosiv

Konsonantensequenz

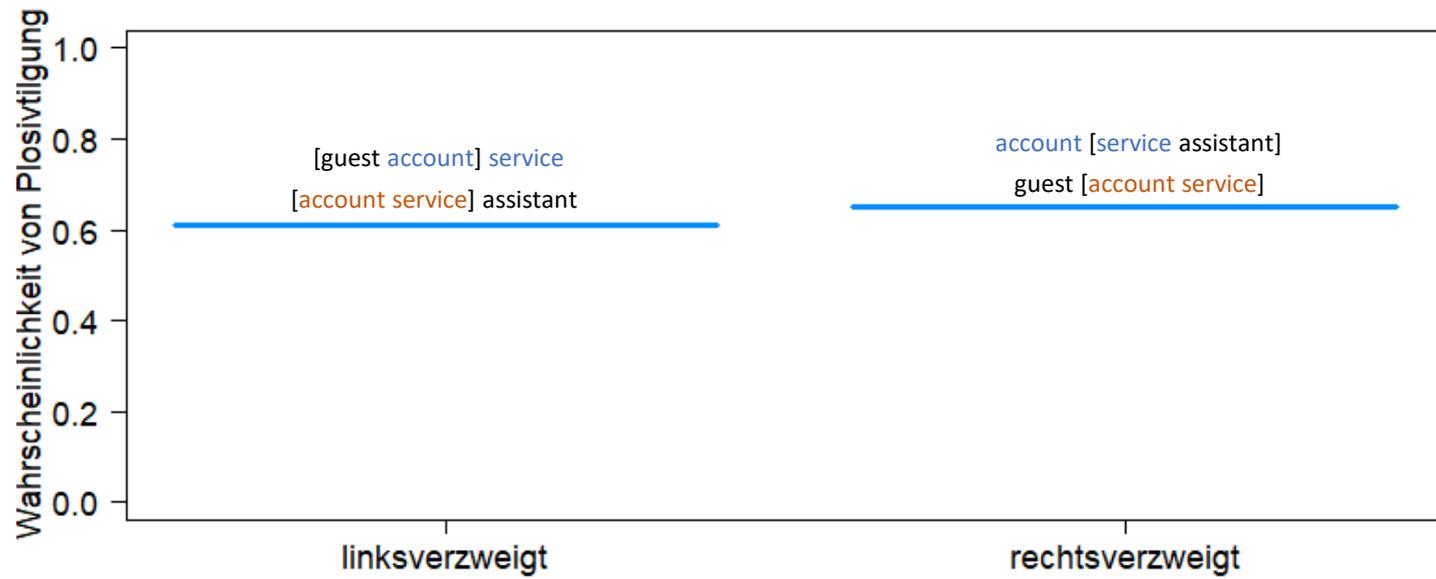
Pitchdistanz

zufällige Effekte: Sprecher, Konstituente

Ergebnisse: Grenze * Verzweigung



Ergebnisse: Verzweigung



Ergebnisse

Interaktion Grenze * Verzweigung ist nicht signifikant

Grenze allein ist kein signifikanter Prädiktor für Plosivtilgung

Verzweigung allein ist ein signifikanter Prädiktor für Plosivtilgung

Sind Segmente an inneren Grenzen reduzierter als an äußeren Grenzen?

Nein.

Spiegelt sich die morphologische Struktur im akustischen Signal dreigliedriger NNN-Komposita wider?

Ja.

Diskussion

angenommene Grenzstärke beeinflusst Plosivtilgung nicht

→ Falsifizierung der Vorhersagen

Verzweigungsrichtung beeinflusst Plosivtilgung

→ morphologische Struktur scheint beteiligt zu sein, wie?

bisherige Erkenntnisse

die bisherigen Erkenntnisse

Korpusstudie:

wertvoller Einblick in das akustische Signal von NNN-Komposita

offene Fragen für weitere Studien

Rolle von morphologischer Struktur?

Rolle von Häufigkeiten von N1N2/N2N3?

Was ist mit N2? Was ist mit N1/N3?

Experiment:

teilweise Antworten auf offene Fragen:

Grenzstärke

Verzweigung

neue offene Fragen für weitere Studien

Grenzstärke vs Verzweigung

der weitere Fahrplan

2. Experiment:

Antworten auf offene Fragen aus Korpusstudie:

Rolle der Häufigkeiten N1N2/N2N3?

Was ist mit N2?

Datensammlung abgeschlossen:

43 Sprecher des nordamerikanischen Englisch (*APhL* in Edmonton)

5160 NNN-Komposita

in der Analyse!

Vielen Dank...

...an Ingo Plag für die (vielfältige) Unterstützung dieses Dissertationsprojektes

...an Ben Tucker für die Nutzung des *Alberta Phonetics Lab* an der University of Alberta, Edmonton, und seine Unterstützung vor und während der Durchführung der Experimente

Referenzen

- Bergmann, Pia. 2017. *Morphologisch komplexe Wörter im Deutschen. Prosodische Struktur und phonetische Realisierung*. Berlin: Language Science Press.
- Hay, Jennifer & Ingo Plag. 2004. What constrains possible suffix combinations? On the interaction of grammatical and processing restrictions in derivational morphology. *Natural Language & Linguistic Theory* 22(3), 565-596.
- Hay, Jennifer. 2007. The Phonetics of un. In Judith Munat (ed.), *Lexical creativity, texts and contexts*, 39-57. Amsterdam & Philadelphia: John Benjamins.
- Kiparsky, Paul. 1982. Lexical Morphology and Phonology. *Linguistics in the morning calm*. The Linguistics Society of Korea (ed.), Seoul: Hanshim Publishing Company, 3-91.
- Kösling, Christina and Ingo Plag. 2009. Does branching direction determine prominence assignment? An empirical investigation of triconstituent compounds in English. *Corpus Linguistics and Linguistic Theory* 5(2), 201-239.
- Kunter, Gero and Ingo Plag. 2016. Morphological embedding and phonetic reduction. The case of triconstituent compounds. *Morphology* 26(2), 201-227.
- Mohanan, K. P. 1986. *The theory of Lexical Phonology*. Vol. 6 of *Studies in Natural Language and Linguistic Theory*. Springer: Dordrecht.
- Raffelsiefen, R. (1999). Diagnostics for prosodic words revisited. In Hall, T. A. and Kleinhenz, U., editors, *Studies on the Phonological Word*, volume 174 of Current Issues in Linguistic Theory. John Benjamins Publishing Company, Amsterdam.
- Selkirk, E. O. (1980). The role of prosodic categories in English word stress. *Linguistic Inquiry*, 11(3), 563-605.
- Sproat, Richard and Osamu Fujimura. 1993. Allophonic variation in English /l/ and its implications for phonetic implementation. *Journal of Phonetics* 21, 291-311.

Fahrplan

Korpusstudie

Konstituentennummer * Verzweigung * Häufigkeit N1N2, N2N3

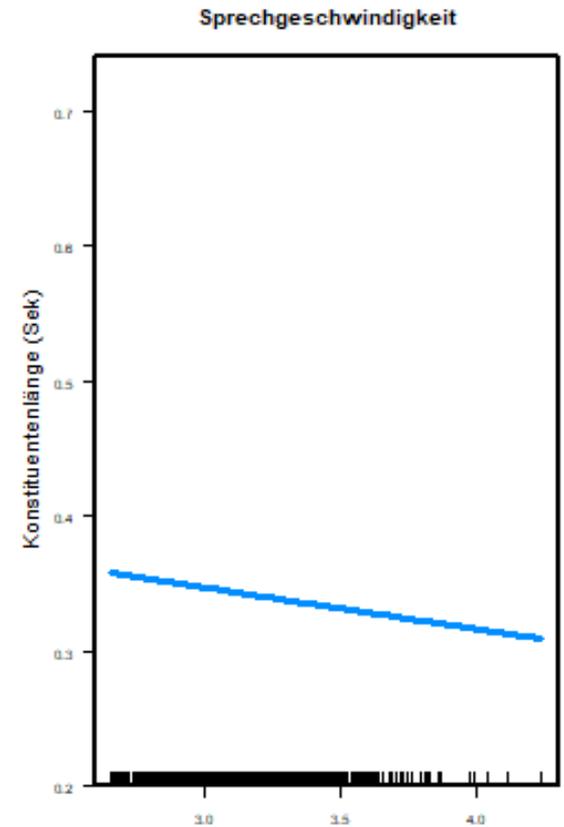
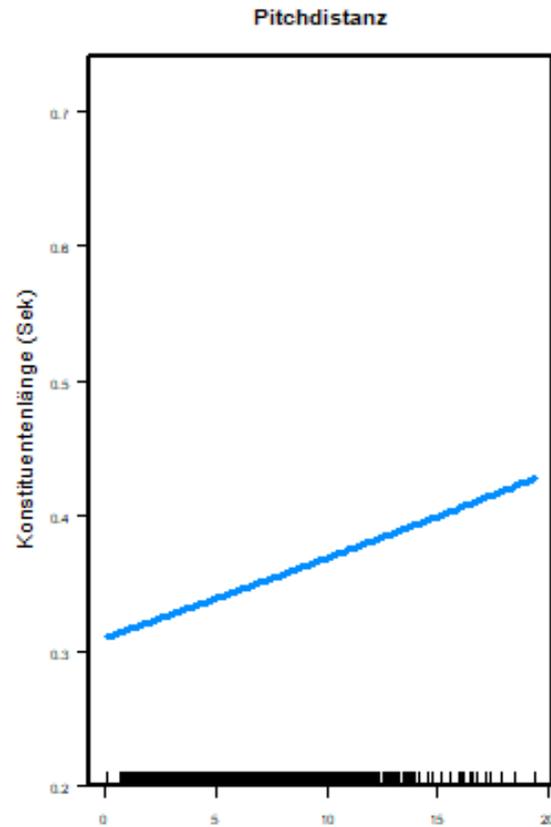
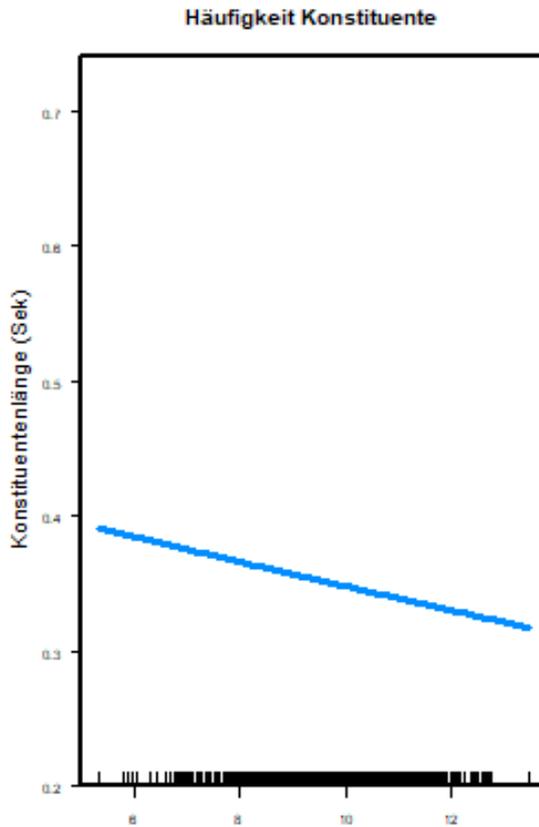
Experimentelle Studie 1

Grenze * Verzweigung, kontrollierte Häufigkeiten N1N2, N2N3

Experimentelle Studie 2

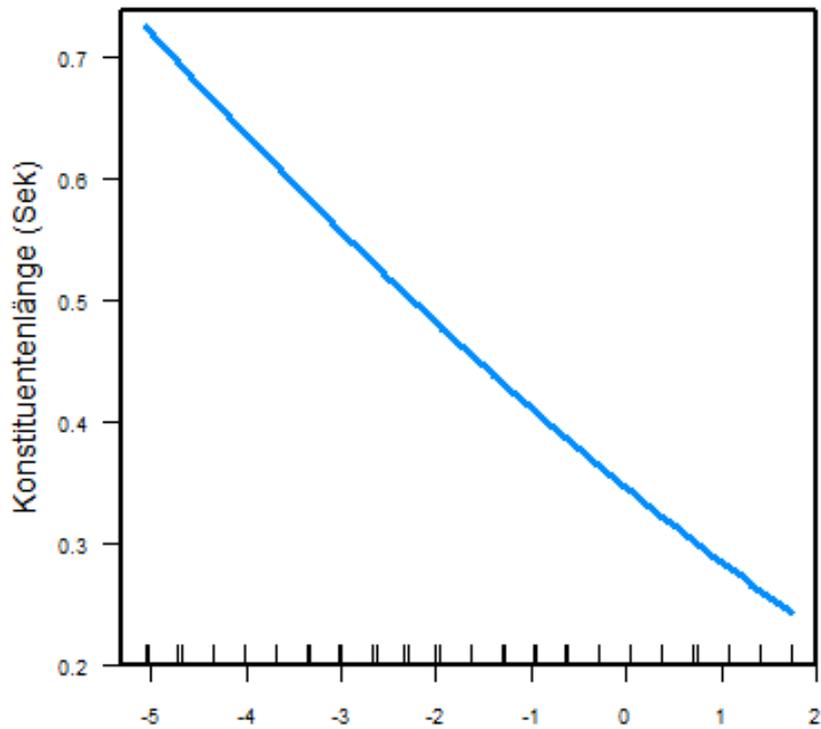
variierende Häufigkeiten N1N2, N2N3, kontrollierte morphologische Struktur

Ergebnisse Korpus: partielle Effekte

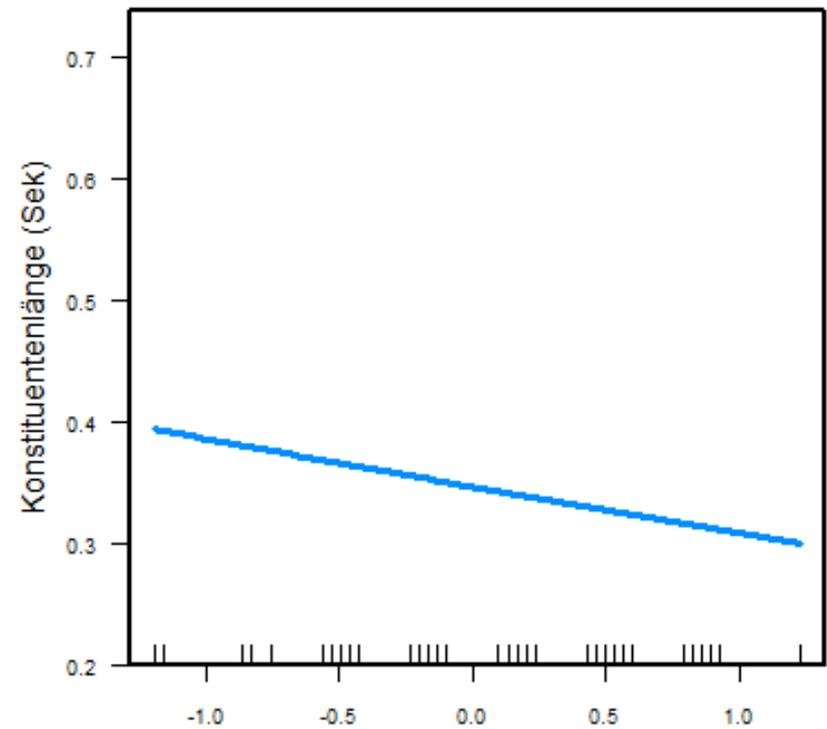


Ergebnisse Korpus: partielle Effekte

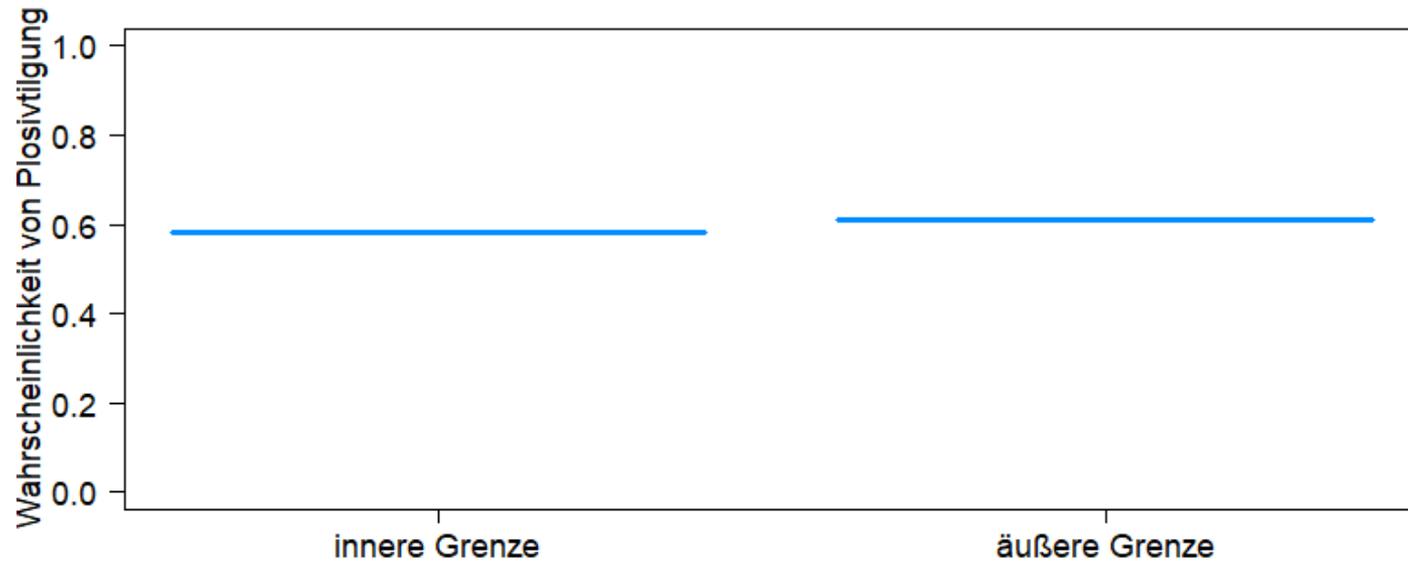
PC1Phon



PC2Phon



Ergebnisse Experiment: Grenze



Ergebnisse Experiment: Konsonantensequenz

