

Einfluss von Informationsdichte und prosodischer Struktur auf Vokalraumausdehnung

Erika Schulz, Zofia Malisz, Bistra Andreeva, Bernd Möbius*

*Universität des Saarlandes, FR. 4.7, Phonetik

Vokalraumausdehnung wird von mehreren Faktoren bestimmt, z. B. von Geschlecht (Simpson und Ericsson 2007), Sprechstil (Bradlow, Kraus und Hayes 2003), Prosodie (Bergem 1993), Sprechgeschwindigkeit (Weirich und Simpson 2014) oder phonologischer Nachbarschaftsdichte (Munson und Solomon 2004). Auch Sprachredundanz kann als Prädiktor spektraler Ausprägung von Vokalen dienen (Aylett und Turk 2006). Diese Studie untersucht den Einfluss von Informationsdichte und prosodischen Strukturen auf Vokalraumausdehnung in Französisch, Deutsch, Amerikanischem Englisch und Finnisch.

Wir untersuchen gelesene Sprache des BonnTempo-Korpus (Dellwo et al. 2004) mit sechs Sprechern pro Sprache in den intendierten Sprechgeschwindigkeiten normal, langsam und schnell. F1 und F2 werden im temporalen Mittelpunkt des vokalischen Silbennukleus gemessen und nach Sprecher normalisiert (Lobanov 1971). Variabilität in Vokalraumausdehnung wird mittels der euklidischen Distanz zwischen Mittelpunkt des Vokalraums und Formantwerten für jeden Sprecher ermittelt (N. Amir und O. Amir 2007). Das prosodische Modell beinhaltet primäre Wortbetonung und prosodische Grenzen. Informationsdichte wird anhand von *Surprisal* von Bigramm Sprachmodellen auf Segmentebene für jede der Sprachen berechnet. *Surprisal* wird als Informationsgehalt einer linguistischen Einheit definiert (Levy und Jaeger 2007). Die statistische Auswertung basiert auf gemischten linearen Modellen (LMM) (Bates et al. 2015).

Die Korrelationsanalyse zeigt einen positiven Zusammenhang zwischen Vokalraumausdehnung und *Surprisal* in allen vier untersuchten Sprachen. Die vokalische Distinktivität vergrößert sich mit zunehmendem *Surprisal*. Die weitere Analyse mittels LMM zeigt die erwarteten positiven Effekte für primäre Wortbetonung und langsamere Sprechgeschwindigkeit. Vokale in betonten Silben sind ausgeprägter in ihren spektralen Eigenschaften als unbetonte Vokale. Je schneller die Sprechgeschwindigkeit, desto geringer die Vokalraumausdehnung. Zusätzlich bestätigt das Modell die Abhängigkeit der Vokalraumausdehnung von der Informationsdichte. Vokalraumausdehnung wird demnach bestimmt von der Informationsdichte des vorangehenden segmentalen Kontextes.

Literatur

- Amir, N. und O. Amir (2007). “Novel measures for vowel reduction”. In: *ICPhS XVI*. Saarbrücken, S. 849–852.
- Aylett, M. und A. Turk (2006). “Language redundancy predicts syllabic duration and the spectral characteristics of vocalic syllable nuclei”. In: *Journal of the Acoustical Society of America* 119, S. 3048–3058.
- Bates, D. et al. (2015). *Package ‘lme4’: Linear mixed-effects models using Eigen and S4*. URL: <http://cran.r-project.org/web/packages/lme4/lme4.pdf>.
- Bergem, D. R. van (1993). “Acoustic vowel reduction as a function of sentence accent, word stress, and word class”. In: *Speech Communication* 12, S. 1–23.
- Bradlow, A. R., N. Kraus und E. Hayes (2003). “Speaking clearly for children with learning disabilities: Sentence perception in noise”. In: *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 46, S. 80–97.
- Dellwo, V. et al. (2004). “BonnTempo-corpus and BonnTempo-tools: a database for the study of speech rhythm and rate”. In: *Interspeech 2004*, S. 777–780.
- Levy, R. und T. F. Jaeger (2007). “Speakers optimize information density through syntactic reduction”. In: *Advances in Neural Information Processing Systems* 19, S. 849–856.
- Lobanov, B. M. (1971). “Classification of Russian vowels spoken by different speakers”. In: *Journal of the Acoustical Society of America*, S. 606–608.
- Munson, B. und N. P. Solomon (2004). “The effect of phonological neighborhood density on vowel articulation”. In: *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* 47, S. 1048–1058.
- Simpson, A. P. und C. Ericsdotter (2007). “Sex-specific differences in F0 and vowel space”. In: *Proceedings of XVIIth ICPhS*, S. 933–936.
- Weirich, M. und A. P. Simpson (2014). “Differences in acoustic vowel space and the perception of speech tempo”. In: *Journal of Phonetics* 43, S. 1–10.