

SELF-CORRECTION IN L1 AND L2 VOWEL PRODUCTION

Bakst, S., & Niziolek, C. A. (2019)

Experimentelle Phonetik (Übung)

Ricardo Urban & Selma Yilmaz

Theoretischer Hintergrund

- Wir hören uns beim Sprechen selber zu und vergleichen unsere akustische Ausgabe mit einer internen auditiven Repräsentation von Sprechzielen
- Sprecher erkennen in ihrer Muttersprache ihre eigene natürliche akustische Variabilität und steuern abweichende Produktionen während des Sprechens in Richtung auditiver Zielrepräsentation (Niziolek et al., 2013)
- Diese Korrektur zeigt sich in der Stärke und Richtung der Formantverläufe von Vokalen im Verlauf einer Äußerung (Niziolek et al., 2013)

Ziel der Studie

- Annahme:

In einer Sprache, welche erst im Erwachsenenalter erlernt wurde, können die auditiven Zielrepräsentationen schwächer sein. Dies könnte zu einer weniger erfolgreichen Selbstkorrektur in neuen Vokalkategorien führen.

- Einsilbige Wörter von L1 Englisch und L2 Französisch Sprechern werden aufgenommen, um die Selbstkorrektur zu vergleichen

Versuchsaufbau

- Neun Teilnehmer mit vorgeschrittenen Französischkenntnissen
- Teilnehmern wurden auf einem Bildschirm Wörter angezeigt, welche sie aussprechen sollten
- Zehn Blöcke mit jeweils 90 Wörtern. Die Blöcke waren abwechselnd englisch und französisch

Table 1: Word production stimuli

English	<i>Eve</i> [iv]	<i>eff</i> [ɛf]	<i>add</i> [æd]
French	<i>Yves</i> [iv]	<i>hais</i> [ɛ]	<i>oeuf</i> [œf]

Akustische Analyse 1

- Für jede gesprochene Aufnahme (Trial) wurden Vokalanfang und Vokalende manuell markiert
 - Innerhalb dieser Intervalle wurden in 5 ms Abständen F1 und F2 gemessen
 - Alle Formantwerte wurden in die Mel-Skala umgerechnet (bildet menschliche Hörwahrnehmung besser ab als Hz)
- Für jede Äußerung wurden F1 und F2 über die ersten 50 ms gemittelt
 - Diese Mittelwerte bilden den „Startpunkt“ im F1-F2 Raum
- Für jeden Vokal wurde der Median von F1 und F2 berechnet
 - „Vokalzentrum“ für jeden Vokal
- Initiale Variabilität ist die Distanz zwischen Startpunkt und Vokalzentrum
 - Misst, wie stark eine Produktion am Anfang vom Zielvokal abweicht

Akustische Analyse 2

- Alle Trials werden nach Distanz kategorisiert
 - „center trials“ sind das Drittel mit der geringsten Distanz
 - „peripheral trials“ sind das Drittel mit der größten Distanz
- Die F1 und F2 Werte jedes Vokals werden über das mittlere 50% Zeitfenster gemittelt
 - Diese Mittelwerte bilden den „Midpoint“ für den Vokal
- Mid-trial Variabilität ist die Distanz des Midpoints zum Vokalzentrum
 - Zeigt, wie gut der Vokal im Verlauf zentriert wird
- Selbstkorrektur ist definiert als die Initiale Variabilität minus die Mid-trial Variabilität
 - Positive Werte: Abweichung wird kleiner -> Sprecher korrigiert
 - Negative Werte: Abweichung wird größer -> keine Korrektur

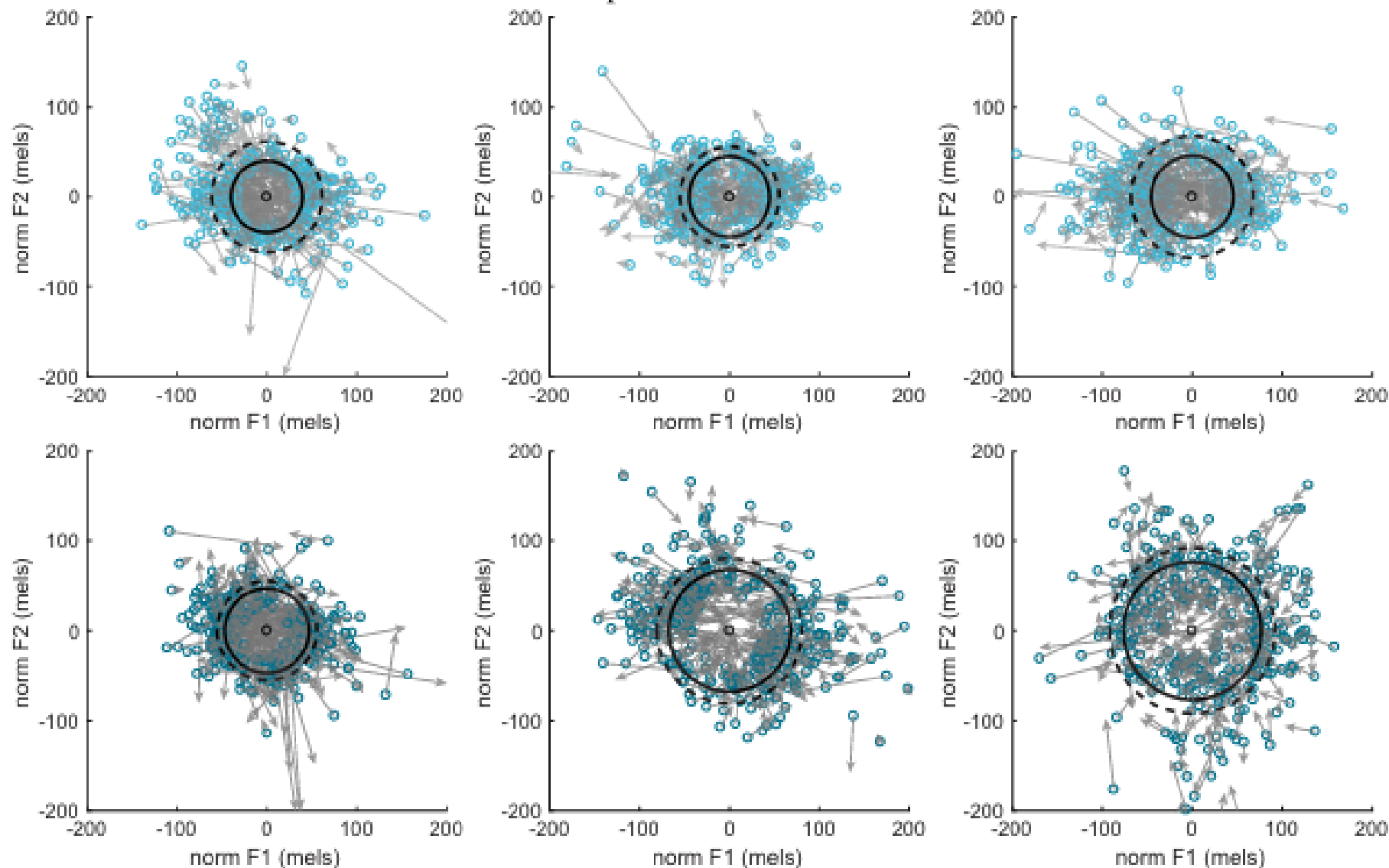
Akustische Analyse 3

Selbstkorrektur	
Initiale Variabilität minus Mid-trial Variabilität	
Initiale Variabilität	Mid-trial Variabilität
Distanz zwischen Startpunkt und Vokalzentrum	Distanz Zwischen Midpoint und Vokalzentrum
Startpunkt: F1 und F2 werden über die ersten 50 ms der Äußerung gemittelt	
Midpoint: F1 und F2 des Vokals werden über das mittlere 50% Zeitfenster gemittelt	
Vokalzentrum: Median von F1 und F2 des Vokals	

Ergebnisse

- Variabilität
 - Französische Vokale zeigen mehr Variabilität als englische
 - In beiden Sprachen war der Vokal [i] am stabilsten produziert (geringe Variabilität)
 - Im Englischen unter scheiden sich [ɛ] und [æ] nicht signifikant voneinander
 - Im Französischen unterscheiden sich alle drei Vokale voneinander
 - Die Vokale [i] und [ɛ] waren im Englischen stabiler als im Französischen obwohl sie in beiden Sprachen existieren
- Selbstkorrektur
 - Tritt je nach Sprecher und Vokal unterschiedlich stark auf
 - Insgesamt mehr Selbstkorrektur im Englischen als im Französischen
 - Das Englische [æ] zeigte die höchste Selbstkorrektur
 - Das Französische [œ] hat deutlich mehr Selbstkorrektur als die anderen französischen Vokale

Figure 1: Self-correction for all subjects (overlaid), English vowels (top row; from left: [i], middle: [ɛ], right: [æ]). French vowels (bottom row; from left: [i], middle: [ɛ], right: [œ]). Open circles denote formants at trial onset and arrowheads denote formants at trial midpoint.



Diskussion

- Sprecher besitzen getrennte phonologische Kategorien für dieselben Vokale in L1 und L2
- Je variabler ein Vokal produziert wurde desto stärker wurde er später korrigiert
- Stärkerer Effekt im Englischen als im Französischen

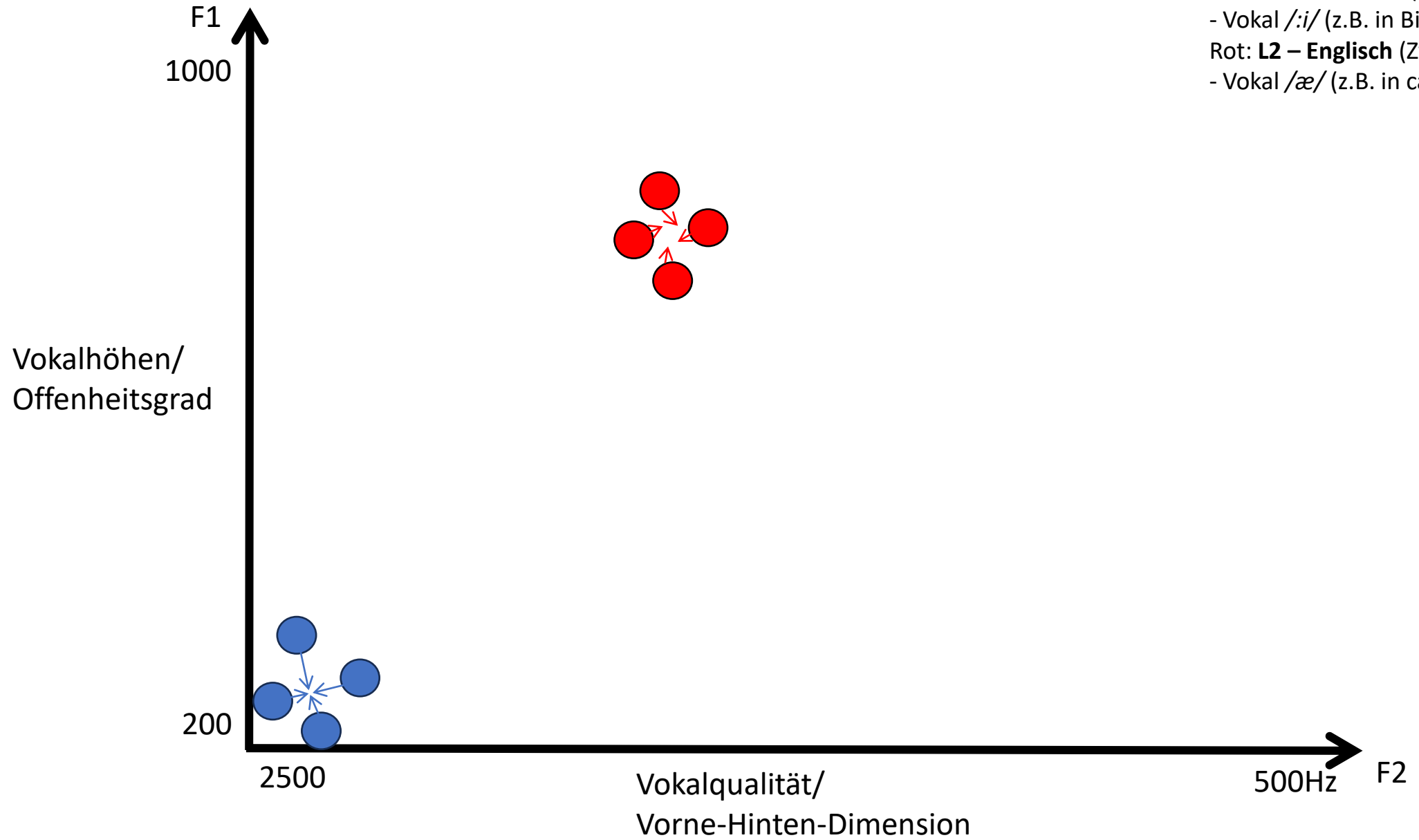
Eigenes Experiment

- Studie replizieren mit Deutsch als L1 und Englisch als L2
 - 10 Versuchspersonen (5 Frauen und 5 Männer)
 - Drei deutsche und drei englische Wörter, welche geeignet für die Studie sind
 - Geringere Anzahl an Wörter pro Sprecher, um dem Umfang des Seminars gerecht zu werden

Erwartete Ergebnisse

- Geringere Zentrierung (Centering) in der L2: Wir erwarten, dass die Pfeile (Trajekturen) vom Vokalbeginn zur Vokalmitte im Deutschen deutlich länger sind und klarer Richtung Zentrum zeigen als im Englischen.
- Problemfall [æ]: Speziell für den Vokal in "cat" erwarten wir die Korrektur, da das "auditorische Zielbild" für diesen neuen Laut bei deutschen Muttersprachlern am schwächsten ist.
- Höhere Variabilität in der L2 (siehe nächste Folie)

Blau: **L1 – Deutsch** (Muttersprache)
- Vokal /i/ (z.B. in Bier)
Rot: **L2 – Englisch** (Zweitsprache)
- Vokal /æ/ (z.B. in cat)



Interpretation der Ergebnisse & Diskussion

- Schwache L2-Targets: Zielwerte im Gehirn sind für Fremdsprachen (Englisch) unschärfer als für die Muttersprache.
- Mangelnde Fehlererkennung: Wer das "perfekte" Ziel nicht genau kennt, bemerkt akustische Abweichungen seltener als Fehler.
- Defizite in der Umsetzung: Selbst wenn ein Fehler bemerkt wird, fehlt in der L2 die Routine, um die Zungenposition blitzschnell zu korrigieren.
- Hohe Start-Variabilität: Die große Streuung zu Beginn (rote Kreise) erschwert eine präzise Landung im Vokalzentrum.
- Kein 1:1 Transfer: Ähnliche Vokale (wie [i:]) werden in L1 und L2 als getrennte Kategorien mit unterschiedlicher Kontrollstärke behandelt.

Zeitplan

- 07.05 - 14.05 – Studiendesign fertigstellen
- 14.05 - 04.06 – Durchführung der Studie
- 04.06 - 14.06 – Annotation der Tonaufnahmen und Messungen
- 14.06 - 24.06 – Auswertung der Ergebnisse
- 24.06 - 03.07 – Fertigstellung des Vortrages
- 17.07 – Vorstellung des Experimentes

Quellen

- Bakst, S., & Niziolek, C. A. (2019). Self-correction in L1 and L2 vowel production. In: Sasha Calhoun, Paola Escudero, Marija Tabain & Paul Warren (Eds.) Proceedings of the 19th International Congress of Phonetic Sciences (pp. 3185-3189)
- Niziolek, C. A., Nagarajan, S. S., Houde, J. F. (2013). What does the motor efference copy represent? Evidence from speech production. *The Journal of Neuroscience* 33(41), 16110–16116