

Sprachproduktion: Modelle

Prof. Dr. Bernd J. Kröger

Neurophonetics Lab, Phoniatics Dept.

RWTH Aachen University

Die sprechmotorische Bewegungseinheit (SBE) als “reaching task”

- zielgerichtet (/b/, /d/, /g/, , Tasse)
- spezifischer Endartikulator (Lippen, Zunge,, Hand)
- Lernen (Spracherwerb) via auditives (visuelles) Feedback
- Online Feedback via Propriozeption

Cogn Process (2010) 11:187–205
DOI 10.1007/s10339-009-0351-2

 Springer

REVIEW

**A model for production, perception, and acquisition of actions
in face-to-face communication**

Bernd J. Kröger · Stefan Kopp · Anja Lowit

Die Organisation sprechmotorischer Bewegungseinheiten in der Silbe

- Komplexe zeitliche Koordinierung mehrerer SBE's pro Silbe:
- Lippen, Zunge, Gaumensegel, Ariknorpel, ...
- Erstellung eines motorischen Plans (Prämotorkortex)
- Hohe motorische Ebene: Aktivierung auch ohne Ausführung

Kröger et al. *EPJ Nonlinear Biomedical Physics* 2014, **2**:2
<http://www.epjnonlinearbiomedphys.com/content/2/1/2>

 EPJ Nonlinear Biomedical Physics
a SpringerOpen Journal

RESEARCH

Open Access

Associative learning and self-organization as basic principles for simulating speech acquisition, speech production, and speech perception

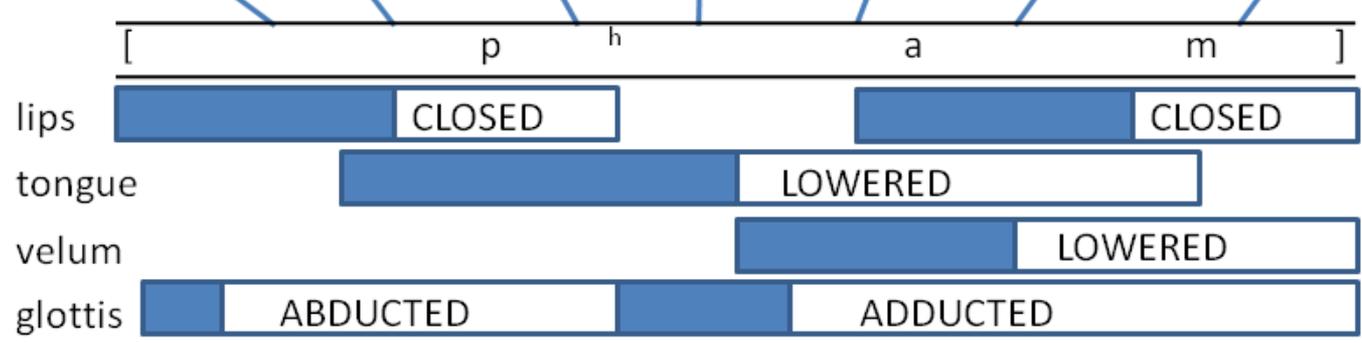
Bernd J Kröger^{1,2*}, Jim Kannampuzha¹ and Emily Kaufmann³

 Springer

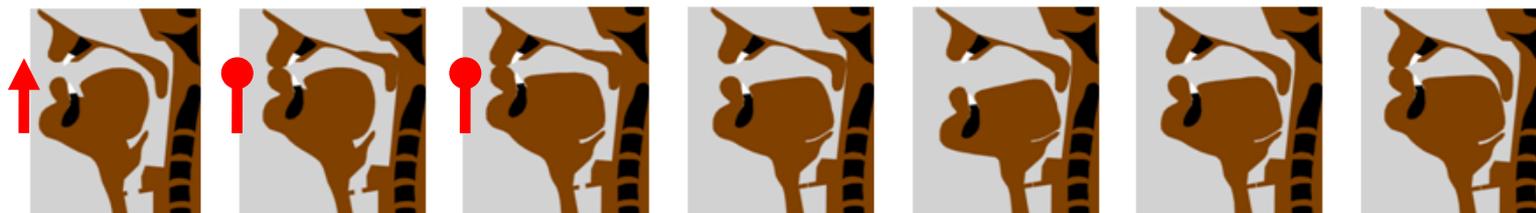
© 2014 Kröger et al; licensee Springer. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Die Silbe /pa:m/

- labiale Schließgeste + glottale Öffnungsgeste -> /p/
- Vokaltrakt-Formgeste + glottale Phonationsgeste -> /a/
- Labiale Schließgeste + velopharyngeale Schließgeste + glottale Phonationsgeste -> /m/
- Eine Geste (SBE) kann für die Produktion mehrerer Laute genutzt werden



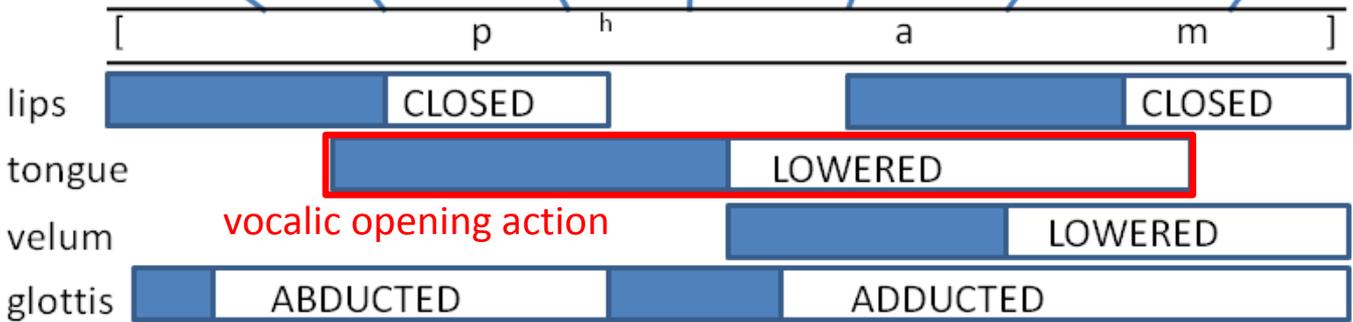
time →



consonantal closing action [p h a m]

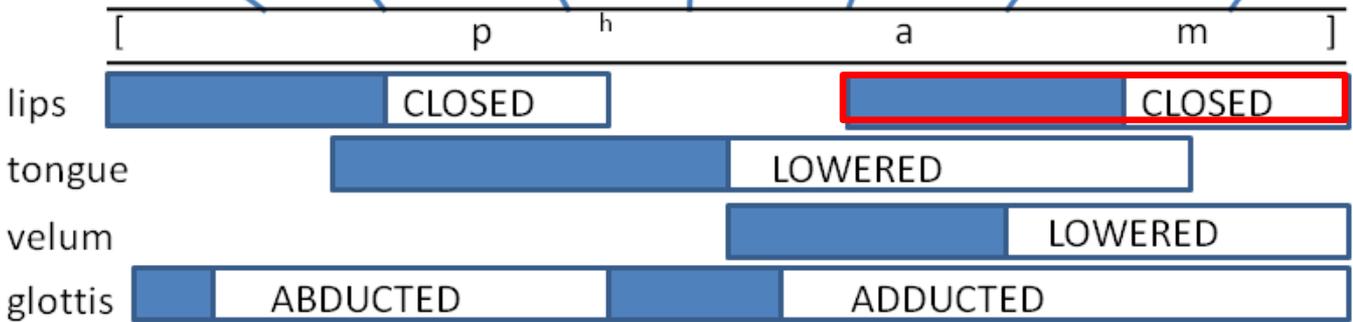


time →



vocalic opening action

time →



consonantal closing action

time →

„Daumenkino“



[p]



[p]







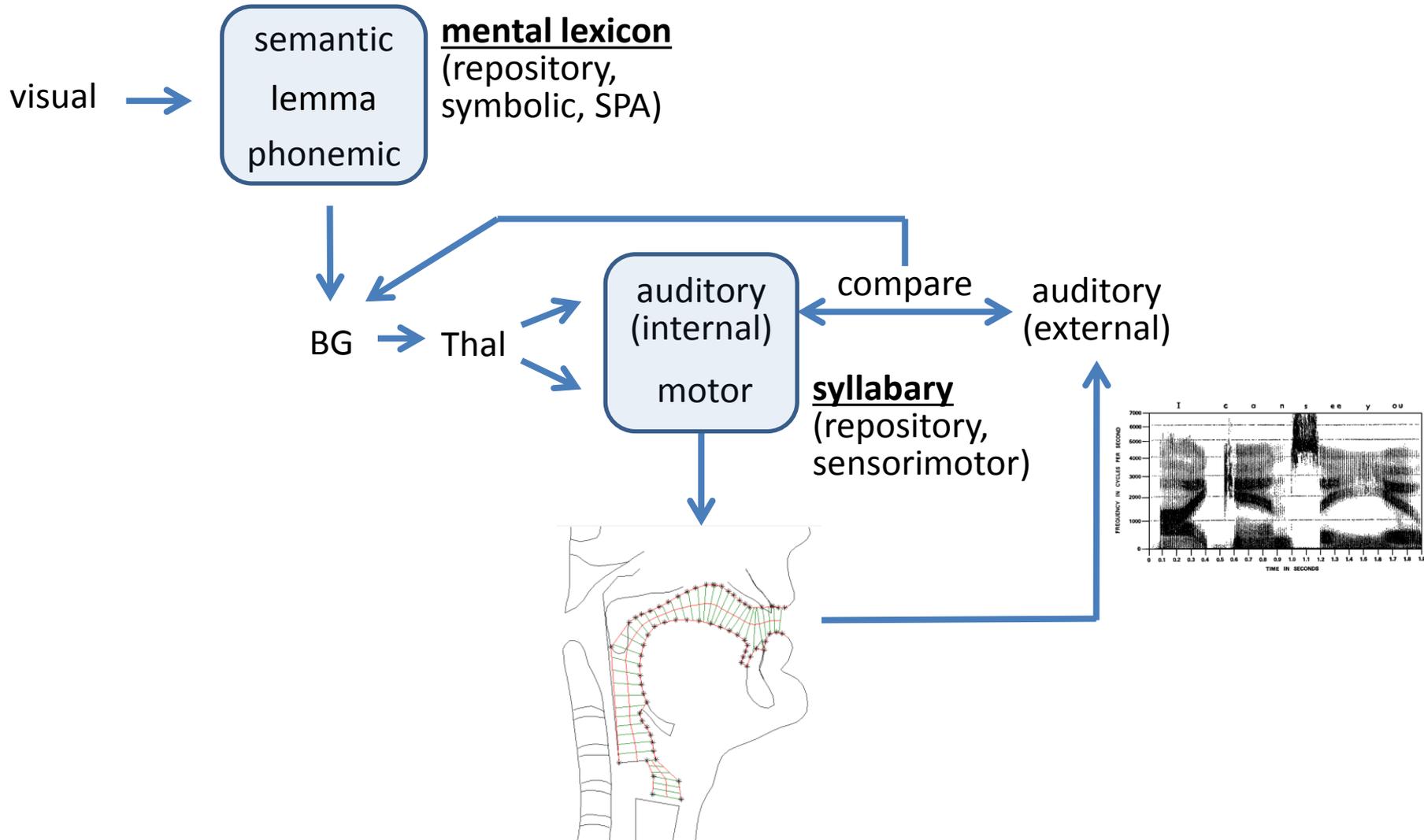




Das Modell der Sprachproduktion

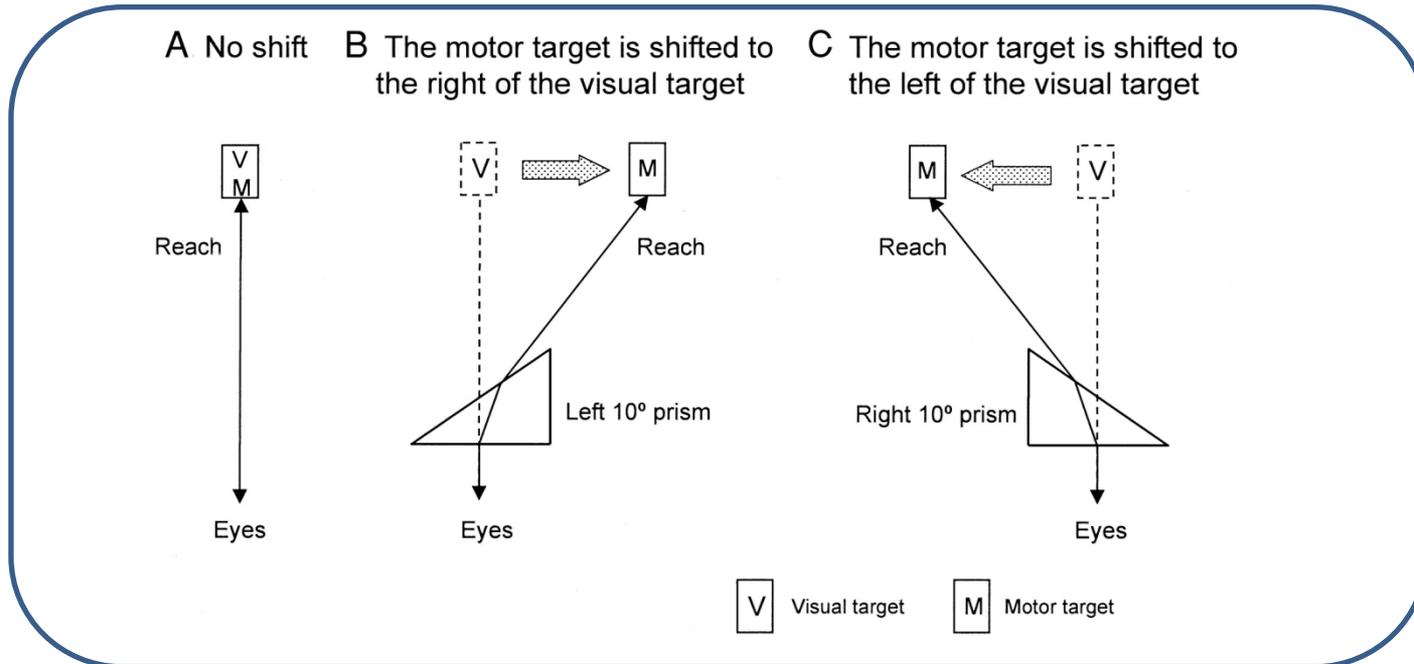
- Kognitive (Lexikon) und sensomotorische Aspekte (Silbenspeicher)
- Gelerntes wird “gespeichert“ und später “abgerufen“; nicht aber “online berechnet“
- Auditive Verarbeitung: bark-skaliertes Spektrogramm

Learning: language specific knowledge and skill repository -> production and perception (recognition)



Visuelles Feedback bei "goal reaching"

- Prisma = künstliche Störung des visuellen Feedback
- Umlernen der Bewegung (-> prämotorisch: Feedforward-gesteuert); Dauer: ca. 20-60 Versuche



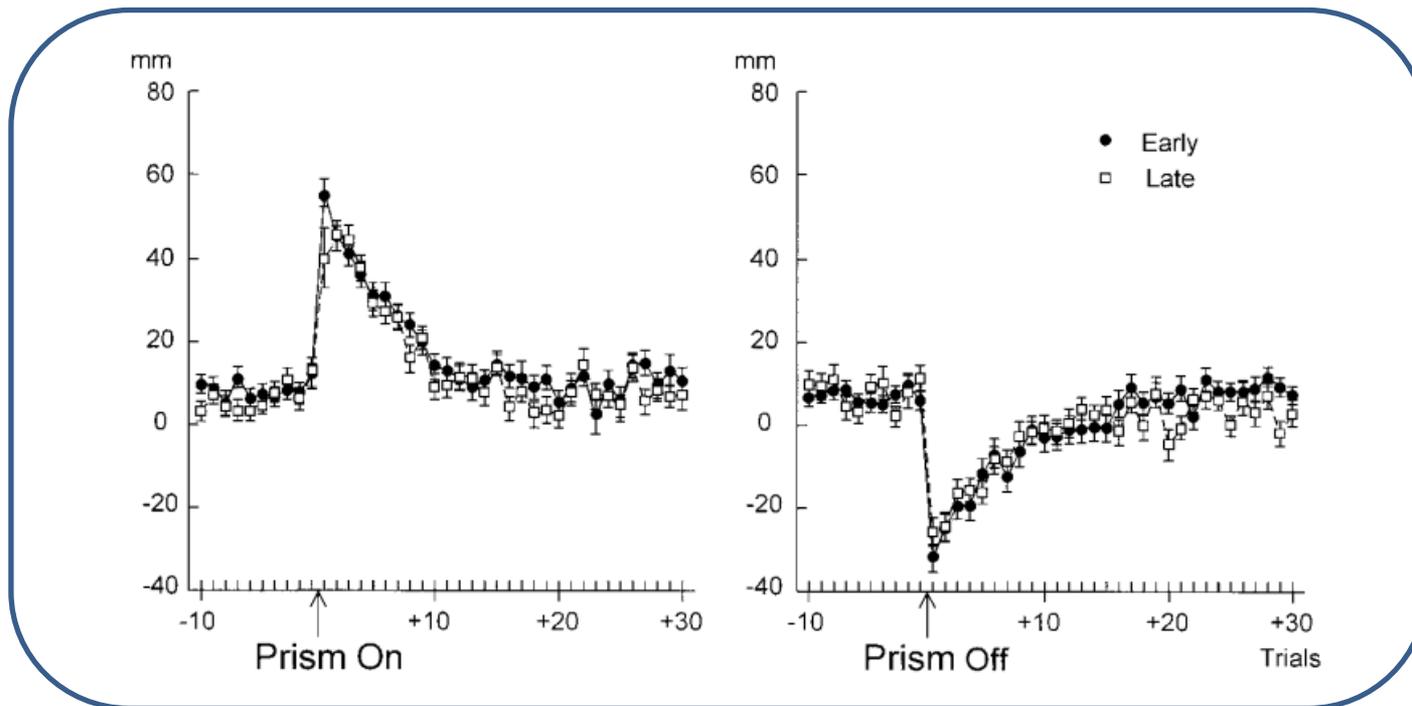
Reacquisition Deficits in Prism Adaptation After Muscimol Microinjection Into the Ventral Premotor Cortex of Monkeys

Kiyoshi Kurata, Eiji Hoshi

Journal of Neurophysiology Published 1 April 1999 Vol. 81 no. 1927-1938

Visuelles Feedback bei “goal reaching“

- Prisma = künstliche Störung des visuellen Feedback
- Umlernen der Bewegung (-> prämotorisch: Feedforward-gesteuert); Dauer: ca. 20-60 Versuche



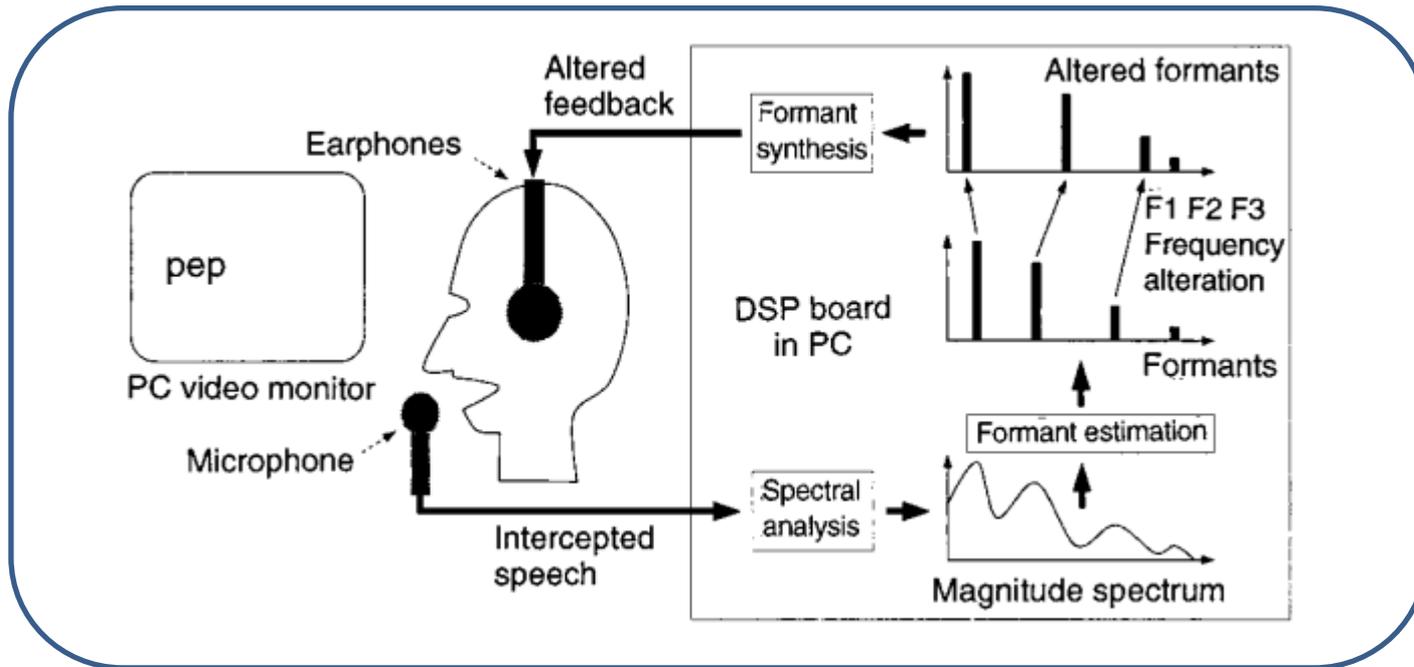
Reacquisition Deficits in Prism Adaptation After Muscimol Microinjection Into the Ventral Premotor Cortex of Monkeys

Kiyoshi Kurata, Eiji Hoshi

Journal of Neurophysiology Published 1 April 1999 Vol. 81 no. 1927-1938

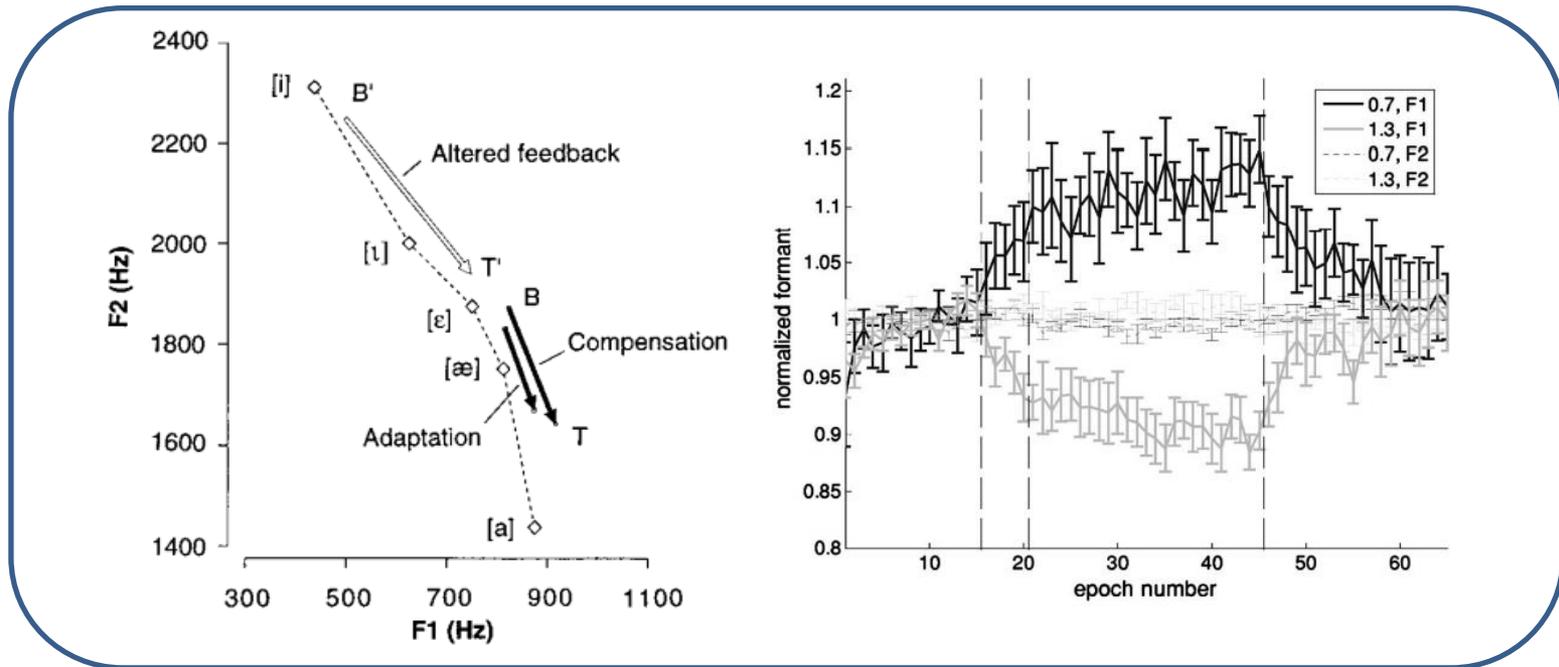
Auditive Feedback bei "SBE's"

- F1F2-shift = künstliche Störung des auditiven Feedback
- Umlernen der Bewegung (-> prämotorisch: Feedforward-gesteuert); Dauer: ca. 20-60 Versuche



Auditives Feedback bei "SBE's"

- F1F2-shift = künstliche Störung des auditiven Feedback
- Umlernen der Bewegung (-> prämotorisch: Feedforward-gesteuert); Dauer: ca. 20-60 Versuche



NENGO & SPAUN

- Neural Engineering Objects
- Semantic Pointer Architecture Unified Model

Theoretical Neuroscience Centre @ University of Waterloo, CA

www.nengo.ca

NENGO & SPAUN

- Einzelneuronen: LIF (leaky integrate and fire – approach)

Theoretical Neuroscience Centre @ University of Waterloo, CA

<http://www.nengo.ca/videos#tutorials>

Das Gesamtmodell: SPAUN

- Analogie: vis- vs. audi-Verarbeitung
- Analogie: Hand-Arm- vs. Sprechartikulator-System:
Zielgerichtete Bewegungen

2 Millionen von ca. 3 Billionen Neuronen modelliert!

Theoretical Neuroscience Centre @ University of Waterloo, CA

<http://www.nengo.ca/build-a-brain/spaunvideos>