

# Lautwandelmodelle: Beddor, Lindblom, Pierrehumbert

Jonathan Harrington

# Überblick von:

- 1.** Beddor, P., A. Brasher & Narayan, C. (2007). Applying perceptual methods phonetic variation and sound change. In M.J. Solé et al. (Eds.), *Experimental Approaches to Phonology*. OUP: Oxford. (p.127-143). **beddor07.pdf**
- 2.** Beddor, P. (2012) Perception grammars and sound change. In M-J Solé & D. Recasens (Eds.) *The Initiation of Sound Change*. Benjamins: Amsterdam. (p. 37-55). **beddor12.pdf**
- 3** Beddor, P. , McGowan, K., Boland, J., Coetzee, A., and Brasher, A. (2013). The time course of perception of coarticulation. *Journal of the Acoustical Society of America*, 133(4):2350–2366. **beddor13.jasa.pdf**
- 4** Lindblom, B., Guion, S., Hura, S., Moon, S-J., & Willerman, R. (1995). Is sound change adaptive? *Rivista di Linguistica*, 7, 5–36. **lindblom95.rivling.pdf**
- 5** Lindblom, B. (1988) Phonetic invariance and the adaptive nature of speech. In B. A. G. Elsendoorn & H. Bouma (eds.), *Working Models of Human Perception*. London: Academic Press. 139-173. **lindblom88.pdf**
- 6** Ohala, J. (1989). Discussion of Lindblom's 'Phonetic invariance and the adaptive nature of speech'. In B. A. G. Elsendoorn & H. Bouma (eds.), *Working Models of Human Perception*. London: Academic Press. 175-183. **ohala89b.pdf**
- 7** Pierrehumbert, J. (2001). Exemplar dynamics: Word frequency, lenition, and contrast. In J. Bybee & P. Hopper (Eds.) *Frequency effects and the Emergence of Lexical Structure*. John Benjamins: Amsterdam. (p. 137-157). **pierrehumbert00.pdf**
- 8** Todd, S., Pierrehumbert, J., Hay, J., (2019). Word frequency effects in sound change as a consequence of perceptual asymmetries: An exemplar-based model. *Cognition*, 185, 1-20. **todd19.cognition.pdf**

## Lautwandel ist für Ohala 'abrupt'

Im Falle der koartikulatorischen Nasalisierung in VN (engl. 'ban' [bãn])

Ohala: Hörer parsen (assoziiieren) die koartikulatorische Nasalisierung entweder mit (i) V oder (ii) N.

(i) der Vokal wird als oral perzipiert (der selbe Vokal in 'ban', 'bad'), und kein Mini-Lautwandel

ODER

(ii) (eine fehlerhafte Interpretation des Hörers) der Vokal wird als nasal perzipiert: Mini-Lautwandel

Hörer schwanken kategorial zwischen (i, ii). Insofern ist für Ohala Lautwandel 'abrupt' wie ein Bild mit zwei möglichen Interpretationen : der Vokal wird entweder nicht (i) oder doch (ii) nasal perzipiert.



## Lautwandel in Beddor (2007, 2012); Beddor et al (2013)

i. Koartikulation wird aktiv in der Perzeption verwendet (Alfonso & Baer, 1982; Martin & Bunnell (1982)<sup>1</sup>: [ã] ist ein Cue für /m/ in 'Lamm'

ii. Hörer haben die Wahl, inwiefern sie sich darauf verlassen (cue-trading).

iii. Die Nasalisierung wird zumindest **teilweise** mit dem Vokal assoziiert (was Lautwandel zur Folge hat), wenn immer mehr (i)

Contra Ohala:

- Lautwandel ist kein Fehler, sondern entsteht indirekt aufgrund von 'cue-trading' Vorgängen, die in Sprachperzeption eingesetzt werden.
- Lautwandel ist nicht abrupt sondern **allmählich**

1. Alfonso & Baer. (1982). *Language and Speech*, 25:151–173. Martin and Bunnell (1982). *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 8:473–488.

## Der synchrone Pfad zum Lautwandel in Beddor

Der Fortschritt des Lautwandels in der Produktion und Perzeption von VN in Am. Engl. zB *sent*, *send*

**Produktion:** starkes N, V oft nasalisiert.

**Perzeption:** Hörer kompensieren teilweise für die Koartikulation (etwas von der Nasalisierung bleibt perzeptiv am Vokal hängen)

**Produktion:** N ist schwacher,  $\tilde{V}$  Koartikulation ausgeprägter.

**Perzeption:** ein 'trading relationship' (TR): Hörer identifizieren die Nasalisierung, **ohne diese dem N oder V zuzuordnen.** (Am Engl. *send*)

**Produktion:** schwaches N, starke  $\tilde{V}$ .

**Perzeption:** Vowelnasalisierung wird phonologisiert. Keine Kompensierung, kein TR, **Hörer reagieren sehr stark auf Nasalisierung im Vokal** (Am Engl *sent*)

## c. Perzeption und Phonologisierung in Beddor

Diskriminierungsaufgabe: sind diese Paare – jeweils eingebettet in 'send' und 'sent' - unterschiedlich?

	A		B
S = kurz, L = long	1. $\tilde{V}_S N_S$	und	$\tilde{V}_S N_L$
	2. $\tilde{V}_S N_S$	und	$\tilde{V}_L N_L$
	3. $\tilde{V}_L N_S$	und	$\tilde{V}_S N_L$

### Ergebnisse

< sind weniger diskriminierbar.

### Trading relationship

*send*: 3 < (1, 2)

### Phonologisierung

*send* (2) < *sent* (2)

*send* (3) < *sent* (3)

Hörer können zwischen A und B in 2, 3 unterscheiden, aber wesentlich besser wenn die Paare in *sent* statt *send* eingebettet sind.

## Produktion

Ein Sprecher berechnet inwiefern der Hörer 'top-down' Verarbeitung einsetzen kann, und hyper- oder hypoartikuliert dementsprechend die Sprache (zB Hypo- bei vielen Funktionswörtern; Hyper- wenn man jemanden vorstellt).

(a) In hypoartikulierter Sprache ('**was Modus**'): Einsatz von top-down Verarbeitung, wenig Aufmerksamkeit auf das Sprachsignal.

## Perzeption

(b) In hyperartikulierter Sprache (**wie Modus**): eher Bottom-up Verarbeitung, der Hörer schenkt dem Sprachsignal viel Aufmerksamkeit

**Lautwandel**: wenn ausnahmsweise **das wie-Modus für (a) eingesetzt** wird: dann kann eine neue Aussprachevariante eines Wortes dem Lexikon hinzugefügt werden.

# Lautwandel und H&H Theorie

## Beziehung zu Ohala

In beiden Fällen entsteht Lautwandel aufgrund von einem Fehler in dem **dekontextualisiert** wird (Ohala: Koartikulation; Lindblom: H&H).

## Neogrammarian-Hypothese

Contra diese Hypothese ändern sich in Lindbloms Modell nicht alle Wörter gleichzeitig: vor allem **häufige Wörter ändern sich zuerst** laut Lindblom, da diese öfters hypoartikulierte werden

## Soziolinguistische Typologie

Laut Trudgill (2011) entwickeln isolierte Sprachen mit einer kleiner Bevölkerung über einen langen Zeitraum oft eine komplexe Phonologie (weil so oft hypoartikulierte werden kann – vor allem wenn sich fast alle in der Gemeinschaft gut kennen).



## Lautwandel und H&H Theorie, Adaption.

Lindblom: Lautwandel ist adaptiv (eventuell biologisch) und entsteht aus der Anpassung der Produktion an die Bedürfnisse des Hörers/Umfelds.

Ohala: Lautwandel ist aber *nur beschränkt* (wenn überhaupt) adaptiv im biologischen Sinne.

1. Adaption in Lindblom ist eher die biologisch kurzfristige Sorte: z.B. Schwitzen um abzukühlen.

2. Wenn adaptiv, dann ist Lautwandel eher Gen-Mutation ähnlicher, wodurch genetische Änderung also eine kategoriale Änderung aufgrund der Anpassung an die Umgebung stattfindet – z.B. Okapi vs. Giraffe.



## Lautwandel und H&H Theorie, Adaption.

Jedoch gibt es auch laut Ohala große Unterschiede zwischen dieser Form der biologischen Adaptation und Lautwandel

In der Biologie überlebt die Spezies, die sich am erfolgreichsten an die Umgebung anpasst. Es handelt sich bei Lautwandel jedoch nicht um einen Wettbewerb zwischen Ausspracheformen d.h. es gibt keine Optimierung durch die Konkurrenz zwischen Sprachen und deren Varianten.

Lautwandel ist eher analog zu ehemaligen Fehlern von Kopisten: 'like scribal errors, there is no adaptive value to such variations...there has been no detectable improvement in the communicative capacity of speech (Ohala, 1989).



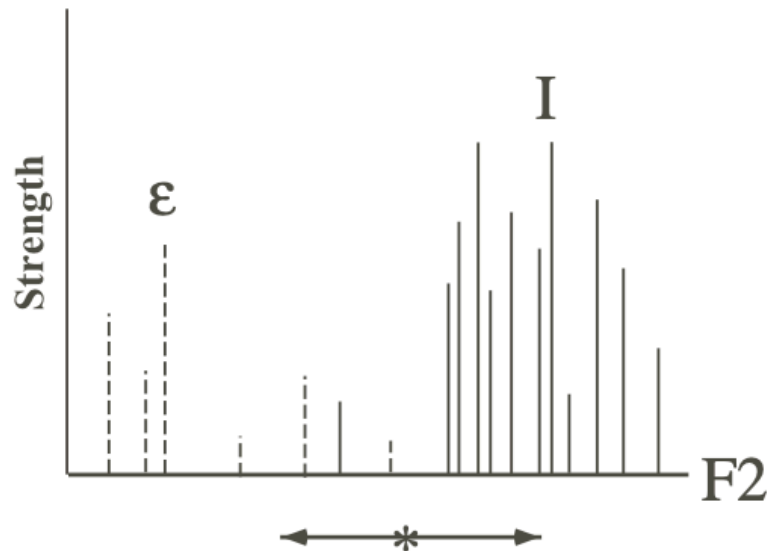
SCRIPTORIUM MONK AT WORK. (From Lacroix.)

## Lautwandel und Exemplartheorie

- Die Episode oder Exemplar jedes wahrgenommenen Wortes wird im Gedächtnis gespeichert.
- Episoden, die sich psychoakustisch nicht unterscheiden (z.B. F2 Unterschiede  $< 10$  Hz) werden zusammengelegt.
- Ein Wort wird verknüpft mit dessen im Gedächtnis gespeicherten Episoden. Ein Phonem ist die Vereinigung dieser Signale z.B. ist /a/ die Vereinigung der Signale im Vokal von 'Katze', 'Mappe', 'Bad'...

## Lautwandel und Exemplartheorie

Häufig und neulich vorkommende Episoden haben eine hohe Aktivierungsstärke, die auch in der Perzeption eine Rolle spielen.



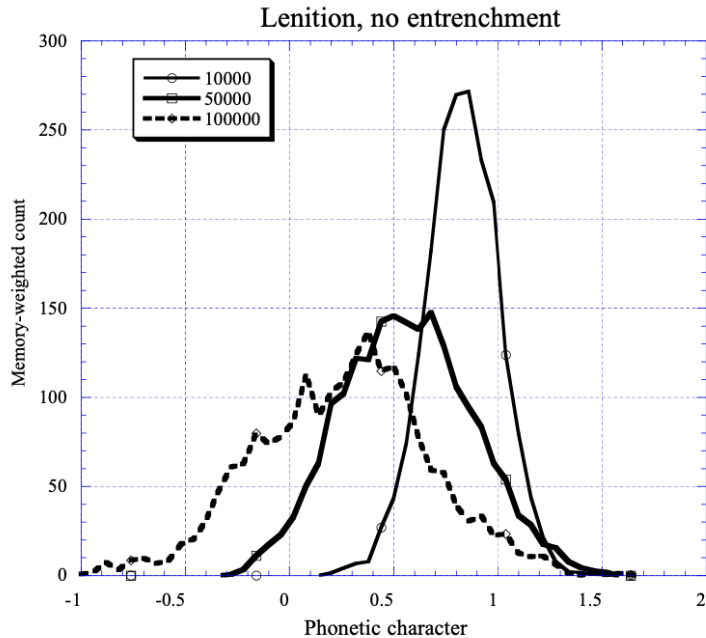
Ein wahrgenommenes Token (\*) wird hier als /ɪ/ kategorisiert wegen des Einflusses der vielen Exemplare mit hoher Aktivierungsstärke

# Lautwandel und Exemplartheorie

Feedback-Schleife zwischen Phonemen, Perzeption, und Produktion

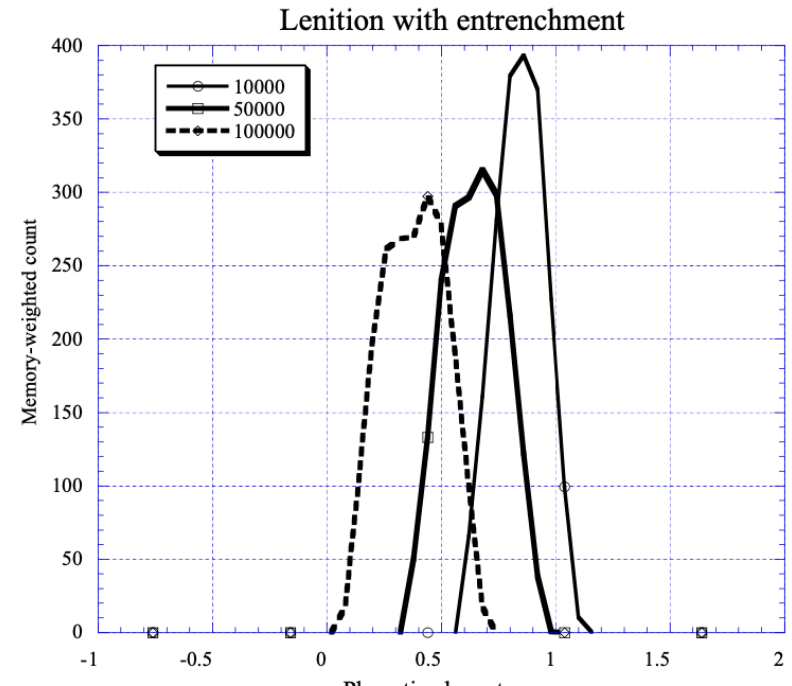
- Sprecher und Hörer. Die Aufnahme von Episoden kann Verschiebungen (also Wandel) in Phoneme verursachen, die auch eine Auswirkung auf die Produktion der Sprache haben (da in der Produktion aus denselben Episoden gesampelt wird, die in der Perzeption gespeichert werden).

# Lautwandel und Exemplartheorie



Wenn zunehmend lenisierte /t/s wahrgenommen werden, wird die Varianz der /t/ Kategorie breiter und die Verteilung verschiebt sich nach links.

Diese Verbreitung wird durch 'Entrenchment' gebremst wodurch in der Produktion über Exemplare gemittelt wird (und dieser Mittelwert wird der Verteilung hinzugefügt)



## Lautwandel und Exemplartheorie

- Die Beziehung zwischen Phonemen und Sprachsignalen ist für jede Person etwas anders (da diese von Erfahrung abhängt). Vielleicht erklärt das weshalb, nicht alle Personen auf diese Weise für die Koartikulation kompensieren (siehe Beddor).
- Contra die generative und 'modular feedforward'<sup>1</sup> Phonologie: wortspezifische Details sind kognitiv und werden gespeichert.
- Contra die Junggrammatiker-Hypothese: Lautwandel verbreitet sich nicht in allen Wörtern gleichzeitig.
- Contra Ohala Lautwandel ist graduell nicht abrupt.

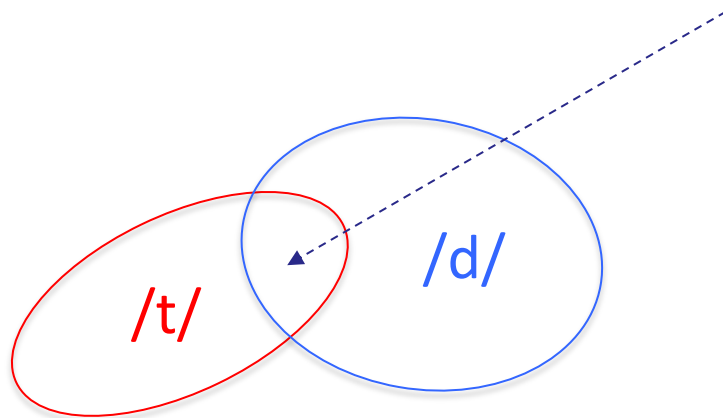
# Exemplartheorie, Worthäufigkeit, Lautwandel

1. Hay & Foulkes (2016)<sup>1</sup>. In einem Merger, in dem für 2 Phoneme  $A \rightarrow B$ , ändert sich A schneller in häufigen Wörtern z.B. t-flapping in einigen englischen Varietäten.

2. Hochfrequente Wörter haben eine hohe Exemplarstärke und sind im Geräusch besser erkennbar als Niedrigfrequente<sup>2</sup>

/t/ z.B. 'writer'

/d/ z.B. 'rider'



3. Wegen 2. werden hier – in die Richtung des Lautwandels – überwiegend Exemplare hochfrequenter Wörter im Gedächtnis gespeichert

3. Daher 1.: Lautwandel wird von hochfrequenten Wörtern geführt.



Zusätzliche Informationen zu den Untersuchungen von Beddor

## Größere Phonologisierung von $\tilde{V}$ in *sent* als in *send*

Dies wird zusätzlich in Beddor et al (2013) in einem eye-tracking Experiment getestet.

Eye-tracking: Ein Teilnehmer sieht Bilder von 2 (oder 4) Objekten auf einem Bildschirm: ein *Target* und einen *Competitor*

target



competitor



Die Reaktion auf dem Target zu schauen, wird gemessen, nachdem der Target (*cent*) gehört wurde.

## Materialien

*let-lead-lent-lend* und 4 weitere Paradigma mit *bet, set, watt, wet* von einem amerikanisch-englischen Sprecher (Detroit) mehrmals produziert

### Stimuli

*let*



CVNC (z.B. *lent*) frühe Nasalisierung



CVNC (z.B. *lent*) späte Nasalisierung



CV(N)C (z.B. *lent*) frühe Nasalisierung und getiltges /n/



CV aus *let*  
gesplicit mit  
ṼnC aus *lent*.

## 1. Nasalisierung im Vokal als positiver Cue für *sent*

Hörer identifizieren

'sent' vs. 'set' sehr schnell: sobald Nasalisierung im Vokal vorkommt, hören sie 'sent'.

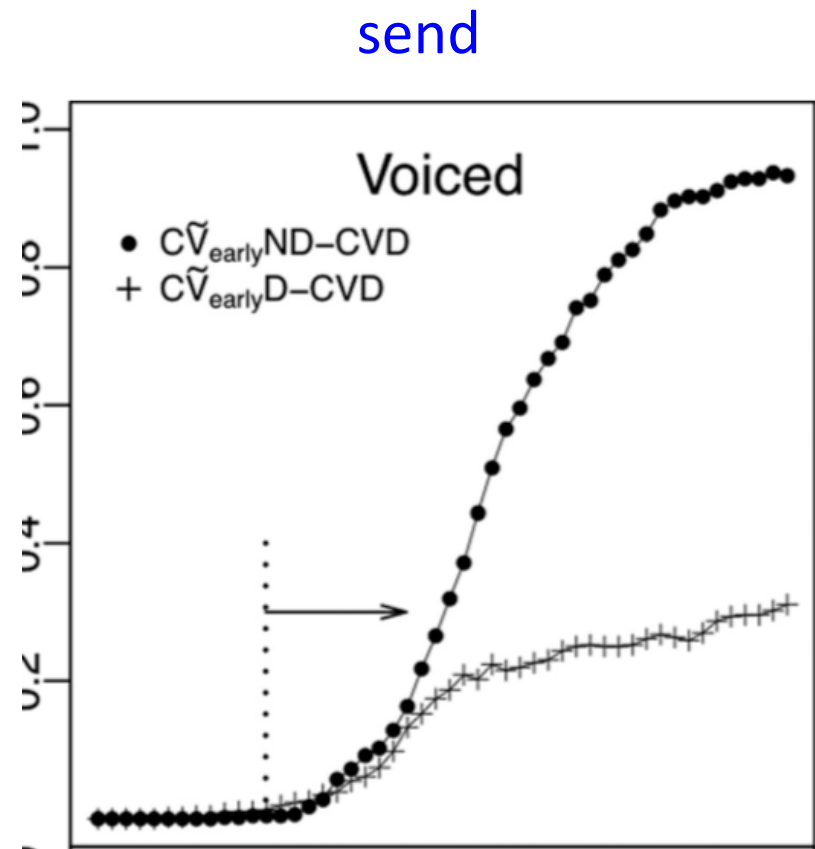
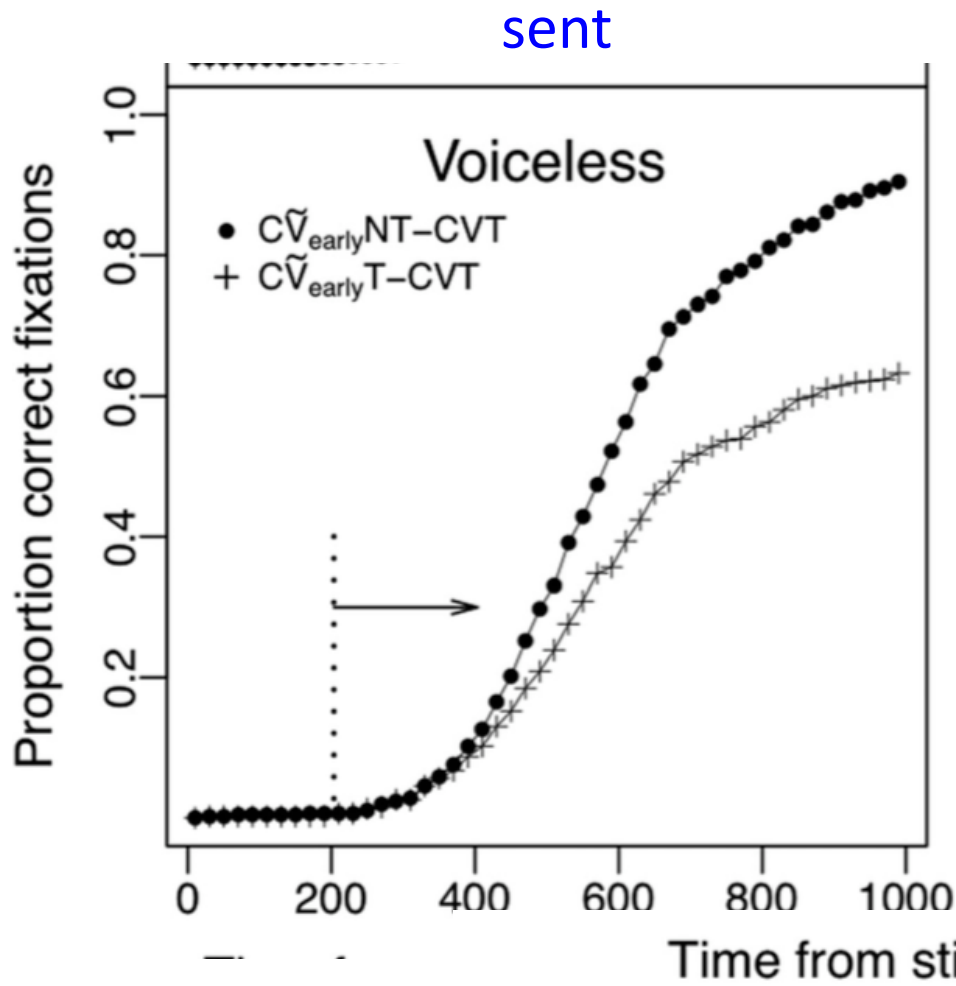
'send' vs 'said' nicht ganz so schnell, weil sie warten müssen, bis sie den /n/ wahrgenommen haben

## 2. Tilgung vom /n/ kaum verletzlich für *sent*

Die Tilgung von /n/ müsste für die Identifizierung von *sent* kaum verletzlich sein, da Hörer von der antizipatorischen Nasalisierung im Vokal Gebrauch machen können – dagegen aber wesentlich verletzlicher für 'send'.

## Beddor et al (2013): Ergebnisse

1. Wenn /n/ getilgt wurde (+++), war die Identifizierungsrate von *sent* größer als für *send*.
2. Es ist nicht so wichtig für die Identifizierung von *sent* ob /n/ vorhanden (•••) war oder nicht (+++)



# Koartikulation, Sprachproduktion, und Sprachperzeption

Perzeption ändert sich zuerst im Lautwandel, danach Produktion.

Ein Teilnehmer als Hörer reagiert stark auf V-Nasalisierung, auch wenn er selber V-Nasalisierung kaum produziert.

Produktion ändert sich zuerst, danach Perzeption

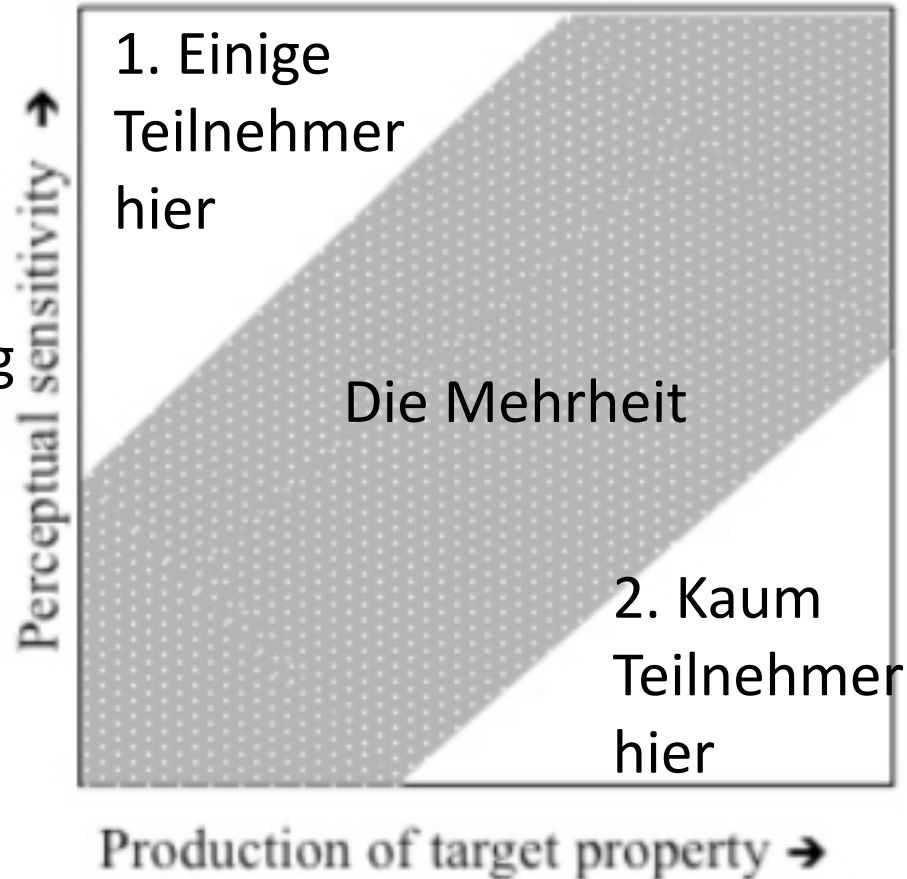
Ein Teilnehmer produziert V-Nasalisierung aber reagiert kaum darauf in der Perzeption.

## Methode

Dieselben Wörter wurden von denselben Sprecher erhoben, die am eye-tracking Experiment teilgenommen hatten.

# Beddor, Lautwandel, Produktion, Perzeption

Wichtigkeit der  
Vokalnalisierung  
in der Perzeption



Stärke der Vokalnalisierung in der Produktion