

Einführung in die Phonetik und Phonologie

SoSe 2023

Sprachwahrnehmung

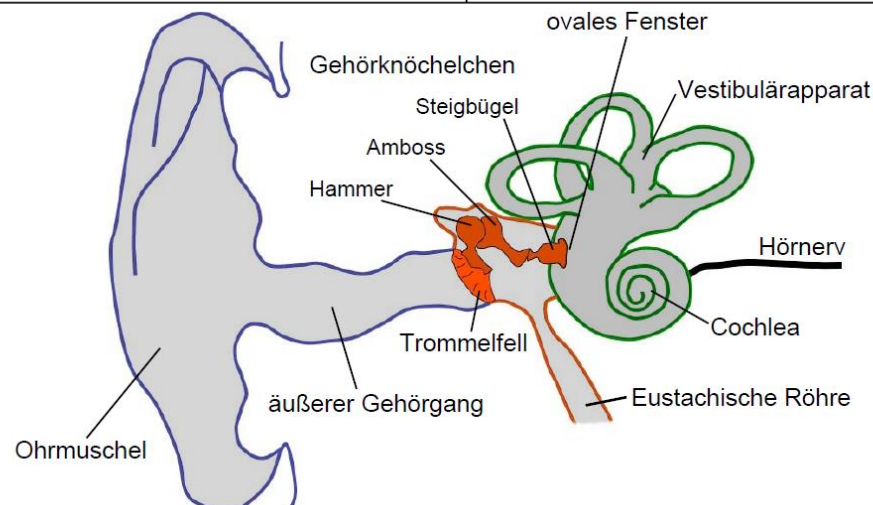
Bernd Möbius / Bistra Andreeva

Sprachwissenschaft und Sprachtechnologie
Universität des Saarlandes

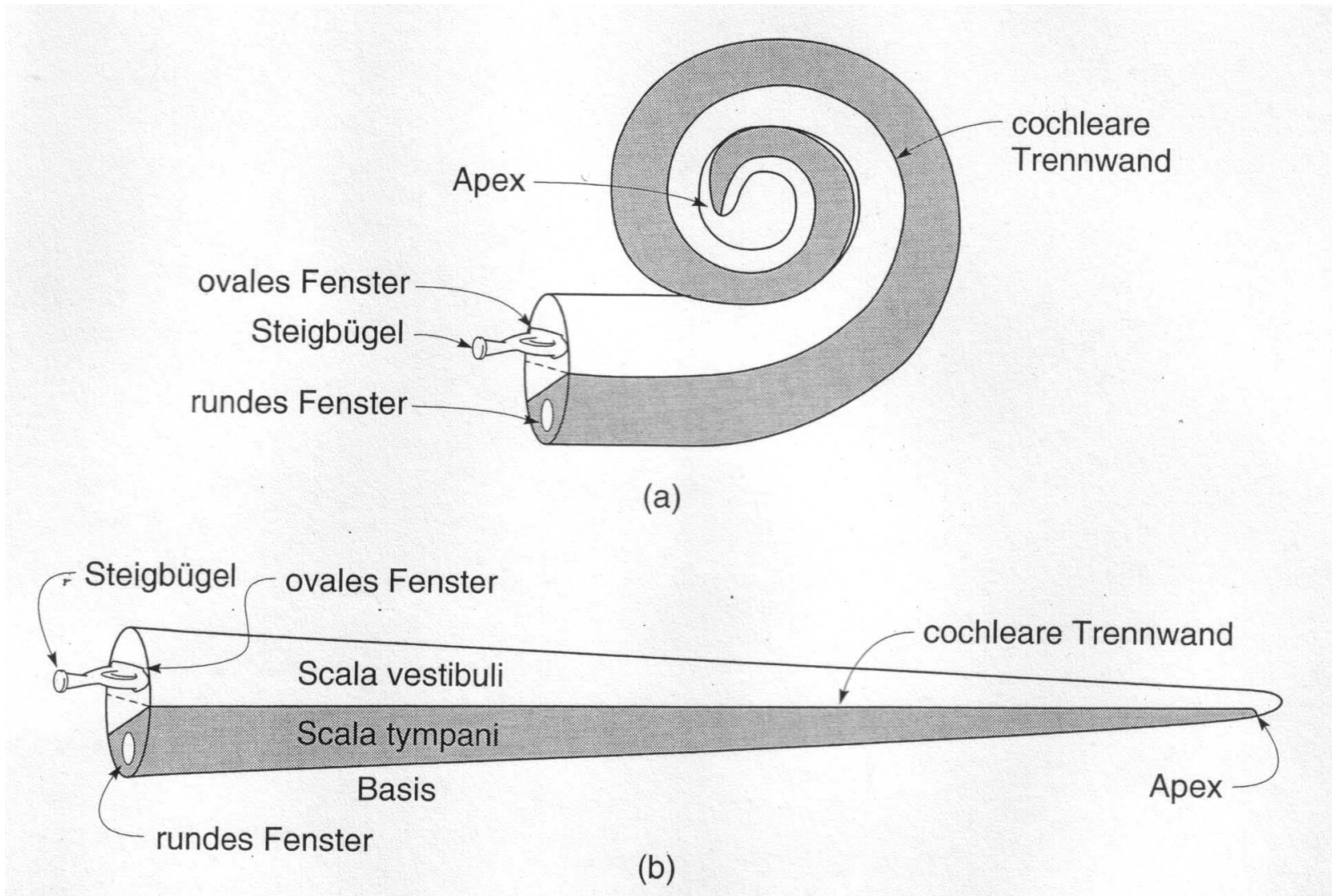


Auditorisches System: Überblick

	Form	Funktion
Äußeres Ohr	Ohrmuschel äußerer Gehörgang Trommelfell	Hilfe bei Lokalisation der Lautquelle Schutz; Verstärkung 2–4 kHz Registrieren von Luftdruckschwankungen
Mittelohr	Gehörknöchelchen (Hammer, Amboss, Steigbügel) ovales Fenster	Verstärkung der Trommelfellvibrationen Interface Luft → Flüssigkeit
Innenohr	Scala vestibuli, Scala tympani, Scala media. Cortisches Organ mit Basilar-/Tektorialmembran, inneren/äußeren Haarzellen.	Flüssigkeitsbehälter: Perilymphe (Sc.v./t.), Endolymphe (Sc.m.). Registrieren der Flüssigkeitsdruck- schwankungen; Spektralanalyse; Übertragung in Nervensignale.

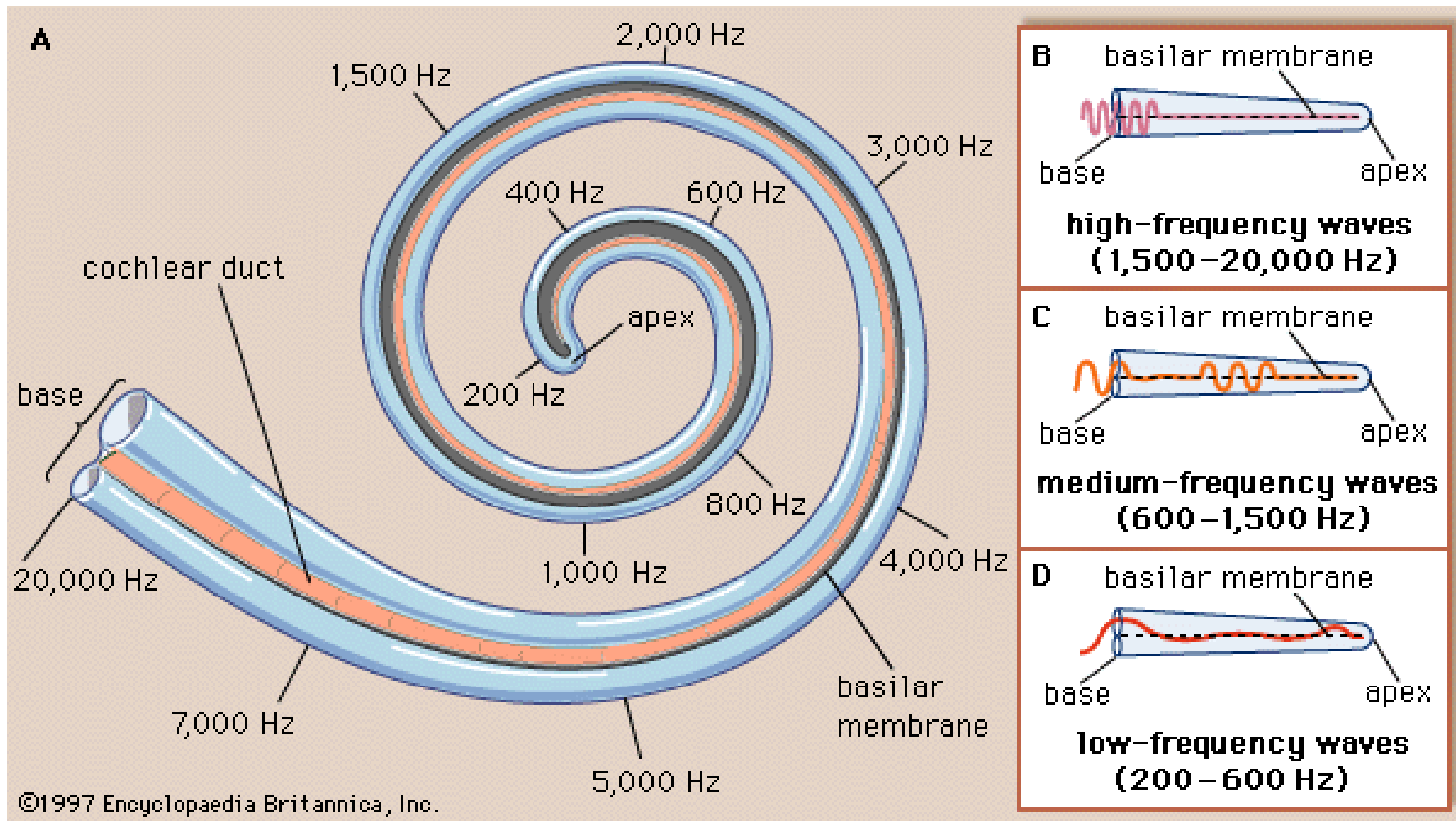


Cochlea



[Goldstein, 1997, S. 324]

Frequenzen: Ortskodierung



[<http://teddysratlab.blogspot.com/2011/03/and-ears-to-hear.html>]

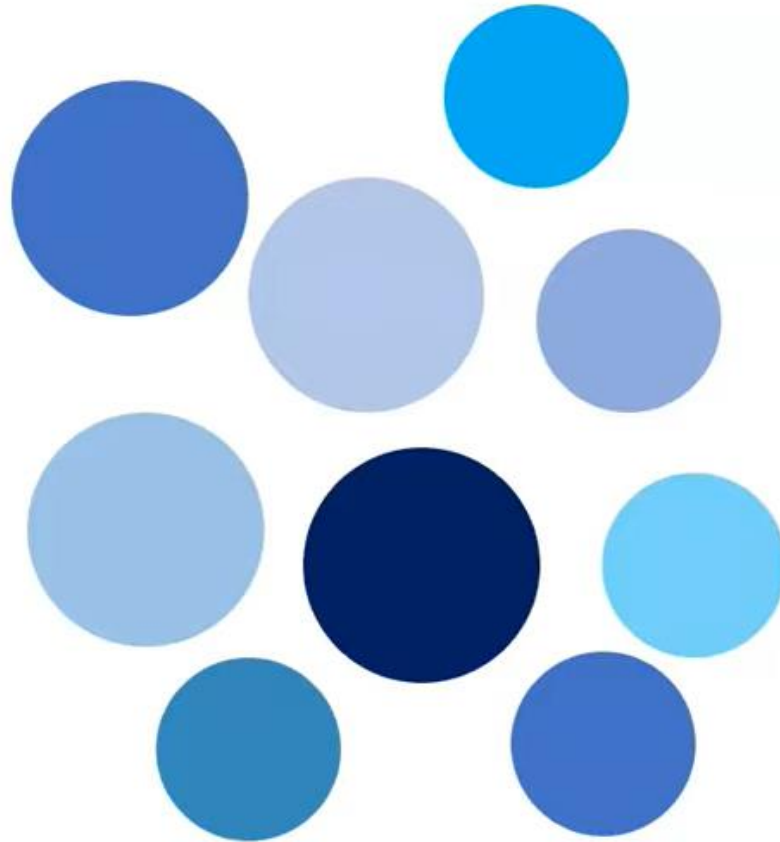
Sprachwahrnehmung

- Psychoakustische Eigenschaften des auditiven Systems decken sich in sinnvoller Weise mit den Erfordernissen der Sprachwahrnehmung; z.B.:
 - sehr gute Frequenzauflösung in niedrigen Frequenzen
→ Grundfrequenzanalyse
 - mittlere Frequenzauflösung in mittlere Frequenzen
→ Formantanalyse
 - geringe Frequenzauflösung in hohen Frequenzen
→ spektrale Muster von Frikativen
 - zeitliche Integration zur Erfassung von Koartikulation sowie gute zeitliche Auflösung zum Erkennen von Plosivlösungen
- ⇒ Koevolution oder Anpassung des Produktionssystems an das Perzeptionssystem?

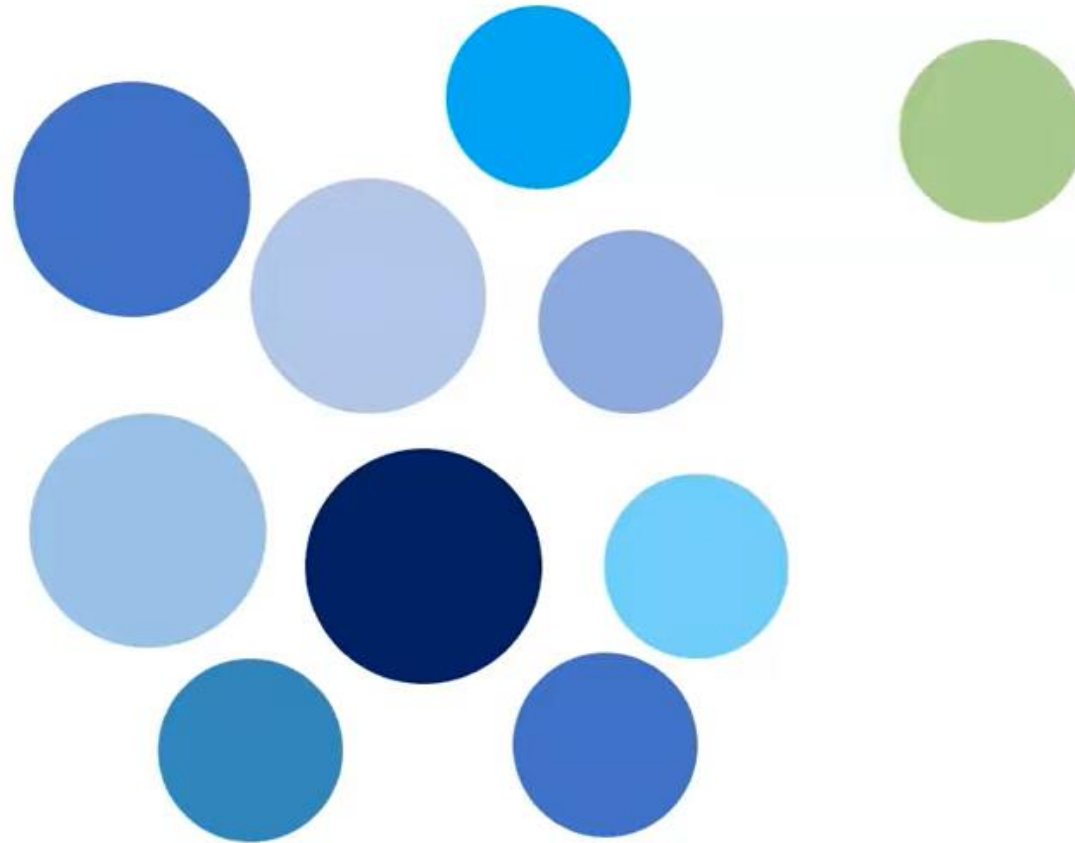
Verständlichkeit

- Verständlichkeit der Lautsprache ist abhängig von mehreren Faktoren
 - Frequenzband (z.B. Telefon analog 300 – 3400 Hz)
 - Lautstärke
 - Dauer der Sprachabschnitte vs. Unterbrechungen
 - semantischer Inhalt (*Top-down*-Verarbeitung) und semantische Vorhersagbarkeit (*semantically unpredictable sentences*)
 - Störbarkeit von Sprachsignalen
 - Lücken von <200 ms beeinträchtigen Verständlichkeit kaum
 - Lücken von >500 ms zerstören Verständlichkeit
 - Störgeräusche (Signal-Rausch-Abstand, *signal-to-noise ratio*, SNR)

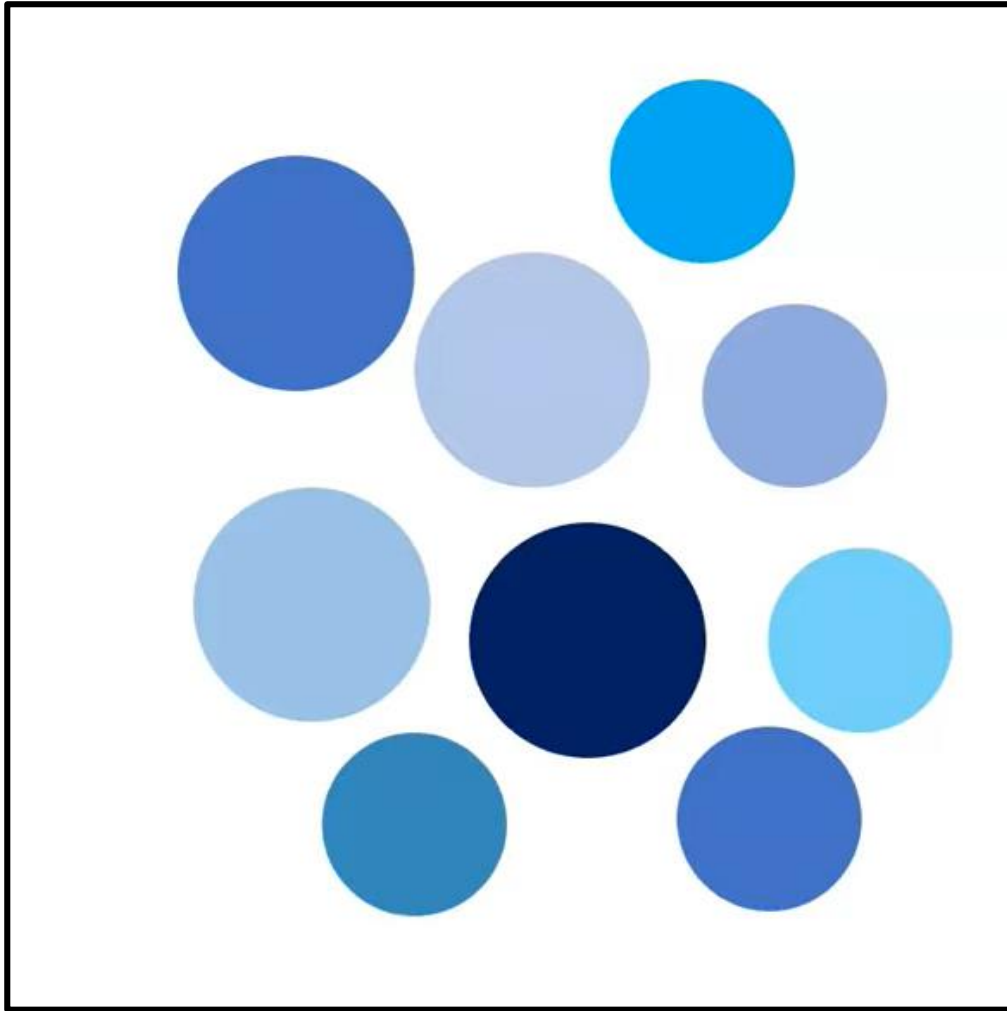
Kategoriale Wahrnehmung



Kategoriale Wahrnehmung



Kategoriale Wahrnehmung



Kategoriale Wahrnehmung

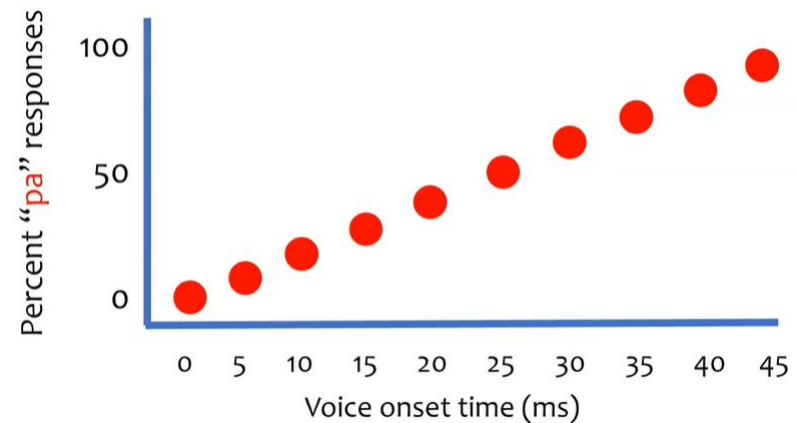
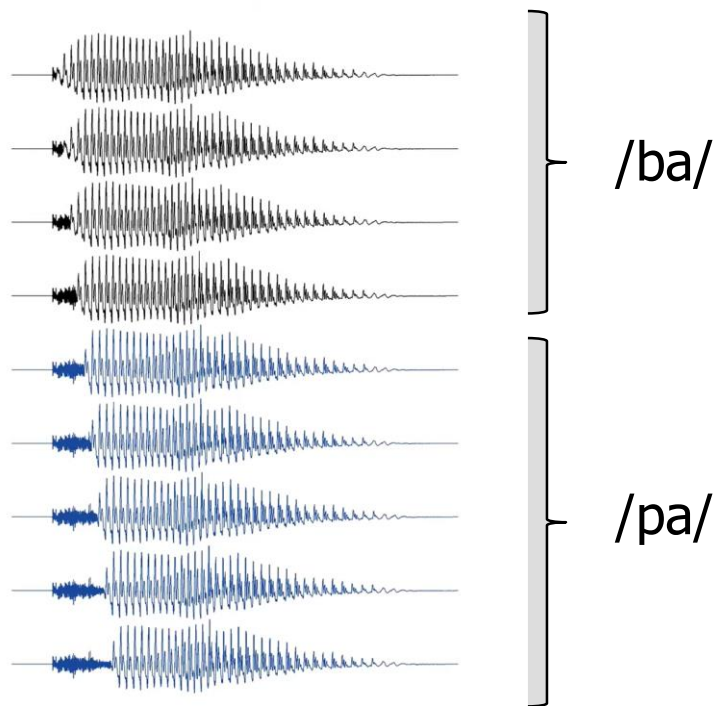
- Phänomen der (auditiven) kategorialen Wahrnehmung
 - Präsentation eines Kontinuums von lautsprachlichen Stimuli zwischen 2 Kategorien (z.B. Phonemen: /ta/ - /da/ oder /pa/ - /ba/)
- Demo: <https://www.youtube.com/watch?v=4V5pQyKsgg4>

Kategoriale Wahrnehmung

- Phänomen der (auditiven) kategorialen Wahrnehmung
 - Präsentation eines Kontinuums von lautsprachlichen Stimuli zwischen 2 Kategorien (z.B. Phonemen: /ta/ - /da/)
 - Herstellung der Stimuli durch Editieren natürlicher Sprache oder durch Sprachsynthese
 - Kombination von Identifikations- und Diskriminationstest (Identifikation: 1 Stimulus; Diskrimination: Stimuluspaar)

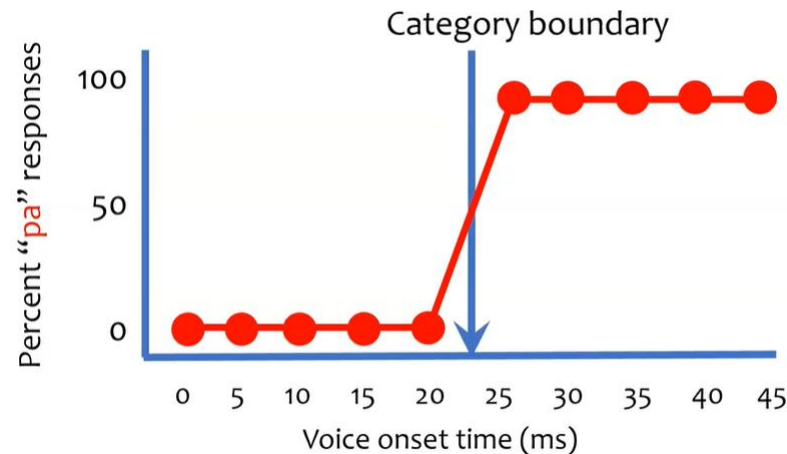
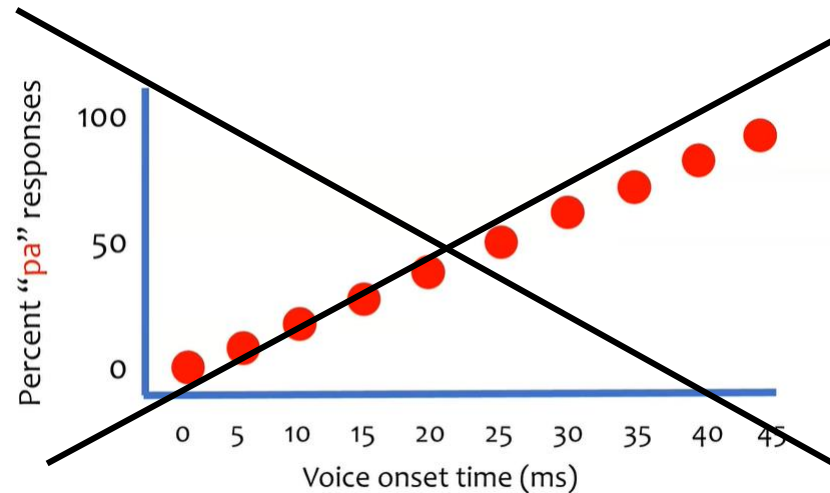
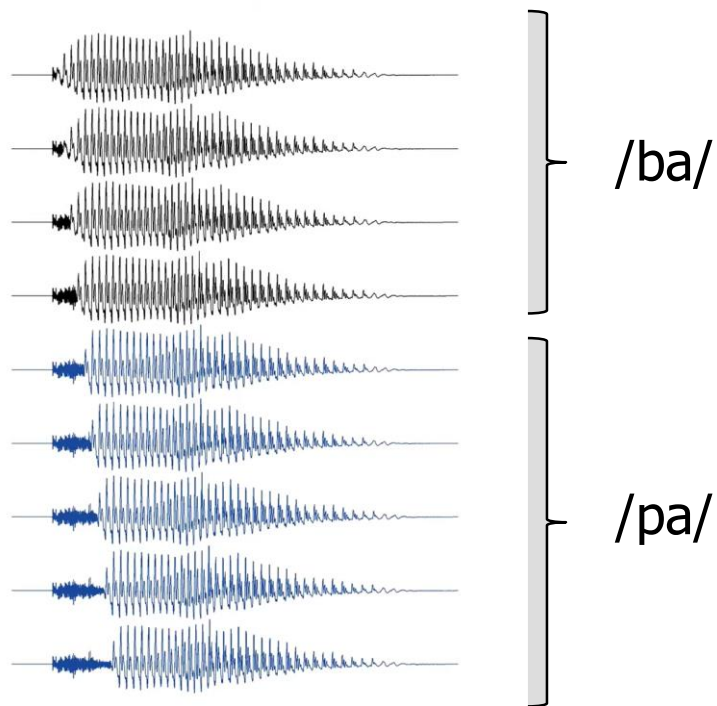
Kategoriale Wahrnehmung: Identifikation

- Phänomen der (auditiven) kategorialen Wahrnehmung
 - Präsentation eines Kontinuums von lautsprachlichen Stimuli zwischen 2 Kategorien (z.B. Phonemen: /ta/ - /da/ oder /pa/ - /ba/)

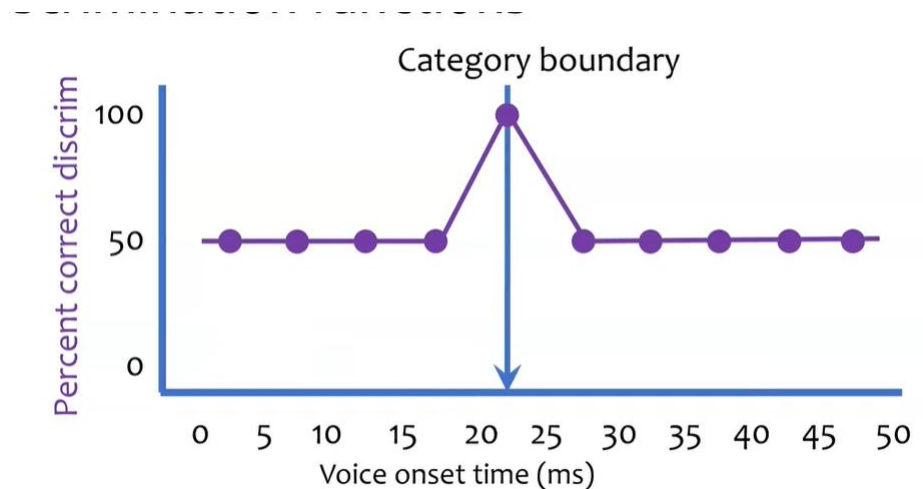
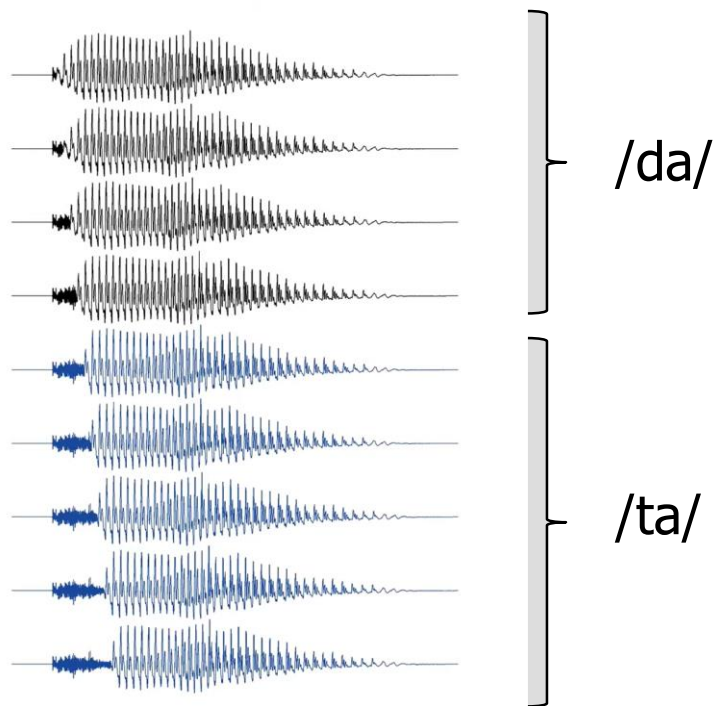


Kategoriale Wahrnehmung: Identifikation

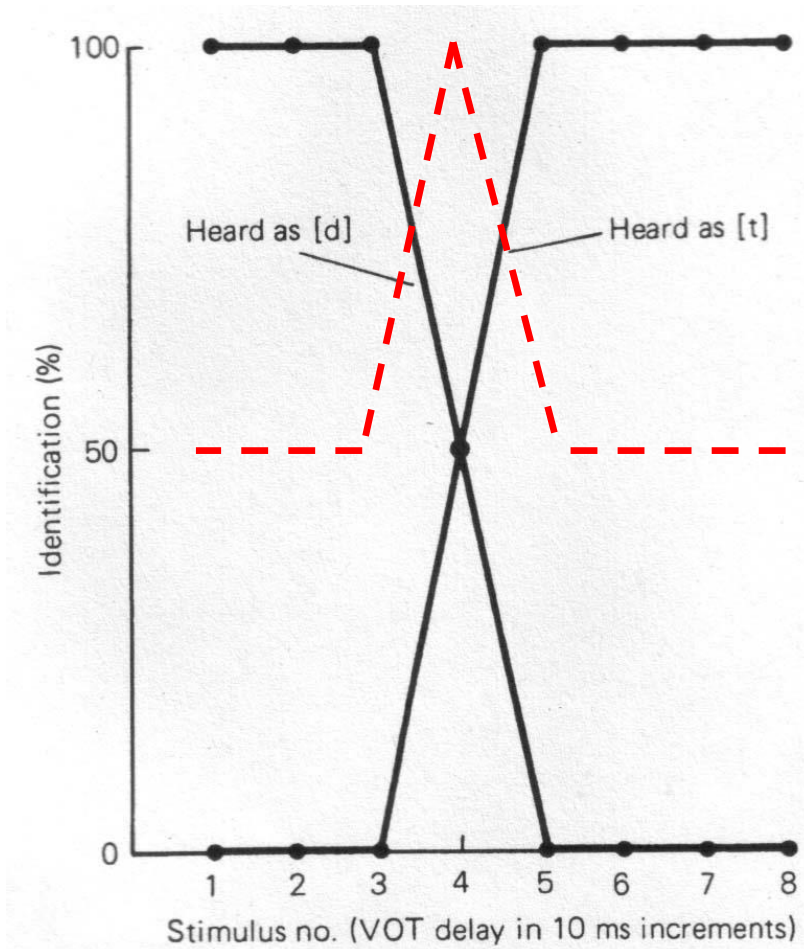
- Phänomen der (auditiven) kategorialen Wahrnehmung
 - Präsentation eines Kontinuums von lautsprachlichen Stimuli zwischen 2 Kategorien (z.B. Phonemen: /ta/ - /da/ oder /pa/ - /ba/)



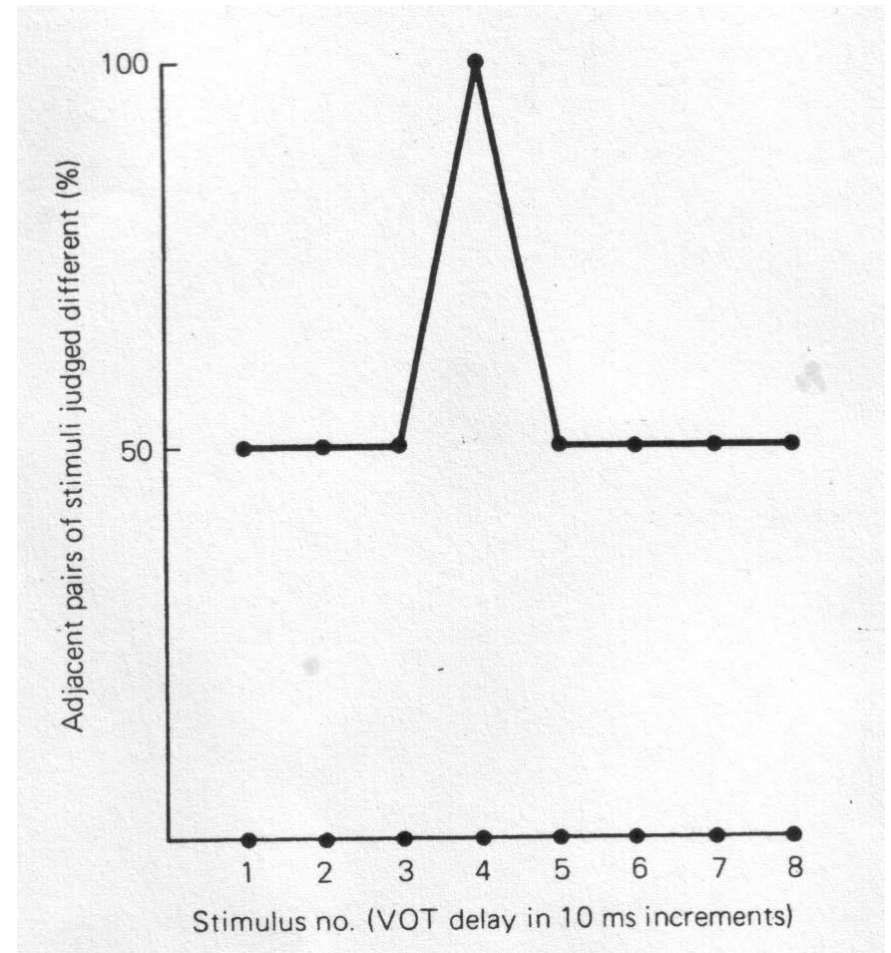
- Phänomen der (auditiven) kategorialen Wahrnehmung
 - Präsentation eines Kontinuums von lautsprachlichen Stimuli zwischen 2 Kategorien (z.B. Phonemen: /ta/ - /da/ oder /pa/ - /ba/)



Kategoriale Wahrnehmung



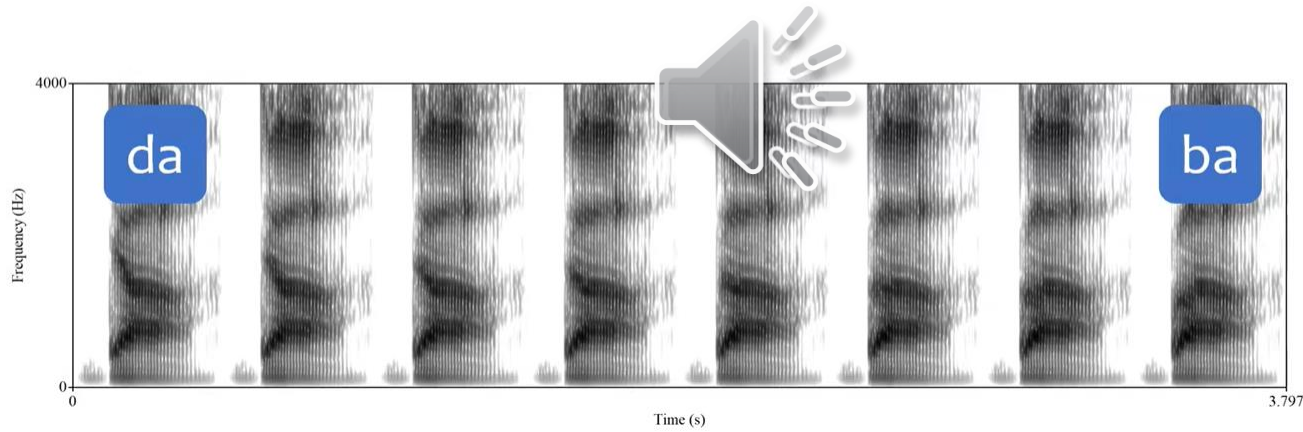
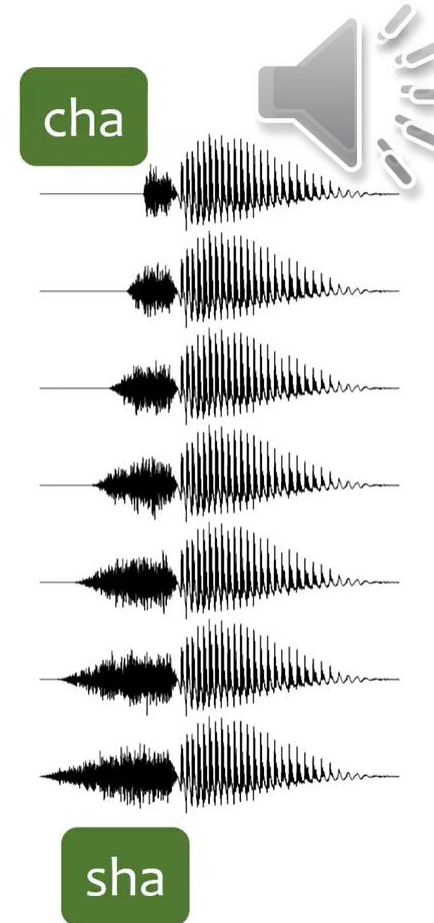
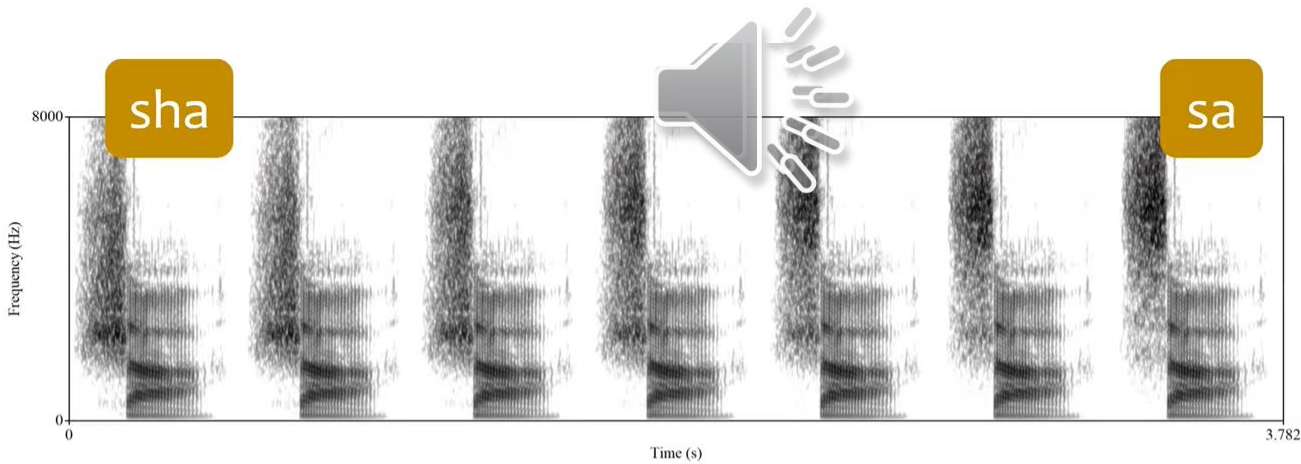
Identifikation



Diskrimination

[Clark et al., 2007, S. 314]

Kategoriale Wahrnehmung



Kategoriale Wahrnehmung

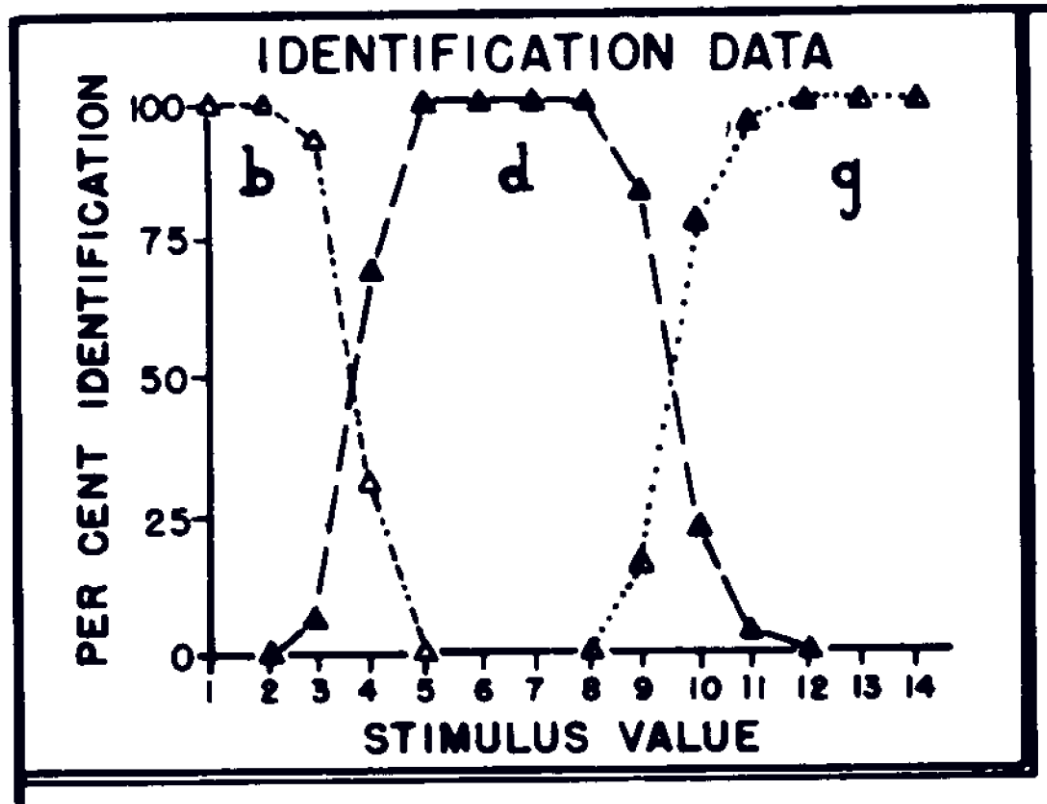
- Nachweis der (auditiven) kategorialen Wahrnehmung
 - Hörer ordnen jeden Stimulus einer der verfügbaren Kategorien zu, erkennen nur lautsprachliche Kategorien, keine Zwischenstufen
 - Identifikation ist optimal innerhalb der Kategoriengrenzen, zufällig an der Kategoriengrenze
 - Diskrimination ist schwächer innerhalb der Kategoriengrenzen
 - Umschlagpunkt in Identifikationsfunktion muss mit Maximum der Diskriminationsfunktion zusammenfallen (gleiche Position des Kategorienwechsels)
 - Kategorien(grenzen) sind sprachspezifisch

Kategoriale Wahrnehmung

- Beispiele für Lautoppositionen, die im KW-Paradigma erforscht wurden:
 - Voice onset time (VOT) von Plosiven (/ta/ - /da/)
 - Artikulationsstelle von Plosiven (/ba/ - /da/ - /ga/)

Kategoriale Wahrnehmung

- Beispiele für Lautoppositionen, die im KW-Paradigma erforscht wurden:
 - Voice onset time (VOT) von Plosiven (/ta/ - /da/)
 - Artikulationsstelle von Plosiven (/ba/ - /da/ - /ga/)



Kategoriale Wahrnehmung

- Beispiele für Lautoppositionen, die im KW-Paradigma erforscht wurden:
 - Voice onset time (VOT) von Plosiven (/ta/ - /da/)
 - Artikulationsstelle von Plosiven (/ba/ - /da/ - /ga/)

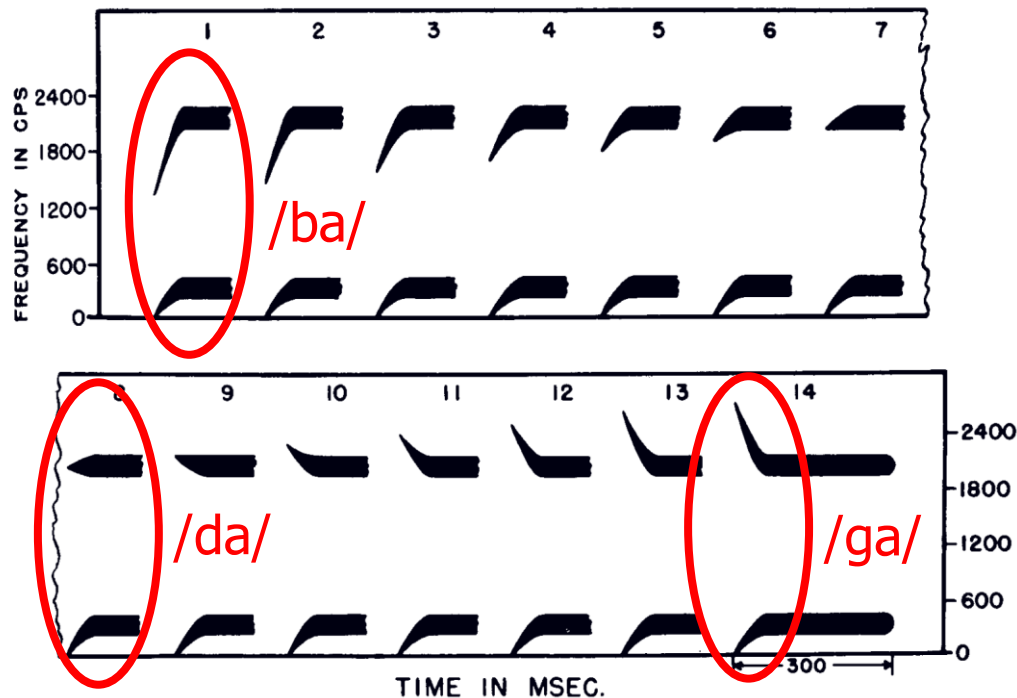


Figure 5.23. Two-formant synthetic CV pattern series: the stimuli for /ba/, /da/, and /ga/. (Reprinted with permission from A. M. Liberman et al.: *Journal of Experimental Psychology*. 54, © 1957, American Psychological Association.)

Kategoriale Wahrnehmung

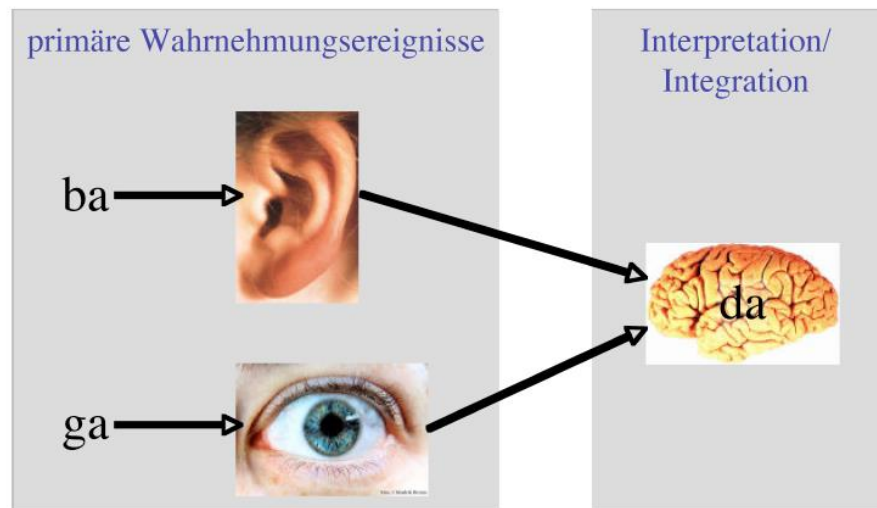
- Beispiele für Lautoppositionen, die im KW-Paradigma erforscht wurden:
 - Voice onset time (VOT) von Plosiven (/ta/ - /da/)
 - Artikulationsstelle von Plosiven (/ba/ - /da/ - /ga/)
 - Frikativ vs. Affrikate (/sa/ - /tʃa/)
 - Artikulationsarten (/ba/ - /wa/, /la/ - /ra/)
 - Vokalqualitäten: weniger deutliche Kategorialität, eher kontinuierliche Wahrnehmung
 - Prosodische Merkmale: zweifelhafte Kategorialität, stark kontinuierliche Wahrnehmung
 - Experimente zumeist für das Englische

Kategoriale Wahrnehmung

- Kategoriale Wahrnehmung wird auch beobachtet bei:
 - Säuglingen → vor dem eigentlichen Spracherwerb
 - Affen, Kaninchen und Nicht-Säugetieren → ohne phonembasiertes, sprachliches Kommunikationsprinzip
 - Experimenten mit nichtsprachlichen Analogsignalen → Vpn nicht in sprachlichem Perzeptionsmodus
- Grundlagen der KW sind nicht spezifisch linguistisch, sondern generell auditiver oder gar perzeptueller Natur.

Multimodale Wahrnehmung

- Multimodale Wahrnehmung, perzeptuelle Fusion multimodaler Stimuli
- z.B. McGurk-Effekt (McGurk und MacDonald, 1978):
 - visueller Stimulus: [ga]
 - akustischer Stimulus: [ba]
 - → multimodale Perzeption: [da] !!
- Demo 1: <https://www.youtube.com/watch?v=aFPtc8BVdJk>
- Demo 2: <https://www.youtube.com/watch?v=jtsfidRq2tw>



- John Clark, Colin Yallop, and Janet Fletcher (2007): An Introduction to Phonetics and Phonology. 3rd edition. Blackwell, Oxford.
- E. Bruce Goldstein (1997): Wahrnehmungspsychologie. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- Keith Johnson (1997): Acoustic and Auditory Phonetics. Blackwell, Oxford.
- J. MacDonald and H. McGurk (1978): Visual influences on speech perception process. Perception and Psychophysics 24, 253-257.
- Bernd Pompino-Marschall (1995): Einführung in die Phonetik. De Gruyter, Berlin.
- Henning Reetz (1999): Artikulatorische und akustische Phonetik. Wissenschaftlicher Verlag, Trier.

Danke!

