



Audiovisuelle Verarbeitung von Phonemen bei Aphasie

Dörte Hessler

University of Groningen, Center for Language and Cognition Groningen

20. November 2010

Hintergrund

Sprachverarbeitung ist ein multimodaler Prozess,

- der Gebrauch macht von auditivem **und** visuellem Input (Rosenblum, 2008)
- worin den Sprecher zu sehen das Sprachverständnis erleichtert
 - in einer unruhigen Umgebung (Sumbly & Pollack, 1954)
 - bei anspruchsvollem Inhalt (Reisberg et al., 1987)
 - bei Aphasie (Shindo et al., 1991)
 - im “normalen” Sprachverständnis (McGurk & MacDonald, 1976)

Der McGurk Effekt

McGurk Effekt = Beweis, dass auditive und visuelle Informationen beide Teil der Wahrnehmung sind

- Synchronisation von unterschiedlicher auditiver und visueller Information
 - auditiv: /ba/
 - visuell: /ga/
 - Wahrnehmung: /da/
- Dies kann nur durch einen Einfluss der “gesehenen” auf die gehörte Sprache erklärt werden



McGurk Example

Zu finden auf:

<http://ilabs.washington.edu/kuhl/research.html#Auditory-Visual>

Distinktive Merkmale

Phoneme bestehen aus 3 distinktiven Merkmalen:

- Artikulationsort (/t/ vs. /p/)
- Artikulationsart (/t/ vs. /s/)
- Stimmhaftigkeit (/t/ vs. /d/)

Psychologische Realität distinktiver Merkmale:

- Aphasiepatienten erkennen kleinere Unterschiede (1 dM) weniger schnell als größere (Blumstein et al., 1977)

Distinktive Merkmale II

Verschiedene Studien kommen zu unterschiedlichen Ergebnissen, welches Merkmal am schwierigsten ist:

- Englisch: Artikulationsort schwieriger als Stimmhaftigkeit (Blumstein et al., 1977)
- Englisch: Stimmhaftigkeit schwieriger als Artikulationsort (Caplan & Aydelott-Utman, 1994)
- Ungarisch: Stimmhaftigkeit schwieriger als Artikulationsort (Csépe et al., 2001)
- Niederländisch: Artikulationsort schwieriger als Artikulationsart und Stimmhaftigkeit (Klitsch, 2008)
 - aber: Unterschied in Stimmhaftigkeit initial gepräsentiert, andere Unterschiede final

McGurk Effect und Aphasie

- Campbell et al. (1990): 1 Aphasiepatient, normaler McGurk Effekt
- Klitsch (2008): 6 Aphasiepatienten, Pattern wie bei altersgemachter Kontrollgruppe, aber: Unterschied zu jüngeren Probanden

Forschungsfragen

- Welche distinktiven Merkmale werden integriert bei audiovisueller Verarbeitung
- Gibt es Unterschiede bei der audiovisuellen Verarbeitung bei Aphasie (zur ungestörten Verarbeitung)
 - eventuell weniger Einfluss der visuellen Information
 - oder im Gegenteil mehr?

Diskriminieren von Neologismen ¹

Ziele der Studie/Forschungsfragen:

- Replikation, dass kleinere Unterschiede schwieriger sind für Aphasiepatienten
- Welche distinktiven Merkmale verursachen die meisten Probleme?
- Welchen Einfluss hat Lippenlesen darauf?

¹ Hessler, D., Jonkers, R. & Bastiaanse, R. (2010). The influence of phonetic dimensions on speech perception. *Clinical Linguistics and Phonetics* 24, 980-996

Methode

Diskriminieren von Neologismenpaaren in 3 Präsentationsbedingungen:

- auditiv (AO)
- visuell (VO)
- audiovisuell (AV)

phonologisch mögliche, aber nicht existierende CVC-Silben

- Unterschied in konstanter Position (initial)
- Manipulation der Größe und Art der Unterschiede

Probanden

für alle Probanden gilt:

- Niederländisch-sprachig, rechtshändig, normales Hör- und Sehvermögen

⇒ 14 Kontrollpersonen ohne neurologische Beeinträchtigung

⇒ 6 Patienten mit Aphasie

Ergebnisse

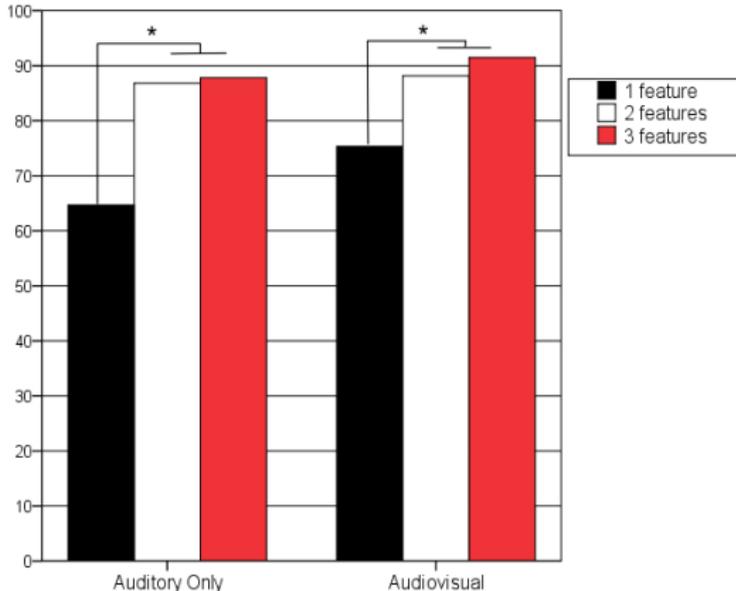
Kontrollgruppe:

- Deckeneffekt in auditiver und audiovisueller Bedingung
- visuell schlechter als auditiv und audiovisuell (Wilcoxon: $p < 0.01$)
 - vor allem betreffend *Stimmhaftigkeit* und *Artikulationsart*

Aphasiepatienten:

- schlechter als die Kontrollgruppe in allen 3 Bedingungen (Mann-Whitney-U: $p < .001$)
- unterschiedliche Leistung in den 3 Bedingungen (Friedman: $p < .01$):
 - Audiovisuell besser als auditiv und visuell (Wilcoxon: $p < .05$)
 - Auditiv besser als visuell (Wilcoxon: $p < .05$)

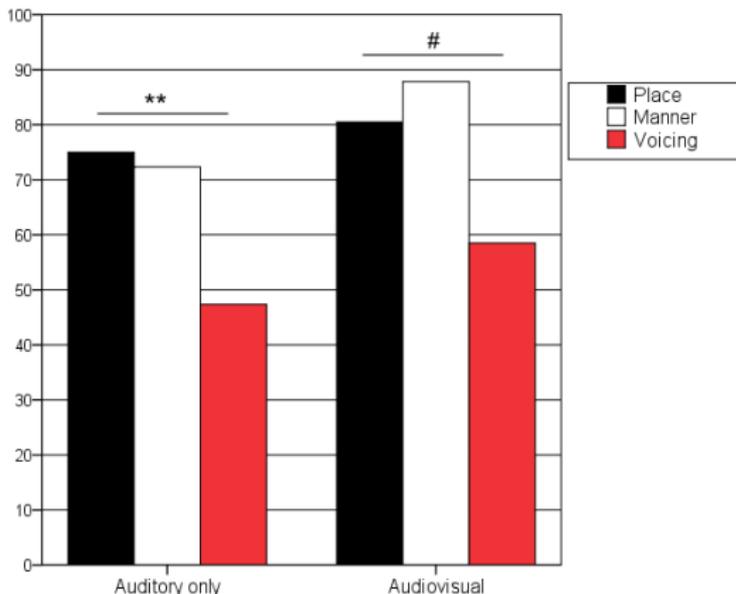
Ergebnisse



- sowohl in AO als in AV Bedingung:
 - Anzahl distinktiver Merkmale ist wichtig
 - Wenigste korrekte Antworten bei Unterschieden in 1 dM

Statistische Analysen mit Wilcoxon, 2-seitig: *: $p < .05$

Ergebnisse



- Analyse Typ Merkmal (*Ort vs. Art vs. Stimmhaftigkeit*):
 - signifikanter Einfluss in auditiver Bedingung
 - Trend in audiovisueller Bedingung
- ⇒ Unterschiede in *Stimmhaftigkeit* waren am schwierigsten

Statistische Analysen mit Friedman Anova: **:p<.01; #:p=.094

Diskussion

Unterschiede in *Stimmhaftigkeit* am schwierigsten zu erkennen:

- im Unterschied zu Klitsch (2008) → aber: Unterschiede im Material
- vergleichbar mit Ungarischen Ergebnissen (Csépe et al., 2001)

Unterschiede zwischen *Artikulationsort/art* und *Stimmhaftigkeit*:

- *Artikulationsort und -art* werden spektral vermittelt
- *Stimmhaftigkeit* wird durch timing bestimmt

⇒ Dieser Unterschied könnte die verschiedenen Leistungen erklären

Identifizierung von Silben²

Ziele der Studie:

- Replikation, dass der McGurk Effekt auch bei Aphasie auftritt
- Zeigen, dass auch beim Identifizieren Lippenlesen helfen kann
- Herauszufinden, ob die audiovisuelle Verarbeitung bei Aphasie abweicht von der ungestörten

²Hessler, D., Jonkers, R. & Bastiaanse, R. (in prep.). Processing of audiovisual stimuli in aphasic and non-brain-damaged listeners.

Methoden

Identifizierung (Auswahl aus 3) von Neologismen in 4 Bedingungen:

- auditiv
- audiovisuell kongruent
- McGurk
- visuell

Material:

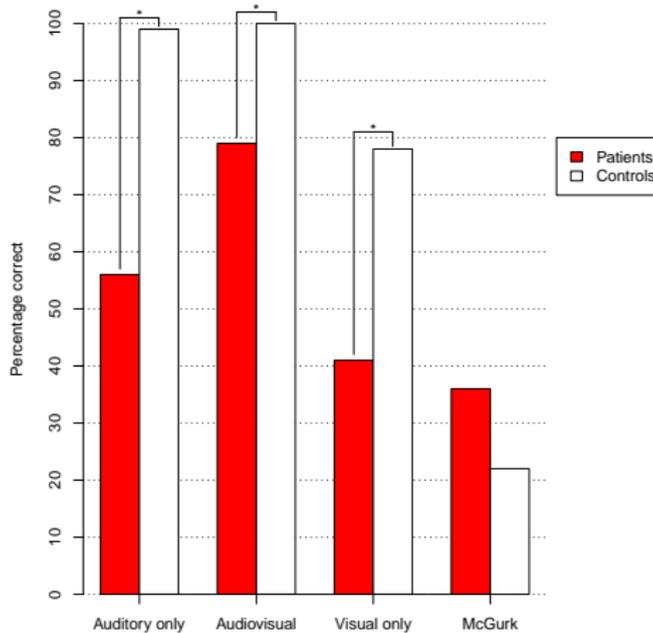
- neologistische CVC(C) Silben
- mit unterschiedlichem onset (/p/, /t/ oder /k/)
- onset kontrolliert zwischen Bedingungen



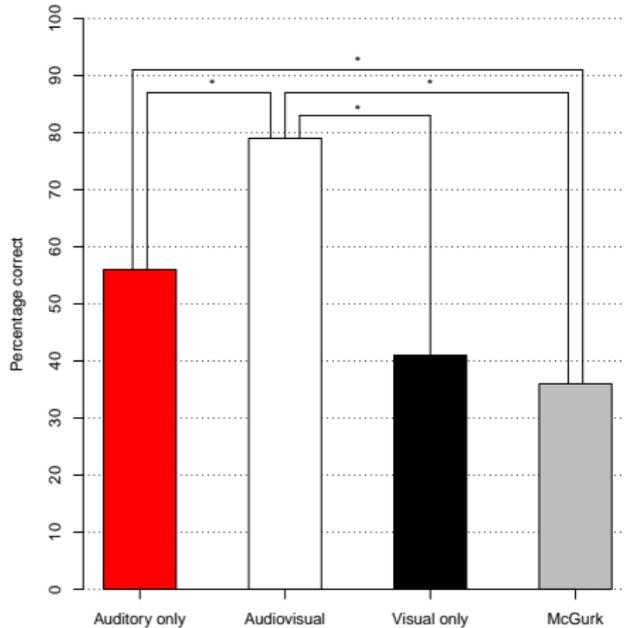
Probanden

Die gleichen Kontrollpersonen (n=14) und 3 der vorherigen Patienten

Ergebnisse



Ergebnisse

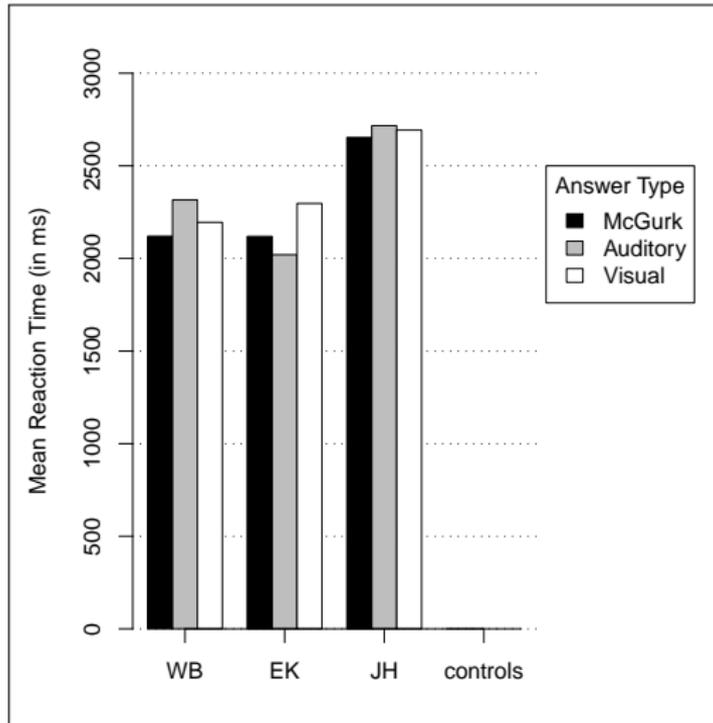


Reaktionszeiten

Evaluation der Reaktionszeiten:

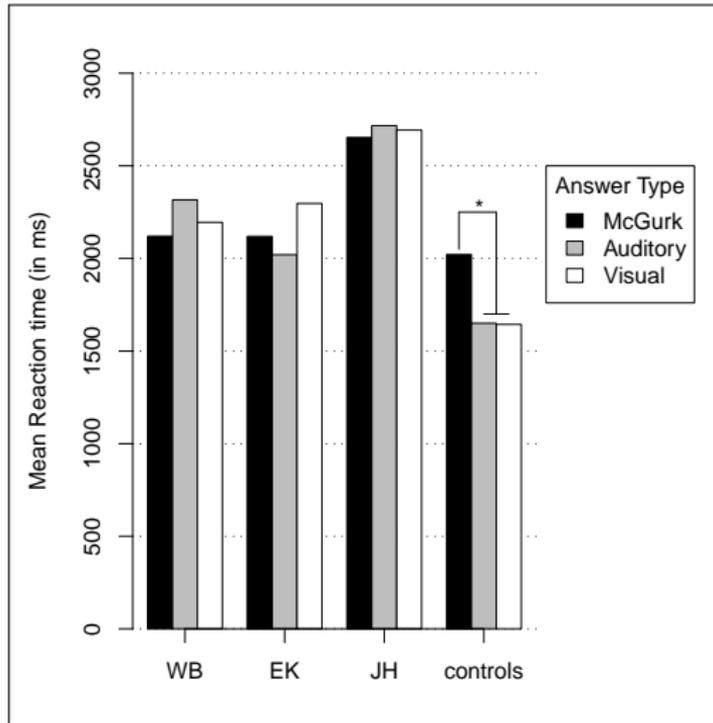
- zwischen Bedingungen:
 - Aphasiepatienten langsamer als Kontrollgruppe in allen Bedingungen
 - beide Gruppen schneller in audiovisueller als in auditiver Bedingung
 - Aphasiepatienten besser in audiovisueller als in auditiver Bedingung
 - visuelle Bedingung für beide Gruppen schwieriger (mehr Fehler, langsamere Reaktion)
- zwischen Antworttypen in McGurk-Bedingung

Ergebnisse II



Reaktionszeiten pro Antworttyp
*: Mann-Whitney-U Test, $p < .05$

Ergebnisse II



Reaktionszeiten pro Antworttyp
*: Mann-Whitney-U Test, $p < .05$

Diskussion

Reaktionszeit bei Fusion

- Kontrollpersonen langsamer bei Fusion...
 - ... wegen benötigter Ressourcen!
 - Trotz Fusion erst Zugriff auf unimodale Information (Soto-Faraco & Alsius, 2007, 2009)
 - Dieser zusätzliche Verarbeitungsschritt könnte der Faktor sein, der verlangsamt
- Aphasiepatienten greifen ggf. nicht auf die unimodale Information zu
- Daher erleiden sie keine Verlangsamung!

Summing up...

Aphasiepatienten haben Probleme in der Sprachwahrnehmung:

- in größerem Maße mit auditiven als audiovisuellen Stimuli (Ident. & Diskr.)
- zunehmend, je kleiner der Unterschied ist (Diskr.)
- vor allem betreffend 'Stimmhaftigkeit' (Diskr.)

Summing up ...

Das Ergebnis der Integration von auditivem und visuellem Input ist bei Aphasie vergleichbar mit Kontrollpersonen:

- vergleichbare Muster McGurk Stimuli (Ident.)

Aber die abweichenden Reaktionszeiten weisen auf eine abweichende Verarbeitung

Welche Verarbeitungsschritte abweichen kann z.B. mit dem ERP Paradigma untersucht werden.



Fragen & Anmerkungen

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

e-mail: d.a.hessler@rug.nl

website: <http://doerte.eu/>