

The perception of phonetic contrasts by infants

Jula Carlsen

Laboratory Phonology

8. Januar 2019

Gliederung

- Studie 1: Werker 2002
 - Methode: Head Turning Paradigma
 - Experiment 1
 - Experiment 2
 - Experiment 3
- Studie 2: Stager 1997
 - Methode: Word-Object-Pairing
 - Experiment 1
 - Experiment 2
 - Experiment 3
 - Experiment 4
- Offene Forschungsfragen
- Literatur

Werker 2002: Cross-language speech perception

- Endliche Anzahl von Lautsegmenten
 - Jede Sprache verwendet davon nur einen Teil für Bedeutungsunterschiede
- Erwachsene hören Lautkontraste der L1 besser als Lautkontraste anderer Sprachen

Wie verhalten sich Säuglinge?

Hypothese: Säuglinge können universell Sprachlaute aller Sprachen voneinander unterscheiden

Gegenhypothese: Bereits im Säuglingsalter nutzen Kinder ihre Spracherfahrung und können Laute der L1 besser diskriminieren, als Laute, die in anderen Sprachen bedeutungsunterscheidend sind

THE INTERNATIONAL PHONETIC ALPHABET (revised to 2018)

	Bilabial	Labiodental	Dental	Alveolar	Postalveolar	Retroflex	Palatal	Velar	Uvular	Pharyngeal	Glottal
Plosive	p b			t d		ʈ ɖ	c ɟ	k ɡ	q ɢ		ʔ
Nasal	m	ɱ		n		ɳ	ɲ	ŋ	ɴ		
Trill				ʀ					ʁ		
Tap or Flap		ⱱ		ɾ		ɽ					
Fricative	ɸ β	f v	θ ð	s z	ʃ ʒ	ʂ ʐ	ç ʝ	x ɣ	χ ʁ	ħ ʕ	h ɦ
Lateral fricative				ɬ ɮ							
Approximant		ʋ		ɹ		ɻ	j	ɰ			
Lateral approximant				l		ɭ	ʎ	ʟ			

Symbols to the right in a cell are voiced, to the left are voiceless. Shaded areas denote articulations judged impossible.

CONSONANTS (NON-PULMONIC)

	Click	Voiced implosive	Ejectives
◌	ʘ	ɓ	ʼ
◌	Ʉ	ɗ	ɰ
◌	ǀ	ǃ	ǂ
◌	ǃ	Ǆ	ǁ
◌	ǂ	ǆ	ǃ
◌	ǁ	Ǉ	Ǆ

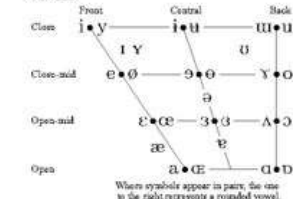
OTHER SYMBOLS

◌	Voiced labial-velar fricative	◌	Voiced alveolo-palatal fricative
◌	Voiced labial-velar approximant	◌	Voiced alveolar lateral flap
◌	Voiced labial-palatal approximant	◌	Stressless
◌	Voiced epiglottal fricative	◌	Affricates and labial articulations can be represented by two symbols joined by a tie bar if necessary.
◌	Epiglottal plosive	◌	

DIACRITICS

◌	Voiceless	◌	Breathily voiced	◌	Dorsal	◌	◌
◌	Voiceless	◌	Closely voiced	◌	Alveolar	◌	◌
◌	Aspirated	◌	Long-bilabial	◌	Laminal	◌	◌
◌	More rounded	◌	Lateralized	◌	Nasalized	◌	◌
◌	Less rounded	◌	Palatalized	◌	No audible release	◌	◌
◌	Advanced	◌	Velarized	◌	Lateral release	◌	◌
◌	Retracted	◌	Pharyngealized	◌	No audible release	◌	◌
◌	Centralized	◌	Velarized or pharyngealized	◌			
◌	Mid-centralized	◌	Raised	◌			
◌	High	◌	Lowered	◌			
◌	Non-syllabic	◌	Advanced Tongue Root	◌			
◌	Flattened	◌	Retracted Tongue Root	◌			

VOWELS



SUPRASEGMENTALS

◌	Primary stress	◌	◌
◌	Secondary stress	◌	◌
◌	Long	◌	◌
◌	Half-long	◌	◌
◌	Extra-short	◌	◌
◌	Minor (foot) group	◌	◌
◌	Major (intonation) group	◌	◌
◌	Syllable break	◌	◌
◌	Linking (absence of a break)	◌	◌

TONIS AND WORD ACCENTS

◌	◌	◌	◌
◌	◌	◌	◌
◌	◌	◌	◌
◌	◌	◌	◌
◌	◌	◌	◌
◌	◌	◌	◌
◌	◌	◌	◌
◌	◌	◌	◌
◌	◌	◌	◌
◌	◌	◌	◌

Vorangegangene Studien

Hypothese

- Kinder können Lautkategorien von Fremdsprachen unterscheiden
 - VOT bei Plosiven
 - Sibilanten
 - Vokale
 - Liquide

Gegenhypothese

- Kinder unterscheiden Lead-boundary bei VOT besser, wenn diese bedeutungsunterscheidend in der L1 vorkommt

Forschungsfrage: Wann verlieren Kinder die Fähigkeit Lautkontraste in Fremdsprachen zu unterscheiden?

Head Turn Paradigma

<https://www.youtube.com/watch?v=WXWGnryjEaY>

<https://www.youtube.com/watch?v=WvM5bqUsbu8>



Konditionierungsphase

- Konditionierung der Kinder den Kopf wegzudrehen, wenn sich der Laut verändert
- Bei korrekter Erkennung erleuchtet ein Spielzeug in einem Glaskasten und bewegt sich
- Keine Verstärkung bei inkorrektem Kopfdrehen
- Bei drei antizipatorischen Kopfdrehungen in einer Reihe ist die Konditionierung erfolgreich abgeschlossen

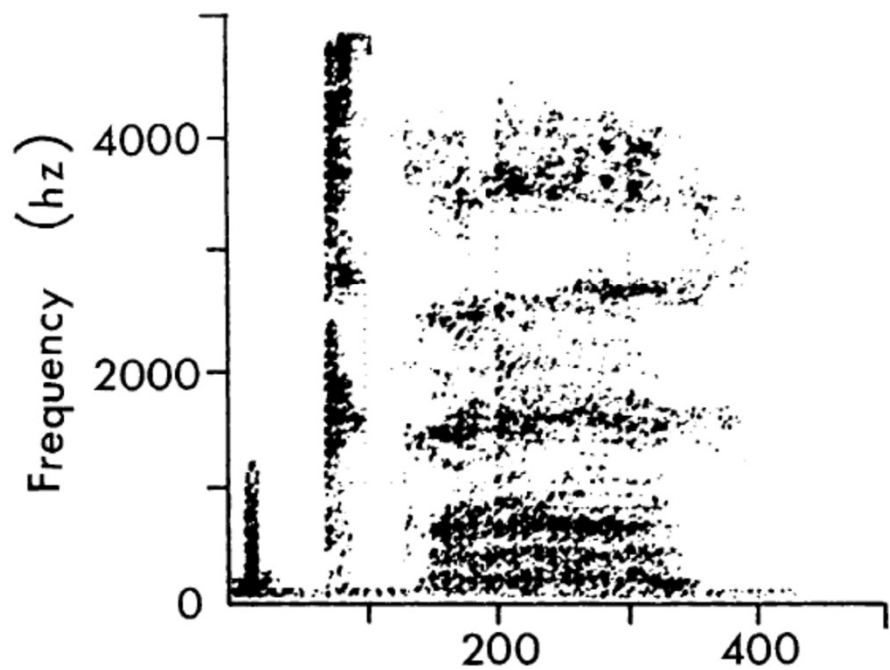
Head Turn Paradigma



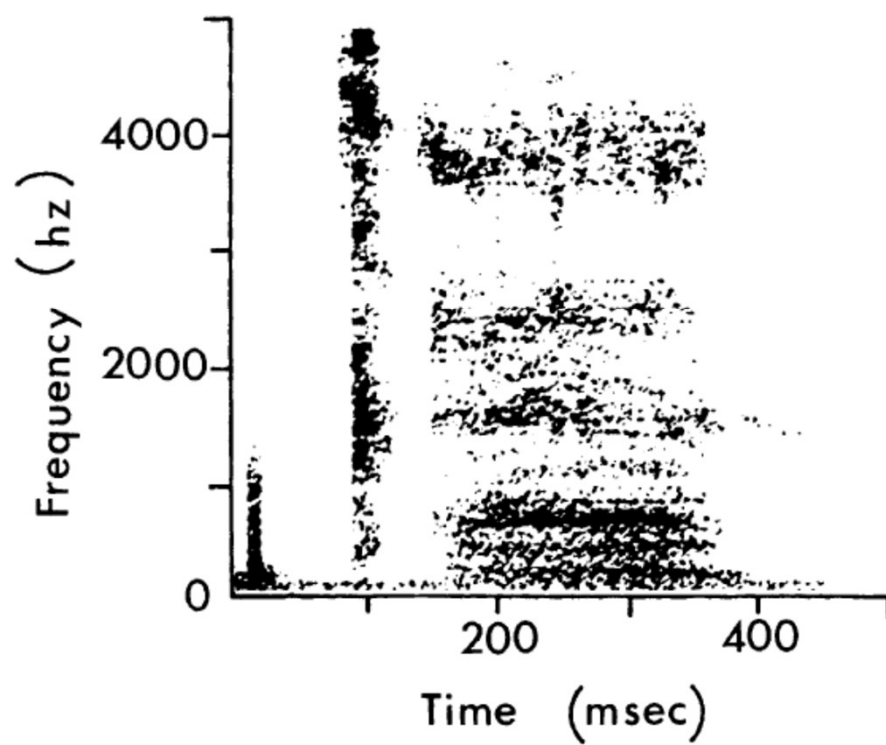
Testphase:

- Experiment wird von einem zweiten Leiter beobachtet und gesteuert
 - Zufällige Reihenfolge von /ba/ und /da/, bzw. /^hki/ /^hqi/
 - Kriterium war erfüllt, wenn 8 von 10 Lautwechseln korrekt erkannt wurden
 - Als Fehler wurde gewertet
 - False positive
 - False negative
 - Nach einem Fehler wird der /ba/ /da/ Unterschied getestet
- Bei Nichterkennung von /ba/ /da/ erfolgt ein Abbruch des Experiments

GLOTTALIZED VELAR /k̥i/



GLOTTALIZED UVULAR /q̥i/



Experiment 1 – Reduplikation der Studie

Lautkontraste

Englisch

- ba/da

Salish (Thompson-Sprache)

- /^hki/ /^hqi/ (velarer und uvularer Ejektiv)

Probandengruppe

12 Säuglinge, 6-7 Monate

10 englischsprachige Erwachsene

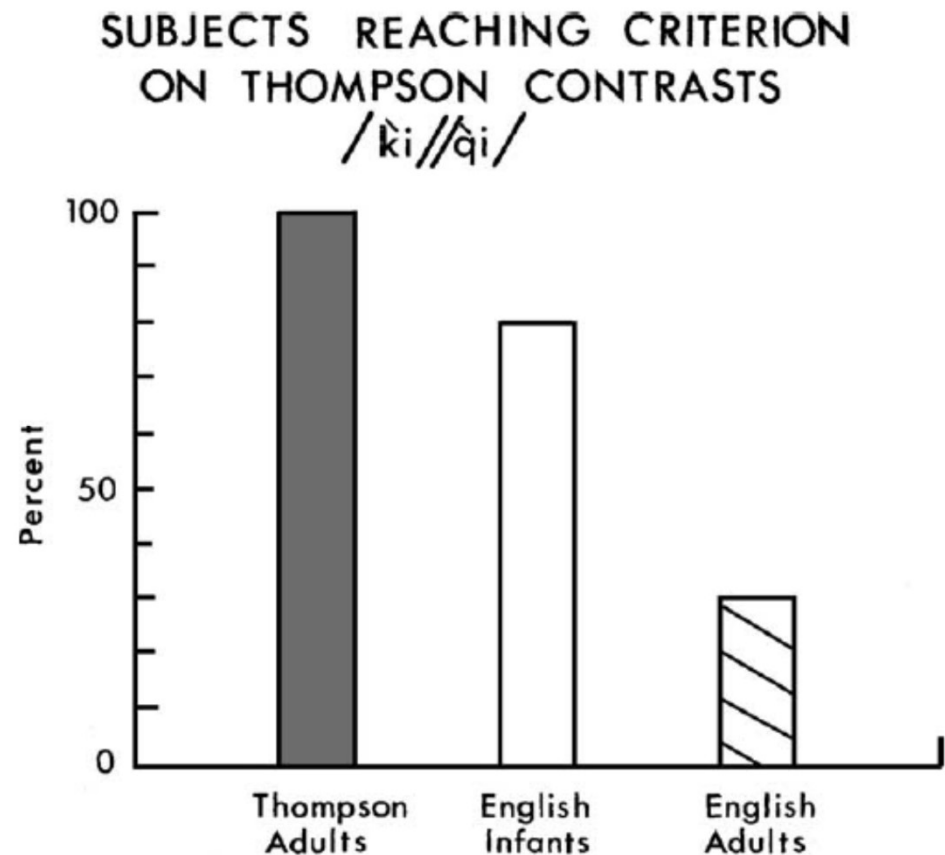
5 salishsprechende Erwachsene

Stimuli

- Aufnahmen verschiedener Sprecher
- Randomisierung von
 - Intensity
 - F0
 - Dauer
 - Intonation

Ergebnisse Experiment 1

- Englischsprachige Erwachsene hören beinahe keinen Unterschied zwischen k' und q'
- Erwachsene Sprecher des Salish und Säuglinge aus englischem Umfeld können die Lautkontraste signifikant besser hören



Experiment 2

- Ab welchem Alter verlieren Säuglinge/ Kinder die Fähigkeit Lautkontraste von Fremdsprachen zu unterscheiden?
 - Kleinere Stichproben mit Kindern im Alter zwischen 6 Monaten und 4 Jahren ergaben, dass die kritische Periode bereits im ersten Lebensjahr stattfinden muss
 - Experiment mit Kindern im Alter von 6 – 8 Monaten, 8 – 10 Monaten und 10 – 12 Monaten
- Stimuli
 - /ba/ /da/
 - /`ki/ /`qi/
 - /ṭa/ /ta/

Probandengruppe

Säuglinge, 6-7 Monate

12 Säuglinge 8-10 Monate

10 Säuglinge 10-12 Monate

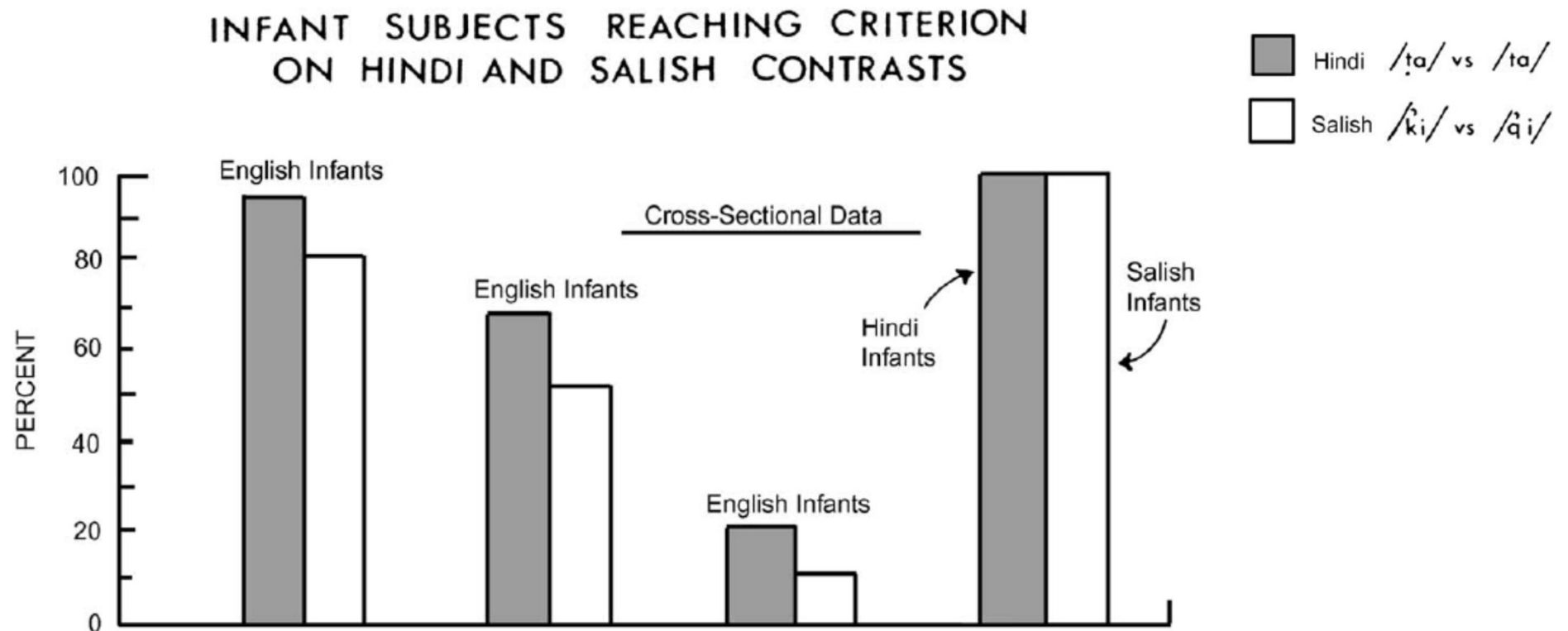
14 Säuglinge 8-10 Monate

10 Säuglinge 10-12 Monate

3 Säuglinge aus Hindiumgebung

2 Säuglinge aus Salishumgebung

Ergebnisse Experiment 2



Die Ergebnisse der Salish und Hindi-Säuglinge zeigen, dass diese die Kontraste der L1 weiterhin gut diskriminieren können

Ergebnisse Experiment 2

Table 1
Infant discrimination performance on two non-English speech contrasts

Reached criterion	6–8 months	8–10 months	10–12 months
	The retroflex/dental contrast /ʈa/-/ta/		
Yes	11	8	2
No	1	4	8
	The velar/uvular contrast /k̠i/-/q̠i/		
Yes	8	8	1
No	2	6	9

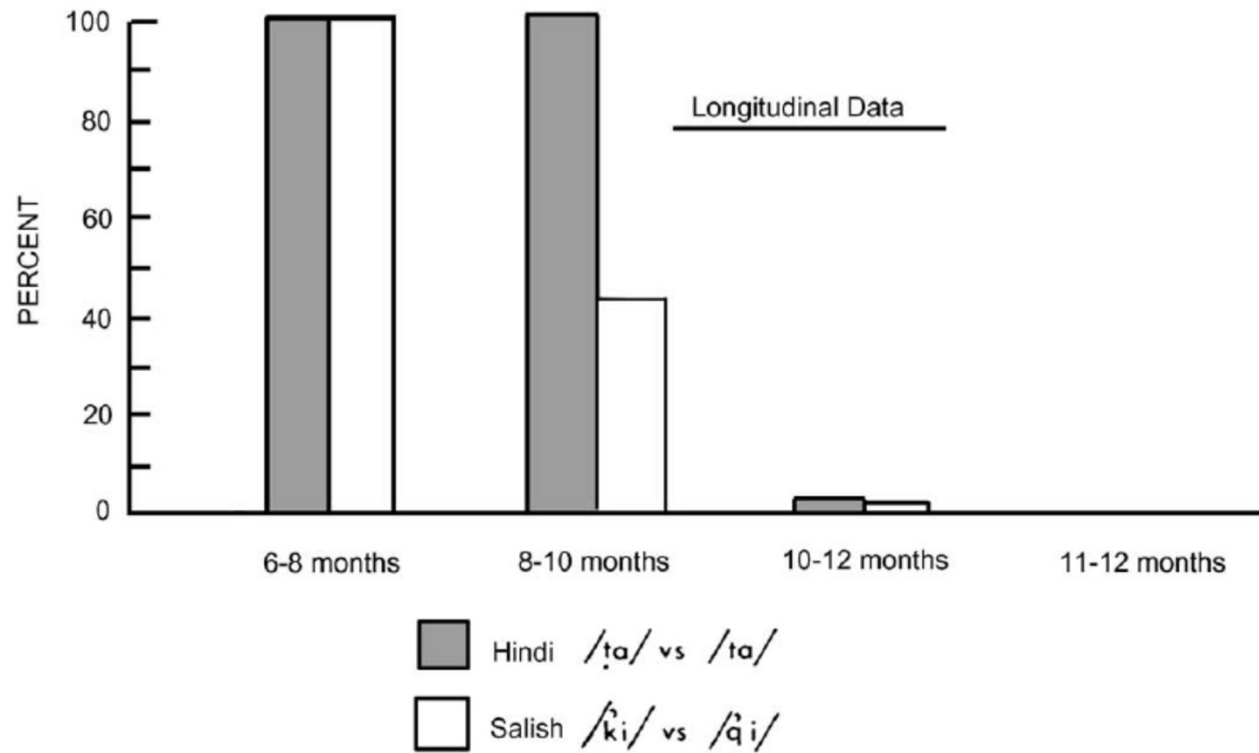
Experiment 3

- Längsschnittstudie
 - Wiederholung des Experiments mit kooperativen Kindern nach 2 und nach 4 Monaten
 - Problematik in Experiment 2:
 - Je älter die Kinder sind, desto weniger funktioniert das Headturn-Paradigma (10 bis 12-monatige Kinder möchten das Spielzeug „besuchen“)
 - Experiment 2 beinhaltet das 2-teilige Kriterium, dass die Kinder vor und nach einem Fehler in Salish oder Hindi den ba/da Test bestehen mussten
- Langes Experiment

Probandengruppe

6 Säuglinge, 6-7 Monate
Messwiederholung im
Alter von
8 - 10 Monaten
10 - 12 Monaten

Ergebnisse Experiment 3



Stager 1997: Phonetic detail in speech perception and in word-learning tasks

- Kinder im Alter von 4 bis 6 Monaten können Laute, die sich nur in einem phonetischen Merkmal unterscheiden, diskriminieren
 - In der Muttersprache UND in Fremdsprachen
- Kinder im Alter von 10 bis 12 Monaten unterscheiden lediglich zwischen ähnlichen phonetischen Lauten, die in der L1 vorkommen
- In derselben Zeit beginnen Kinder mit dem Bedeutungserwerb von Wörtern
 - Erste Verknüpfungen von Objekten mit Wörtern

Annahme: Kinder nutzen die phonetische Merkmale um Wörter voneinander zu unterscheiden.

ABER: Scheinbar gelingt dies 14-monatigen Kindern nicht, wenn die Laute phonetisch zu ähnlich sind

→ Hat der Verlust der Differenzierung phonetischer Laute etwas mit dem ersten Wortschatzerwerb zu tun?

Methode: Word-Object-Pairing

- Untersuchung des frühen Worterwerbs
- Ziel: Bemerkten Kinder den Fehler, wenn Wort und Bild nicht zusammen passen

Aufbau:

- Habituerungsphase: Kinder werden mit Bildern und Pseudowörtern vertraut gemacht (endet wenn Kinder sich uninteressiert zeigen)
 - Testungsphase
- Ab 14 Monaten erkennen Kinder, dass Bild oder Wort verändert wurden, wenn die Wörter unähnlich sind: lif, neem

Methode: Word-Object-Pairing

Aufbau:

- Präsentation einer Figur auf einem Bildschirm → bunt, bewegt sich
- Parallel auditive Präsentation eines Pseudowortes → Benennung der Figur



'Dih'



'Bih'

Testkriterium:

- Betrachtungszeit
- Säuglinge hören auf ein Bild zu betrachten, sobald es nicht mehr interessant ist / nicht neu ist

Habituierungsphase:

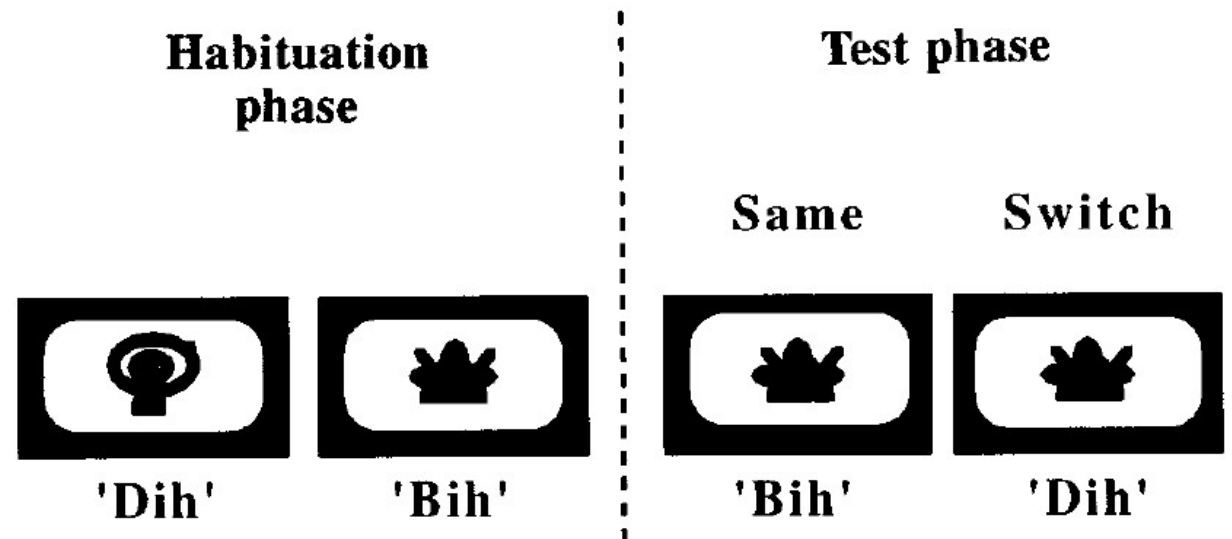
- Zufällige Präsentation der beiden Figuren mit dem jeweiligen Namen

Testphase:

- Fortführung der zufälligen Präsentation
- Verwendung von „Switch-Trials“: Vertauschung der Namen

Stager 1997: Experiment 1

- Können Kinder Wortpaare unterscheiden, wenn die Pseudowörter sich ähnlich sind?
- Untersuchung anhand der Word-Pairing-Methode mit Minimalpaaren bih und dih



These: Kinder schauen länger auf die Bilder mit vertauschten Wörtern, als auf die Bilder mit den gleichen Wörtern

Ergebnisse Experiment 1

Probandengruppe

64 Säuglinge im Alter
von 14 Monaten

Ergebnis:

Kinder betrachten die Bilder mit
den vertauschten Wörtern nicht
signifikant länger

Schlussfolgerung:

Kinder im Alter von 14 Monaten
diskriminieren nicht zwischen
Minimalpaaren

Stager 1997: Experiment 2

Hypothese:

- 14-monatige Kinder erlernen in Experiment 1 die Benennung für das Bild
→ es handelt sich um den Erwerb von Bedeutung
- Jüngere Kinder lernen in Experiment 1 keine Benennung, sondern stützen sich auf die rein phonetische Diskriminierung, ohne das Bild auf den Begriff zu beziehen

Schlussfolgerung:

Experiment 1 ist zu komplex für 14-monatige Kinder

Experiment 2:

Vereinfachung des Experiments

→ Gleicher Aufbau mit nur einem Bild und einem Pseudowort



'Bih'



'Bih'



'Dih'

Ergebnisse Experiment 2

Probandengruppe

16 Säuglinge im Alter
von 14 Monaten

16 Säuglinge im Alter
von 8 Monaten

Ergebnis:

- Kinder im Alter von 8 Monaten betrachteten den Switch-Trial signifikant länger, als den Same Trial → sie bemerken einen Unterschied zwischen den beiden Wörtern
- Kinder im Alter von 14 Monaten unterschieden sich nicht in ihrem Blickverhalten zwischen Switch-Trial und Same-Trial → bemerken keinen Unterschied zwischen den beiden Wörtern

Schlussfolgerung:

14-Monatige Kinder lernen bereits Wörter, achten aber nicht mehr auf feine phonetische Unterschiede

Stager 1997: Experiment 3

Hypothese:

Kinder im Alter von 14 Monaten können Laute, die sich nur in ihrer Artikulationsstelle unterscheiden nicht wahrnehmen. Große phonetische Unterschiede werden erkannt.

Schlussfolgerung:

Die Pseudowörter bih und dih sind phonetisch zu ähnlich

Experiment 3:

Vereinfachung von Experiment 2
Single-Word-Pairing-Experiment
mit unähnlichen Wörtern:

- Lif & neem



'Lif'



'Lif'



'Neem'

Ergebnisse Experiment 3

Probandengruppe

16 Säuglinge im Alter
von 14 Monaten

Ergebnis:

Die 14-monatigen Kinder betrachteten die Switch-Trials signifikant länger, als die „korrekten“ Bild-Begriff-Zuordnungen

Schlussfolgerung:

14-monatige Kinder können unterschiedliche Silben gut erkennen, wenn die Laute sich in genügend Merkmalen unterscheiden

Stager 1997: Experiment 4

Hypothese:

14-monatige Kinder diskriminieren nicht zwischen unterschiedlichen aber phonetisch ähnlichen Silben, weil sie damit beschäftigt sind die Verbindung zwischen dem Bild und dem Begriff zu erwerben

Schlussfolgerung:

Die Kapazität für phonetische Feinheiten reicht nicht aus, da der Bedeutungserwerb im Vordergrund steht.

Experiment 4:

Vereinfachung von Experiment 1

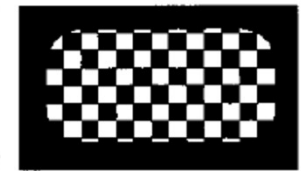
- Schachbrett-Muster auf dem Bildschirm statt eines Bildes



'Bih'



'Bih'



'Dih'

Ergebnisse Experiment 3

Probandengruppe

16 Säuglinge im Alter
von 14 Monaten

Ergebnis:

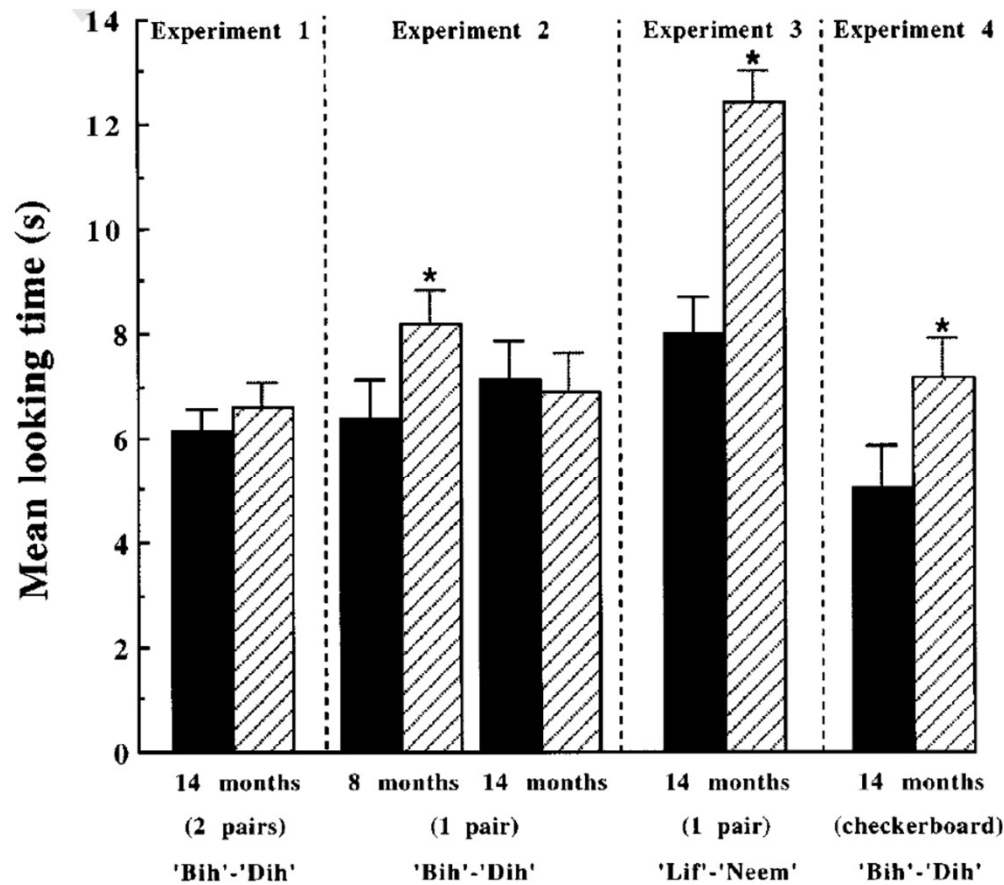
Kinder im Alter von 14 Monaten betrachten die Switch-Trials signifikant länger

→ sie unterschieden sehr zwischen bih und dih

Schlussfolgerung:

Kinder im Alter von 14 Monaten können feine phonetische Unterschiede erkennen, in einer Worterwerb-Aufgabe wird diese Fähigkeit jedoch zurückgestellt um mehr Kapazität auf den Worterwerb legen zu können

Ergebnisse der 4 Experimente



Schlussfolgerung:

Ende des ersten Lebensjahres vollziehen sich zwei Prozesse:

- Das phonetische System eines Kindes beschränkt sich auf die Laute der Muttersprache
- Die Wahrnehmung von Lauten entwickelt sich zur Wahrnehmung von Wörtern
- 14-monatige Kinder nutzen andere Informationen für den Worterwerb, als für Sprachverständnis

Abschließende Ergebnisse

- Es braucht keine Spracherfahrung für Säuglinge, um Lautunterschiede fremder Sprachen unterscheiden zu können
- Diese universelle Fähigkeit bildet sich im Laufe des ersten Lebensjahres zurück
- Es ist notwendig dass die Fähigkeit verloren geht, um dem Erwerb von Bedeutungseinheiten Raum zu geben
- Es erfolgt eine Kategorienbildung, in der nur die Laute vorkommen, die in einer Sprache bedeutungsunterscheidend sind
 - Verlust von Kategorien
 - Erweiterung von Kategorien

Offene Forschungsfragen

- Untersuchung von Beziehung zwischen Sprachverständnis und Lautproduktion von verschiedenen Sprachen
- Untersuchung, ob diese Entwicklung mit einer kognitiven Entwicklung zusammenhängt oder mit der spezifischen Lernerfahrung in der konkreten Sprachumgebung

Literatur

Stager, C.L.; Werker, J.F. (1997). Infants listen for more phonetic detail in speech perception than in word-learning tasks, *Nature*. Vancouver. Canada

Werker, J.F.; Tees, R.C. (2002). Cross-language speech perception: Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. *Infant Behavior and Development*. Vancouver. Canada.