# Segmentierung mehrsilbiger Wörter bei Säuglingen im bilingualen Spracherwerb:

## Design und Pilotstudie eines deutsch-türkisch bilingualen Experiments

#### Schriftliche Hausarbeit

zur Erlangung des akademischen Grades Master of Arts im gemeinsamen Masterstudiengang "Empirische Mehrsprachigkeitsforschung" an der Ruhr-Universität Bochum und der Technischen Universität Dortmund (Gemeinsame Prüfungsordnung für den gemeinsamen Masterstudiengang "Empirische Mehrsprachigkeitsforschung" mit dem Abschluss Master of Arts an der Ruhr-Universität Bochum und der Technischen Universität Dortmund vom 25. Mai 2022)

Vorgelegt von Alipaß, Joël Laerholzstr. 21, 44801 Bochum

Fachsemester: 9

Matrikel-Nummer:

Fakultät Kulturwissenschaften Institut für Diversitätsstudien Technische Universität Dortmund

Abgabedatum: 30.01.2024

Erstgutachterin: Prof. Dr. Barbara Mertins Zweitgutachterin: PD Dr. Kerstin Leimbrink

#### **DANKSAGUNG**

Der Weg zur nachfolgenden Masterarbeit war nicht einfach und voller Hürden. Umso wichtiger waren all die, die mich auf dem Weg begleitet, unterstützt, motiviert, ja mich überhaupt hingebracht haben. Deshalb, und gerade weil experimentell-empirische Arbeiten in all ihrer Komplexität nur im Zusammenspiel vieler kooperativer Menschen entstehen können – verdienen einige Menschen meinen tiefsten Dank.

Ich danke von ganzem Herzen und ausdrücklich Barbara Mertins – dafür, dass ich diesen Weg bis hier gehen konnte, dafür, dass ich den Aufbau des BabyLabs miterleben durfte, für die Zusammenarbeit und für alle Geduld, für all das Verständnis in schwierigeren Zeiten und, zu guter letzt, für die immer gute Laune, den Humor und die Inspiration!

Auch Kerstin Leimbrink muss ich meinen größten Dank aussprechen für ihre so große Hilfe und enge Begleitung auf dem Weg zur Studie und die immer freundliche Art.

Genauso danke ich allen anderen, die in den BabyLab-Meetings dabei waren. Ganz besonders muss ich hier Romina Frischmuth danken – ohne Pionierarbeit wäre im BabyLab wirklich gar nichts möglich gewesen. Ich danke auch für die riesengroße Unterstützung, praktisch und moralisch, über die ganze Zeit hinweg!

Auch dem gesamten Team danke ich so sehr, für die Ermutigung, die Anregungen und die fleißigen Bemühungen, nach Kontakten zu suchen, um Säuglinge ins Labor zu bekommen. Danke Katrin Odermann für deine Hilfe bei der Konzeptualisierung der Studie, für dein immer offenes Ohr und deine Hilfe ganz zum Schluss!

Genauso geht mein sehr großer Dank an Vincent Schröder, für die liebe und wirklich hilfreiche Unterstützung bei meinen spontanen Fragen zu Fragebögen und der Datenauswertung.

Alle, die bei der Erstellung und Korrektur der türkischen Sprachstimuli geholfen haben, haben ebenfalls meinen großen Dank verdient: Danke Seray Halicioğlu und danke auch Ersin für die unverzichtbare Hilfe!

Allen Personen aus den zahlreichen Pekip-Gruppen, Hebammen, Ärzt:innen, Krankenhäusern, Musikschulen, ehrenamtlichen und amtlichen Stellen, die das Vorhaben unterstützt haben, gehört ebenfalls mein Dank!

Nichts wäre schließlich möglich gewesen ohne die 16 Eltern, die den Weg mit ihren Kleinsten ins BabyLab nicht gescheut haben und sich oft auch hochinteressiert an wissenschaftlichen Fragestellungen gezeigt haben. Sie sind toll!

Und natürlich geht nichts ohne die, die wirklich *immer* da sind: meine liebe und wunderbare Frau und meine fantastischen Kinder, die mir nur durch ihr Dasein immer wieder neuen Mut geben.

#### Inhaltsverzeichnis

<u>1. </u>	EINLEITUNG	5
2 1	HINTERCRUND, FORSCULINGSSTAND, ORERATIONALISIERUNG LIND HVROTUESEN	
<u>2.</u> <u>l</u>	HINTERGRUND: FORSCHUNGSSTAND, OPERATIONALISIERUNG UND HYPOTHESEN	6
2.1	FRÜHKINDLICHER SPRACHERWERB: KONTEXTUALISIERUNG	6
2.1.1	SPRACHWAHRNEHMUNG: WAS IST IM SPRACHSIGNAL RELEVANT?	6
2.1.2	PROSODIE: EIN NÜTZLICHES WERKZEUG IM SPRACHERWERB	7
2.2	WORTSEGMENTIERUNG: ENTWICKLUNG UND THEORIEBILDUNG	11
2.2.1	URSPRÜNGE: METRICAL SEGMENTATION STRATEGY:	11
2.2.2	METRISCHE WORTSEGMENTIERUNG BEI MONOLINGUALEN SÄUGLINGEN	12
2.2.3	Die Rolle der verschiedenen Cues	16
2.2.4	Wortsegmentierung als Fähigkeit: Ökologische Validität und Einordnung der	
LINGL	JISTISCHEN BEDEUTUNG	18
2.3	WORTSEGMENTIERUNG UND ELTERN-KIND-INTERAKTION	21
2.4	DEUTSCH UND TÜRKISCH: SPRACHSPEZIFISCHE MERKMALE UND FORSCHUNGSSTAND ZUR	
Wor	TSEGMENTIERUNG	23
2.4.1	Prosodische Merkmale im Deutschen	23
2.4.2	Wortsegmentierung: Studien zum Deutschen	25
2.4.3	DAS WORT IM TÜRKISCHEN: PROSODIE UND VOKALHARMONIE	26
2.5	MEHRSPRACHIGKEIT: OPERATIONALISIERUNG, SPEZIFIKA UND RELEVANZ	35
2.5.1	MEHRSPRACHIGKEIT, MIGRATION UND DER KONTEXT DEUTSCHLAND	35
2.6	WORTSEGMENTIERUNG BEI MEHRSPRACHIGEN SÄUGLINGEN	36
2.7	Hypothesen	40
<u>3.</u> <u>I</u>	METHODEN	42
3.1	Probandinnen	42
3.2	STIMULI	43
3.2.1	AKUSTISCHE ANALYSE	47
3.3	APPARATUR UND ABLAUF	49
3.4	Analyse	52
<u>4.</u> <u>I</u>	ERGEBNISSE	54
4.1	Experiment 1: trochäisch Deutsch + Jambisch Türkisch	54
4.1.1	Deutsch: trochäische Wörter	56
4.1.2	TÜRKISCH: JAMBISCHE WÖRTER	61
4.2	ERGEBNISSE EXPERIMENT 2: JAMBISCH DEUTSCH + VOKALHARMONISCH TÜRKISCH	65
4.2.1	Deutsch: Jambische Wörter	67

4.2.	2 TÜRKISCH: VOKALHARMONISCHE WÖRTER	71
4.3	ELTERLICHE SMARTPHONENUTZUNG	76
<u>5.</u>	DISKUSSION	<u>79</u>
5.1	Wortsegmentierung im mehrsprachigen und monolingual deutschen Spracherwerb	79
5.2	ELTERLICHE SMARTPHONENUTZUNG	84
5.3	POTENZIAL, EINSCHRÄNKUNGEN UND WEITERENTWICKLUNG DES EXPERIMENTELLEN DESIGNS	84
<u>6.</u>	FAZIT	<u>86</u>
<u>7.</u>	LITERATUR	87
<u>8.</u>	ANHANG	96

#### 1. Einleitung

```
'Da-woo', he said at length.
```

'A-boo,' replied Prometheus.

'Woo-?' asked Stevie, doubtfully.

'Wa-boo. Oodle-boo,', responded Prometheus with a large smile.

'Da-woo!' said Stevie with a shriek of laughter.

'You speak baby gibberish?' asked Jack.

'Fluently. The adult education centre ran a course and I have a lot of time on my hands.'

'So what did he say?'

'I don't know.'

'I thought you said you spoke gibberish?'

'I do. But your baby doesn't. I think he's speaking either pre-toddler nonsense, a form of infant burble or an obscure dialect of gobbledegook. In any event, I can't understand a word he's saying.'

(Jasper Fforde, The Big Over Easy (Nursery Crimes I), S. 130)

Der Vorstellung von zwei sprachlich getrennten Welten Erwachsener und präverbaler Kinder, wie hier im Roman von Jasper Fforde humorvoll thematisiert, ist in der Forschung zum frühkindlichen Spracherwerb vor allem mit der erstaunlichen Kompetenz und Verarbeitungsfähigkeit von Säuglingen begegnet worden. Sprache fällt dennoch nicht vom Himmel und ein gutes 'Gibberish' ist der Input Erwachsener im ersten Lebensjahr noch an vielen Stellen. Ein häufig thematisiertes Problem, das es für Säuglinge zu lösen gilt, ist dabei das Wortsegmentierungsproblem. Wo beginnt ein Wort und wo hört es auf, wenn doch so viele Wörter noch nicht dem Wortschatz angehören?

Die Lösung im kindlichen Spracherwerb liegt darin, spezielle Strategien zu nutzen, um das Rätsel um Wortgrenzen zu knacken. Eine gute Beherrschung dieser Fähigkeit ist dabei mehrfach mit späteren Entwicklungsschritten im Spracherwerb in Zusammenhang gebracht worden (Junge, Kooijman, Hagoort, & Cutler, 2012; Newman, Ratner, Jusczyk, Jusczyk, & Dow, 2006; Von Holzen, Nishibayashi, & Nazzi, 2018); von Holzen et al., 2018). Für den mehrsprachigen Spracherwerb das Thema Wortsegmentierung jedoch vergleichsweise gering erforscht worden.

Diese Masterarbeit möchte daher Design und Pilotdaten einer Studie vorstellen, die auf die zentrale Frage ausgerichtet ist, wie türkisch-deutsch bilinguale Säuglinge sprachspezifische Hinweisreize nutzen, um Wörter zu segmentieren und wie das sprachliche Wissen aus den typologisch sehr verschiedenen Sprachen auch übergreifend genutzt wird. Hierzu wird, nach einer breiten theoretischen Grundlage und Einbettung des

Forschungsthemas (Kapitel) ein möglichst geeignetes Studiendesign vorgestellt (Kapitel 3) und erste Daten präsentiert (Kapitel 4) und anschließend Überlegungen angestellt (Kapitel 5). Als zusätzliche Variable soll hierbei die Smartphonenutzung und ihr Einfluss auf die Wortsegmentierung mituntersucht werden. Die Arbeit schließt mit einer Beurteilung des Studiendesigns und dem darauffolgenden Fazit.

## 2. Hintergrund: Forschungsstand, Operationalisierung und Hypothesen

#### 2.1 Frühkindlicher Spracherwerb: Kontextualisierung

#### 2.1.1 Sprachwahrnehmung: Was ist im Sprachsignal relevant?

Wenn Kinder auf die Welt kommen, gilt es, sich einen "Reim" auf die neu zu entdeckende Welt mit ihren Reizen und Signalen zu machen. Das gilt auch für Sprache. Zu kategorisieren und zu gruppieren wird zur Königsaufgabe, die in der Regel, wenn auch keineswegs mit Leichtigkeit und Einfachheit, mit Bravour gemeistert wird (Johnson, 2016; Reh & Werker, 2020). Eine deutliche, für den frühkindlichen Spracherwerb vielleicht die am besten gesicherte (Bergmann et al., 2018). Erkenntnis aus der Spracherwerbsforschung ist, dass Säuglinge, nachdem sie monatelange Erfahrung im Hören der eigenen Sprachen (oder Sprache) gesammelt haben, Lautkategorien bilden und die nach der Geburt vorhandene Sensibilität zur Unterscheidung sämtlicher phonetisch-akustischer Lauten auf die eigene Sprache einstellen (Kuhl, Conboy, Padden, Nelson, & Pruitt, 2005; Kuhl, Tsao, & Liu, 2003; Kuhl, Williams, Lacerda, Stevens, & Lindblom, 1992; Polka & Werker, 1994; Werker & Tees, 1984). Diese Veränderung durch sprachliche Erfahrung, die ab einem halben Jahr eintritt (Tsao, Liu, & Kuhl, 2004), ist Ausdruck sprachlicher Abstraktion, die es ermöglicht, die Sprache der Interaktionspartner:innen als ein regelhaftes System zu konstruieren (Abbot-Smith & Tomasello, 2006). Im ersten halben Jahr nach der menschlichen Geburt ist somit eine besondere Grundlage gelegt, die das Auftreten vieler für den Spracherwerb relevanter Fähigkeiten zu ermöglichen scheint (Tsao et al., 2004; Werker & Yeung, 2005). Zu diesen Fähigkeiten und Entwicklungsprozessen gehören auch die nachfolgend dargelegten.

Allerdings beginnt Sprache nicht mit Phonemen, und auch nicht erst nach der Geburt. Der Grundstein für Sprache wird bereits im Mutterleib gelegt, also in der pränatalen Phase. Durch die Barrieren, die die Schallwellen menschlicher Sprache bis zum Kind im Mutterleib überwinden muss, bleibt die Sprache wie nach einem Tiefpassfilter zurück (Querleu, Renard, Versyp, Paris-Delrue, & Crèpin, 1988). Das bedeutet, dass insbesondere Frequenzen oberhalb von 400 Hertz vom Fötus nicht so gut wahrgenommen werden können (Gervain, Christophe, & Mazuka, 2020). Der Filter betrifft also Frequenzen, die für die Unterscheidung und Erkennung von Vokalen und Konsonanten wichtig sind, also Frequenzen zwischen oberhalb hiervon, bis hin zu 8000 Hertz (Ladefoged 1962). Zwar kann immerhin ein Teil der segmentalen phonetischen Information (Vokale) von Sprache bereits pränatal erworben werden (Moon, Lagercrantz, & Kuhl, 2013), doch wird mehr oder weniger vollständige Information nur auf einer Ebene übermittelt: auf der Ebene der Prosodie.

So wird insbesondere der Sprachrhythmus und die Melodie von Äußerungen und Gesprächen zur Grundlage menschlicher Sprache (Gervain et al., 2020). Eine Studie von Vouloumanos und Werker (2007) zeigte, dass Säuglinge unmittelbar nach der Geburt prosodische Merkmale von Sprache als bedeutsam erkennen, da sie diese gegenüber nichtsprachlichem Klang vorziehen (vgl. auch (Peña et al., 2003) zu natürlicher Sprache vs. umgekehrt abgespielter Sprache). Tatsächlich zeigten Minai et al. (2017), die die Herzschlagrate von durchschnittlich 35 Monate alten Föten untersuchten, dass Säuglinge im Mutterleib bereits zwei rhythmisch verschiedene Sprachen (Englisch und Japanisch) voneinander unterscheiden können. Die Wiedererkennung prosodischer Merkmale bleibt nicht auf die Gestationsperiode beschränkt: Lieder, die pränatal gehört werden, können nach der Geburt erkannt werden Partanen et al. (2013). Nach der Geburt ist dann bereits messbar, dass die eigene Sprache gegenüber nicht im Mutterleib gehörten Sprachen vorgezogen wird. Unterscheidungskriterium ist hier erneut der Rhythmus. Dies gilt auch für bilinguale Säuglinge – sie erwerben pränatal den Rhythmus ihrer beiden Sprachen, wie Byers-Heinlein, Burns und Werker (2010) mit der High-Amplitude-Sucking-Methode zeigen konnten.

#### 2.1.2 Prosodie: Ein nützliches Werkzeug im Spracherwerb

Prosodie ist ein Überbegriff für eine Reihe akustischer Merkmale: Tonhöhe (gemessen durch die Grundfrequenz f0), Lautstärke (Schalldruck, etwa durch dB gemessen), Tempo (Dauer) und Rhythmus (Crystal & Crystal, 2008, S. 393). Was signalisieren nun prosodische Merkmale beim Sprechen – etwa eines Elternteils – im Hinblick auf sprachlichkommunikativ wichtige Einheiten, kurzum: was macht prosodische Merkmale prominent?

Bereits zu Beginn der 1980er Jahre brachten Gleitman und Wanner (1982) in der Einleitung ihres herausgegebenen Bands zu zeitgenössischen linguistischen Debatten den Vorschlag ein, dass Prosodie nicht einfach als zu erwerbendes Merkmal als solches betrachtet werden muss. Vielmehr könnte diese als Grundlage und Stütze für höhere linguistische Sprachebenen, wie der Syntax und der Lexik, dienen. Die Vermutung solcher Verbindungen ging als Beginn der bootstrapping-Ansätze in die Spracherwerbsforschung ein. 1 Universalistisch geprägt waren insbesondere das semantische und syntaktische Bootstrapping (Pinker, 1984, vgl. auch Höhle, 2009). Hier wurde zunächst die Frage gestellt, wie die Sprachinformation aus dem Input mit den nach dem nativistischen Ansatz angeborenen (innate) Wissen verknüpft werden, um, nach der Metapher des Begriffs (analog zur Hilfe einer Stiefelschlaufe), ins sprachliche System vorzudringen (Höhle, 2009). Die von Gleitman und Wanner (1982) initiierte (und im Hinblick auf die Ansätze des Spracherwerbs offenere) Idee wurde als prosodic bootstrapping bekannt und etwa im Sammelband von Morgan und Demuth (1996) in vielen einschlägigen Beiträgen diskutiert. Kerngedanke dieser Theorie ist, dass Säuglinge die prosodische Information nutzen, um Muster hinter lexikalischen und morphosyntaktischen Kategorien zu entdecken (Gervain ez al., 2020), also abstraktes linguistische Wissen mit dem sprachlichen Signal zu verbinden. Beispielsweise können Pausen, Bewegung der Grundfrequenz f0 und der Anstieg in der Dauer von Silben mit Phrasengrenzen zusammenhängen, wie zu dieser Zeit im rhythmic activation principle angenommen (Nespor, Guasti, & Christophe, 1996) und nachfolgend demonstriert. Fisher und Tokura (1996) fanden bei Säuglingen etwa einen prosodischen Hinweis auf clauses als Einheiten im Englischen (Soderstrom, 2003; Wellmann, Holzgrefe, Truckenbrodt, Wartenburger, & Höhle, 2012). Soderstrom et al. (2003)

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Die Konzeptualisierung einer solchen Verbindung ist im Kontext der Trennung durch den rund 20 Jahre zuvor populär gewordenen Nativismus in Sprachmodule zu betrachten (vgl. die Ausführungen in der Einleitung, Gleitman & Wanner, 1982).

zeigten, dass Säuglinge mit 6 Monaten bereits wohlgeformte von nicht wohlgeformten syntaktischen Konstituenten aufgrund von prosodischen Merkmalen unterscheiden können. In einer sprachvergleichenden Studie zum Japanischen und Italienischen fanden Gervain et al. (2008) heraus, dass Unterschiede in der Satzstellung (OV vs. VO) durch Prosodie signalisiert wird und von Säuglingen je nach sprachspezifischer Erfahrung präferiert wird (Tonhöhe und Intensität bei linksköpfiger Prominenz (Phrasenbeginn) und Silbenlänge bei rechtsköpfiger Prominenz (Phrasenende) (vgl. auch Gervain et al., 2013 mit Bilingualen).

Es muss hier jedoch angemerkt werden, dass Säuglinge nicht direkt syntaktische Kategorien erwerben, sondern die prosodische Markierung sprachlicher Struktur aus dem Input (von überwiegend Erwachsenen) erkennen und nutzen können. Dies ist hilfreich für den Erwerb von Syntax (Soderstrom et al., 2003), zeigt jedoch nicht, dass Kinder abstrakte syntaktische Kategorien in Form von NPs oder eine VPs, erwerben (bzw. aus angeborenem Wissen "aktivieren").<sup>2</sup> Nichtsdestotrotz kann angenommen werden, dass Säuglinge die prosodischen Signale höherer sprachlicher Struktur (wie Phrasen und Sätze) für die Beschleunigung morphosyntaktischen Wissens nutzen. Dies scheint auch für das lexikalische Wissen zu gelten, mit dem sich diese Arbeit beschäftigt und auf das im Folgenden näher eingegangen wird.

Bei Betrachtung der Sprachen weltweit, ist erkannt worden, dass große Vielfalt darüber herrscht, wie auf der Wortebene die Prominenz einer Silbe, d.h. eine Betonung bzw. ein Akzent<sup>3</sup> gesetzt wird (freie und fixe Wortbetonung ist etwa in den Sprachen der Welt ausgeglichen, Cutler, 2012). Säuglinge nehmen die Silbe bereits früh vor dem ersten Lebensjahr als wichtige Einheiten war (Bertoncini et al. 1988) und gewichten Silbenstruktur differenziert (Santolin et al., 2024). Christophe et al. (1994) zeigten, dass Säuglinge bereits kurz nach der Geburt prosodische Merkmale (wie Pausen) nutzen, um einheitliche Wörter von Nichtwörtern, die über Wortgrenzen hinweg artikuliert wurden, zu

\_

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Alternative Ansätze aus konstruktivistischer Perspektive schlagen vor, dass sich dieses zunehmend abstrakte syntaktische Wissen mit zunehmender Entwicklung sprachlicher Bedeutung formiert (Tomasello 2003, vgl. auch Ambridge & Lieven, 2011). Die prosodische Markierung im Sprachsignal erstreckt sich im Spracherwerb von Säugligen zudem auch auf die pragmatische Ebene (Frota et al. 2014): 5-6 Monate alte Säuglinge können im Portugiesischen Intonation von Frage und Aussage unterscheiden.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Je nach akustischen Korrelaten oder prosodisch-syntaktischer Ebene (Wort, Phrase, Äußerung) werden die Begriffe Akzent und Betonung unterschiedlich verwendet. Da hier keine Klarheit herrscht, werden die Begriffe in dieser Arbeit synonym verwendet und an geeigneten Stellen differenziert.

unterscheiden. Als besonders salient hat sich für europäische Sprachen, wie im nächsten Abschnitt noch deutlicher gezeigt wird, die in Sprachen dominante metrische Struktur in der Präferenz zweisilbiger Wörter im Spracherwerb von Säuglingen herausgestellt. Hier wird stets die trochäische (1. Silbe betont) vs. jambische (2. Silbe betont) Silbenprominenz unterschieden. Für das Deutsche als trochäisch dominante Sprache (s. auch weiter unten) zeigen Säuglinge hier eine trochäische Präferenz (Höhle et al., 2009), auch schon mit 5 Monaten (im EEG, Friederici et al., 2004), Sprachen wie Französisch (Höhle et al., 2009; Friederici et al., 2004; Abboub et al., 2016) oder Hebräisch (Segal & Kishon-Rabin, 2012) eine jambische.

Zur Erklärung der Präferenzen wird häufig Hayes' (1995) postuliertes jambischtrochäisches Gesetz (Iambic-Trochaic Law, nachfolgend ITL) herangezogen (vgl. auch Gervain et al., 2020). Es besagt, dass bei trochäisch betonten Einheiten Tonhöhe und Intensität, bei jambisch betonten eher die Silbenlänge Silbenprominenz signalisiert. Hay und Diehl (2007) konnten im Einklang hiermit zeigen, dass Erwachsene Intensität mit trochäischer Präferenz, Länge mit jambischer Präferenz assoziierten. Für Säuglinge scheint das Korrelat Tonhöhe zunächst salienter zu sein (Bion et al., 2011), wenngleich für das Französische mit wortfinaler (fester) Betonung auch die Silbenlänge in der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahres zur Wortpräferenz erkannt wird (Abboub et al., 2016).

Diese Studien zeigen also, dass eine Art *Bias* (Höhle et al., 2009) für die wortinterne Silbenprominenz gilt. Es ist dennoch zu fragen, ob dieser Bias auch dazu führt, dass aus gesprochener Sprache das zu Beginn angesprochene Wortsegmentierungsproblem gelöst werden kann. Vorab sei jedoch darauf hingewiesen, dass es sich beim Begriff "Wort" um keine eindeutige linguistische Kategorie handelt, sondern je nach Perspektive von phonologischen, grammatischen oder auch orthographischen Wörtern gesprochen werden kann (Dixon & Aikhenvald, 2002). Bei der Frage nach dem Erwerb der linguistisch relevanten Einheit *Wort* ist das orthographische Wort, selbstverständlich, nicht eingeschlossen. Die Verbindung von phonologischen und grammatischen Wörtern ist hierbei eher von Interesse, die auch bei der später zu diskutierenden Sprache Türkisch für agglutinierende Sprachen von Bedeutung ist. Ziel der Frage nach Wortsegmentierung ist zudem nicht, dass dem Säugling im Spracherwerb eine klare, abstrakte Kategorie vorliegt, sondern, dass eine Fähigkeit erworben wird, bei der für den Aufbau des Lexikons sinnvolle Einheiten in der Sprache hergeleitet werden können. In diesem Sinne ist, wie der

Forschungsstand unten noch zeigen soll, Wortsegmentierung bereits etwas Sprachspezifisches (vgl. Haspelmath, 2017; Blanchard et al., 2010).

#### 2.2 Wortsegmentierung: Entwicklung und Theoriebildung

#### 2.2.1 Ursprünge: Metrical Segmentation Strategy:

Ende der 80er Jahre diskutierte und Testete Ann Cutler mit Kolleg:innen Ideen zur menschlichen (und digitalen) Sprachverarbeitung, die das Segmentierungsproblem bei Erwachsenen (und Computern) lösen sollten. Lineare Modelle, wie etwa das Kohortenmodell (z.B. Marslen-Wilson & Tyler, 1980) wurden kritisiert, da die Erkennung von Wörtern häufig nicht so früh nach geäußertem Beginn erfolgte. Die entscheidende Frage war, wo jedoch im Sprachstrom der Beginn des Wortes am effektivsten zu finden sei (Cutler & Norris, 1988). Prominent wurde in diesem Zusammenhang schließlich das von Cutler und Norris vorgebrachte Modell, deren Kern die im Anschluss benannte Metrical Segmentation Strategy (MSS) bildet (Cutler & Norris, 1988). Cutler and Carter (1987) hatten zuvor in einer Untersuchung herausgefunden, dass die Mehrheit englischer Wörter auf erster Silbe betont ist (s. auch oben). In ihrem Modell schlugen Cutler und Norris daher vor, dass in akzentzählenden Sprachen (im Wortlaut der Autor innen stress languages) wie dem Englischen der metrische Fuß (trochäisch vs. jambisch) zur Entdeckung von Wortgrenzen nützlich ist. In einem Reaktionszeitexperiment mit Erwachsenen (n=24) und künstlichen Sprachstimuli wurde bestätigt, dass das Auftreten einer starken Silbe bei der Segmentierung und Erkennung von lexikalischen Einheiten im Englischen als Orientierungspunkt genutzt wird. Hier wird laut Cutler und Norris etwa ein Silbenkern der starken Silbe – ein voller Vokal (entweder abstrakt-phonologisch oder als akustisches Merkmal) - im Sprachsignal erkannt und die entsprechende Silbe aufgrund der Wahrscheinlichkeit, dass starke Silben Wortanfänge im Englischen bilden (Cutler & Carter, 1987), als möglicher Beginn evaluiert. Auf dieser Basis kann eine Lautsequenz aus starker und schwacher Silbe (wie z.B. mintef im besagten Experiment) herausgelöst und als bekannter oder unbekannter lexikalischer Eintrag überprüft werden.

Cutler (1996) schlug daraufhin vor, dass ihr expliziter Ansatz zur metrischen Segmentierung für die Erklärung von Segmentierung bei Säuglingen in der präverbalen Phase geeignet sei (Cutler 1996, S. 89).

#### 2.2.2 Metrische Wortsegmentierung bei monolingualen Säuglingen

Bahnbrechende Studien zur Frage, ob auch Säuglinge im Erstspracherwerb, bevor noch lexikalisches Wissen besteht, eine solche Strategie zur Wortsegmentierung anwenden, kamen von Jusczyk und seinen Kolleg:innen. Im Rückgriff auf das Wissen aus Segmentierungsstudien mit Erwachsenen und Cutler und Norris' (1982) Metrical Segmentation Strategy, sowie den Annahmen des prosodic bootstrapping (s. o.) stellten Jusczyk und Aslin (1995), dann Jusczyk, Houston und Newsome (1999) in einer Reihe von Experimenten fest, dass Säuglinge im Englischen, analog zu den Befunden von Cutler und Norris (1988), die starke, betonte Silbe als Wortbeginn markieren und als Hinweisreiz (nachfolgend Cue genannt) zur Wortsegmentierung nutzen können. Hierzu entwarfen Jusczyk und Aslin (1995) und Jusczyk et al. (1999) eine Version des Head-Turn-Preference-Paradigmas (nachfolgend HPP; Fernald 1982, Hirsh-Pasek et al., 1987), bei der Säuglinge zunächst mit einzelnen, natürlichen Wörtern oder Passagen (Kurzer, englischer Text) vertraut gemacht wurden (Familiarisierungsphase), und dann getestet wurde, ob diese Wörter oder die Wörter enthaltenden Passagen im Vergleich zu nichtfamiliarisierten Wörtern präferiert wurden (Testphase). Operationalisiert wurde die Präferenz mit einer längeren Orientierungszeit für bekannte Stimuli (also die Zeit seit der Kopfdrehung bis zur Wegbewegung von der Audioquelle). Während Jusczyk und Aslin (1995) noch ausschließlich mit Wörtern familiarisierten, dann mit Passagen testeten, variierten Jusczyk et al. (1999) das HPP-Design mit der umgekehrten Möglichkeit (Wörter/Silben-Passagen: Experiment 1,5,6,7,8,12,13,15). Die Stimuli, sowohl Passagen als auch Sätze (6 Sätze, in denen das Testwort jemals einmal vorkam) wurden von einer weiblichen Sprecherin in einem lebendigen, der kindgerichteten Sprache (in den nachfolgenden Studien auch Infant Directed Speech, deshalb nachfolgend IDS) ähnlichem Stil eingelesen.

Zunächst testeten Jusczyk et al. verschiedene Gruppen englisch monolingualer Säuglinge im Alter von durchschnittlich 7,5 Monaten in 11 Experimenten. Eine Präferenz für bekannte Wörter (Familiaritätspräferenz) zeigten die Säuglinge dabei nur, wenn

trochäische Wörter familiarisiert und dann getestet wurden, nicht aber, wenn nur die starke Silbe getestet oder familiarisiert wurden – ein Hinweis auf die Extraktion einer zweisilbigen Lautsequenz. In weiteren Experimenten testeten Jusczyk et al. dann, ob auch jambische Wörter (final betont mit starker, zweiter Silbe) segmentiert werden konnten. In dieser Altersgruppe zeigte sich dabei in allen Experimenten kein Hinweis auf Segmentierung, was für die sprachspezifische Erfahrung spricht. Erst Säuglinge im Alter von 10,5 Monaten, die in einer letzten Reihe von Experimenten getestet wurden, segmentierten auch jambische Wörter aus dem Sprachstrom.

#### Guitar passage

The man put away his old **guitar**. Your **guitar** is in the studio. That red **guitar** is brand new. The pink **guitar** is mine. Give the girl the plain **guitar**. Her **guitar** is too fancy.

#### Beret passage

The lady is wearing an old **beret**. She gave her plain **beret** to the clerk. Your **beret** is colorful and new. The red **beret** belongs to Jacques. Your mother bought a pink **beret**. Her **beret** is nice, too.

#### Device passage

Your **device** can do a lot. Her **device** only fixes things. My new red **device** makes ice cream. The pink **device** sews clothes. We don't need that old **device**. I think it is a plain **device**.

#### Surprise passage

The big red **surprise** is for you. The small pink **surprise** is for Dawn. Your **surprise** will be fantastic. I think Dawn got the old **surprise**. Her **surprise** might not last long. At least she didn't get a plain **surprise**.

Tabelle 1: Jambische Passagen für die Familiarisierungs- bzw. Testphase (aus Jusczyk, Houston und Newsome (1999), S. 180., Hervorhebungen der kritischen Stimuli J.A.)

Das Design, insbesondere die Variante mit Passagen während der Familiarisierungsphase, wurde zum Musterdesign für eine Vielzahl der nachfolgenden Studien zur Wortsegmentierung bei Säuglingen. Die nachfolgende Abbildung zeigt die Passagen, die in Jusczyk et al. (1999) für trochäische Wörter verwendet wurden.

Houston et al. (2000) replizierten die Ergebnisse der 7,5 Monate alten Säuglinge für monolinguale Säuglinge im Englischen mit 9 Monaten und lieferten vergleichbare Ergebnisse in einer weiteren, trochäisch dominierten Sprache (Niederländisch). Interessant war hier, dass die Englisch lernenden Säuglinge aus einem Sprachstrom niederländischer Stimuli segmentieren konnten – der Hinweis aus der Prosodie scheint stark genug

zu sein, um auch in Anwesenheit anderer, nicht sprachspezifischer Merkmale Wörter erkennen/segmentieren zu können. Dies bestätigte auch Curtin et al. (2005) mit Pseudowörtern bei Säuglingen, die aus Pseudowörtern mit ausschließlich prosodischen Cues segmentieren konnten.

Für Französisch, einer Sprache mit wortfinaler Betonung lieferten Nazzi et al. (2006) nachfolgend widersprüchliche Ergebnisse. So konnten französisch lernende Säuglinge aus Paris nur einzelne Silben, nicht jedoch die (jambischen) Zweisilber segmentieren (HPP). Nazzi et al. (2006) folgerten hieraus, dass das Französische durch die metrische Struktur (traditionell silbenzählend) und der daraus resultierenden festen Wortbetonung (immer die finale Silbe) "taub" für lexikalischer Betonung seien (zumal ein Akzent durch Tonhöhe eher Phrasen markiert). Allerdings zeigte eine nachfolgende Studie (Nazzi et al., 2014) die Segmentierung zweisilbiger Wörter bei 8 Monate alten Säuglingen, die mit der Pariser Varietät des Französischen aufwuchsen, und zwar dann, wenn nicht mit isolierten Wörtern, sondern mit Passagen familiarisiert wurde. Interessant war auch, dass Säuglinge der kanadischen Varietät des Französischen in beiden Aufgabenbedingungen (Passagen-Wörter und Wörter-Passagen) erfolgreich und deutlicher segmentieren konnten. Die Autor:innen führten dies auf varietätenspezifische Unterschiede zurück, was erneut für die große Sensibilität sprachlicher Unterscheide beim Erwerb von Cues zur Wortsegmentierung spricht. Ergänzt wird diese Vermutung durch eine neuere Studie zum britischen Englisch (Floccia et al., 2016). Hier konnten, anders als in der bislang untersuchten amerikanischen Varietät des Englischen, 8,5 und auch 10,5 Monate alte Säuglinge trochäische Wörter nicht segmentieren (im klassischen, Juszyk et al., 1999 identischen HPP-Design, sowohl Passagen-Wörter als auch Wörter-Passagen). Erst mit sehr deutlicher, übersteigerte IDS-Aussprache im Vergleich zu moderarter IDS-Aussprache, die in bisherigen Studien genutzt wurde, konnten Säuglinge im Alter von 10,5 Monaten trochäische Wörter segmentieren.

Eine sinnvolle Ergänzung zum HPP-Design scheinen für die Untersuchung prosodischer Wortsegmentierung die in den letzten 15 Jahren zunehmend eingesetzte EEG-Methoden zu sein. Kooijman et al. (2005) zeigte für niederländisch monolinguale Säuglinge (10 Monate) früh eine ERP-Antwort auf familiarisierte Wörter, die bereits während der Familiarisierungsphase mit isolierten Wörtern festgestellt werden konnte und in der Testphase (Wörter im Satzkontext) weiterhin attestiert wurde. Der Vorteil von EEG-Verfahren

wurde in Goyet et al. (2010) demonstriert, die die zuvor nicht attestierte Segmentierungsfähigkeit französisch monolingualer Säuglinge bei jambischen Zweisilbern bei Säuglingen mit 12 Monaten durch eine ERP-Negativität (350-500 ms) attestiert.

Auch Portugiesisch lernende Säuglinge zwischen 4 und 10 Monaten konnten mit zunehmendem Alter besser rhythmische Cues zur Segmentierung nutzen (Butler & Frota, 2018). Leichter war dies zunächst an der Grenze von Äußerungen (Äußerungsfinal), während die Segmentierung von Wörtern in der Äußerungsmitte erst mit 10 Monaten besser möglich wurde. Dies passt zur Edge Hypothesis (Seidl & Johnson, 2006), die einen prosodischen Segmentierungsvorteil für Wörter am Äußerungsrand postuliert. Die Hypothese konnte auch bei 6 Monate alten Säuglingen im Englischen attestiert werden: hier segmentierten Säuglinge nur am Äußerungsrand, nicht innerhalb einer Äußerung (Johnson et al., 2014). Auch eine Korpusanalyse in der gleichen Studie legt nahe, dass Wörter am Äußerungsrand durch ihre Häufigkeit in der IDS eine zentrale Rolle spielen. Dem schwierigen Wortsegmentierungsproblem wird somit mit der Suche nach leichteren Kontexten begegnet. Schließlich wurden auch für eine klasisch als morenzählend eingestufte Sprache, dem Japanischen, Wortsegmentierungsfähigkeiten bei Säuglingen nachgewiesen (Cheong und Uehara 2021). Japanisch lernende Säuglinge und Kleinkinder zwischen 6 und 25 Monaten nutzten dabei die morenbasierte Silbenstruktur.

Es wird also deutlich, dass die prosodische Segmentierung, die in rhythmisch verschiedenen Sprachen attestiert wurde, von sprachspezifischer Erfahrung abhängig ist und, trotz der bereits pränatal bestehenden Sensibilität für das prosodische Sprachsignal und der Fähigkeit, prosodische Muster der Sprache unmittelbar nach der Geburt für erste Lautformen zu organisieren (fNIRS-Ergebnisse, Fló et al., 2019), mit zunehmender sprachlicher Erfahrung (Input) erworben werden muss. Wortsegmentierung fällt somit in die entwicklungstypischen Prozesse, die auch für die Phonemdiskriminierung und den Aufbau des spezifischen sprachlichen Systems erkannt wurden, wie auch Jusczyk (1997) über Säuglinge anmerkt:

"It is probably significant that they begin to display sensitivity to such patterns around the time when sensitivity to certain nonnative speech contrasts begins to decline." (Jusczyk, 1997, S. 91)

Dennoch ist ein Wortanfang oder ein Wortende häufig nicht zuverlässig und es kommt zu Fehlsegmentierungen (etwa jambische Wörter im Englischen). Das führt wiederum zu der Frage nach dem Zusammenspiel von Faktoren bei der Wortsegmentierung. Zunächst ist interessant, welche weiteren Cues zur Wortsegmentierung genutzt werden, und welche Rolle dabei der prosodischen Segmentierung zukommt.

#### 2.2.3 Die Rolle der verschiedenen Cues

Eine weitere Entdeckung über die komplexe Fähigkeit von Säuglingen, aus den spezifischen Merkmalen der Inputsprache Regelmäßigkeiten und Verteilungen zu erkennen, kommt aus der Forschung zur phonotaktischen Cues. Da sich phonotaktische Regeln auf die Kombinationsmöglichkeiten von Lauten innerhalb eines Wortes beziehen, eignen sie sich zur Signalisierung von Wortgrenzen (eine phonotaktisch unwahrscheinliche Kombination im Sprachstrom zeigt eine Wortgrenze an). Dies wurde für Säuglinge in bereits früh attestiert (9 Monate alte niederländisch monolinguale Säuglinge, Friederici & Wessels 1993) und konnte repliziert werden (Mattys et al. 1999; Mattys und Jusczyk 2001).

Doch auch bereits gespeicherte kleine morphologische Einheiten können zur weiteren Segmentierung hilfreich sein. Höhle und Weissenborn (2003) demonstrierten bereits für monolingual aufwachsende (Deutsch) Säuglinge ab 7 Monaten (HPP), dass einsilbige Funktionswörter (geschlossene Klasse) im Sprachstrom verstanden werden können. In späteren Studien konnte die Kookkurrenz von Funktionswörtern zur Segmentierung weiterer, lexikalischer Nomen genutzt werden (Shi et al. 2006; Shi & Lepage 2008). Haryu und Kajikawa (2016) demonstrierten dies auch für die morphologisch komplexere, aggultinierende Sprache Japanisch, dass Säuglinge gebundene Morpheme zur Segmentierung der Simplexe nutzen können, jedoch erst mit 15 Monaten (nicht mit 10 und 12 Monaten), und damit später als im Englischen oder im Deutschen.

Schließlich wurde eine noch zentralere und als universeller betrachtete Segmentierungsstrategie – im Rückgriff auf zeitgenössische Theorien des statistischen Lernens – in einer wegweisenden Studie von Saffran et al. (1996) vorgeschlagen. 8 Monate alte Säuglinge wurden hier in einer längeren Familiarisierungsphase (2 Minuten) künstlicher Sprache ausgesetzt, die aus einem Sprachstrom von vier dreisilbigen Pseudowörtern bestand. Diese wurden in zufälliger Reihenfolge wiederholt, etwa:

bidakupadotigolabubidaku (Saffran et al., 1996). Wichtig war hier einzig die Verteilung der Silben: Die Übergangswahrscheinlichkeit (transitional probabilitiy, nachfolgend TP) zweier Silben innerhalb eines "Wortes" betrug 1,0, kam also immer vor, während Teilwörter eine Wahrscheinlichkeit von 0,33 aufwiesen.<sup>4</sup> In der Testphase wurden dann zwei "Wörter" und zwei "Nichtwörter" getestet, mit einer zweiten Gruppe Wörtern und Teilwörter. Die Säuglinge unterschieden im Ergebnis Wörter von Nichtwörtern und sogar Teilwörtern, gemessen als längere Blickzeiten hin zu Wörtern. Es reichte also die mathematische Wahrscheinlichkeit, um Lautsequenzen als Einheiten, also Wörter, zu speichern (vgl. auch Aslin et al. 1998). Saffran (2001) zeigte die Übertragung und sogar den Vorteil natürlicher Settings: Säuglinge (8 Monate, HPP) segmentierten eine statistisch wahrscheinliche Wortsequenz eher aus künstlicher Sprache, wenn dieser in einen englischen, also natürlichen Satz eingebunden war. Neueste Studien zeigen, dass bereits Neugeborene sensibel für TPs sind (Flò et al., 2019), sprachlichen Input sogar im Schlaf verarbeiten und mithilfe von TPs die erste Silbe speichern können (Fló et al., 2020). Auf der Basis von TPs können Säuglinge außerdem kürzlich gespeicherte Lautsequenzen lernen, um neue Wörter besser zu segmentieren (anchor word effect, Antovich & Graf Estes, 2023).

Kritik erfahren Segmentierungsmodelle mit TPs über die Frage nach der Nützlichkeit im tatsächlichen Input eines Kindes (Johnson & Tyler 2010; Mersad & Nazzi, 2012). Johnson (2016) betont, dass TP-Cues zwar eine nachweisliche Fähigkeit von Säuglingen zur Verarbeitung natürlichen Inputs darstellen, jedoch allein nicht ausreichen, um zur Fülle an sprachspezifischer Information zu gelangen (S. 398). Es liegt also nahe, dass es bei der Wortsegmentierung nicht etwa die Frage nach dem zentralen Cue entscheidend ist, sondern gerade die Integration von Cues die Emergenz von Sprache begünstigt.

#### ZUSAMMENSPIEL DER CUES

Johnson und Jusczyk (2001) präsentierten einer Gruppe von Säuglingen konfligierende Cues: prosodische vs. TPs und Koartikulation (d.h., eine andere Aussprache wortintern als wortübergreifend) vs. TPs. In beiden Vergleichen wurden die Cues, die sich auf aussprachemerkmale bezogen (Prosodie und Koartikulation) eher genutzt – sie scheinen also

\_

 $<sup>^4</sup>$  Übergangswahrscheinlichkeit in Saffran et al. (1996): Y|X = Häufigkeit XY / Häufigkeit X

salientere Reize und damit für die Wortsegmentierung wichtiger zu sein. Ein Vorzug der Prosodie fand sich auf für phonotaktische Cues im Vergleich (Mattys et al., 1999). Thiessen und Saffran (2003) brachten in diesem Zusammenhang allerdings eine neue Perspektive ein. In ihrem Experiment fand sich eine zeitliche Entwicklung in der Präferenz von Cues: mit 7 Monaten wurden TPs eher genutzt, mit 9 Monaten dann prosodische Cues im Englischen vorgezogen. Thiessen & Erickson (2013) schlugen schließlich einen zweistufigen Segmentierungsverlauf vor: Zunächst wird distributionelle Information (über TPs) zur Extraktion von Lautformen (Wörtern) genutzt. Die so gespeicherten exemplars können dann zu einer Sensibilisierung für Regelmäßigkeiten genutzt werden (z.B. Phonemkategorien oder die Verteilung von Silbenprominenz). Dies weist zusätzlich darauf hin, dass Cues aufeinander aufbauen und integriert genutzt werden können. Johnson und Seidl (2009) fanden passend zu dieser Hypothese heraus, dass prosodische Cues bei Säuglingen im Englischen zwar stärker gewichtet werden, jedoch auch mit TPs kombiniert werden können (vgl. auch Mersad und Nazzi für die Kombination von Top-Down und Bottom-Up-Cues in der Wortsegmentierung). Es ist also deutlich, dass Wortsegmentierung ein komplexer Prozess ist, der nicht über einen Cue allein funktioniert. Mögliche weitere Cues der Wortsegmentierung und das Zusammenspiel sind weiter zu erforschen. Doch selsbt wenn ein gutes Verständnis von Wortsegmentierung herrscht, so bleibt die Frage offen, was mit den segmentierten Lautformen genau geschieht. Das bedeutet: wie nachhaltig die Speicherung eines segmentierten Wortes ist und wie diese mit dem Aufbau des mentalen Lexikons/semantischen Netzwerk zusammenhängt (Johnson 2016; Saffran 2014). Da nur so vollständig für die Relevanz dieses Forschungsgebiets argumentiert werden kann, soll darauf im nachfolgenden Abschnitt eingegangen werden.

## 2.2.4 Wortsegmentierung als Fähigkeit: Ökologische Validität und Einordnung der linguistischen Bedeutung

Zunächst ist das, was Wortsegmentierungsstudien messen, nur die Evidenz für die Extraktion einer Lautform. Die experimentellen Studien weisen die (meist ohne Interaktion gelernten/segmentierten Wörter) nach (die Fähigkeit ist nicht abhängig vom Blickkontakt, z.B. in einem Video, Cetincelik et al. 2023; vgl. aber auch Hakuno et al., 2017 und Kuhl et al., 2003 zum qualitativen Unterschied von kontingenter und nicht-kontingenter Interaktion). Wortlernen, sowohl als langfristige Speicherung einer Lautform/eines

Lexems als auch die Verbindung mit semantischem Inhalt ist ein hiervon zu unterscheidender Prozess. Wortlernen kann durch Wortsegmentierung ermöglicht werden, muss dies jedoch nicht zwingend (Daland & Pierrehumbert, 2011). Auch wenn eine Lautform nach sehr niedrigfrequenter Präsentation im Input keine guten Chancen auf langfristige Speicherung/Abstraktion hat (Daland & Pierrehumbert 2011, vgl. z.B. Graf Estes et al. 2007), zeigen auch die klassischen Studiendesigns zur Wortsegmentierung, dass die segmentierten Lautsequenzen über Tage gespeichert werden können, auch wenn der Input nur über eine Kassette gehört wurde (Hohne et al., 1994). Ebenfalls anzumerken ist, dass nicht einfach eine abstrahierte Abfolge von Phonemen (nach der Vorstellung eines Wörterbuchs) abgespeichert wird, sondern reichhaltige Information des exemplars mitgespeichert wird (Houston und Jusczyk 2000). In der Studie von Houston und Jusczyk (2003) erkannten etwa 7,5 und 10,5 Monate alte Säuglinge Wörter in Passagen nur wieder, wenn diese Passagen von derselben Person gesprochen wurden (Ambridge 2020). Während 10,5 Monate alte Säuglinge in einer vereinfachten Segmentierungsaufgabe Wörter segmentieren können, wenn sich die mitgeäußerte Emotion in Familiarisierungs- und Testphase unterscheidet, können 7,5 Monate jedoch noch nicht (Singh et al., 2004). Die für das Lexikon relevante Information wird also zunächst als exemplars gespeichert, die reiche, indexikalische Information umfassen (vgl. auch Bortfield & Morgan, 2010; Curtin et al., 2005; Johnson, 2005). Mit zunehmendem Alter bis zur Kleinkindphase werden Details in den exemplars, wie etwa subsegmentale (z.B. Frikativ vs. Plosiv) und segmentale Unterschiede für die Worterkennung dann weniger relevant (Altvater-Mackensen und Mani, 2015), da mehr abstrahiert wurde.

Schließlich kann eine erste neurolinguistische Basis der Wortsegmentierung kann mit der fNIRS-Studie von Minagawa et al. (2017) erklärt werden: Während der zweiten Hälfte des ersten Lebensjahrs kam es in dieser Studie zu einer zunehmend reifen Hirnaktivität; das phonologische Kurzzeitgedächtnis wird bei der Segmentierung und beim Rückgriff auf segmentierte Wörter offenbar aktiviert. Auch aus einer EEG-Studie kommt Evidenz für eine Reifung des Prozesses während des ersten Lebensjahrs (von Holzen et al., 2018): während mit 8 Monaten Wörter in der Familiarisierung erkannt wurden (ERP-Antwort), zeigten die Säuglinge mit 9 Monaten Hinweise auf Speicherung und mit 10 Monaten eine schnelle Antwort (Erkennung) nach Speicherung.

#### Wortsegmentierung als Prädiktorvariable für weiteren Spracherwerb

Eine weitere, stichhalte Evidenz für die gemessene Variable Wortsegmentierung als reale Fähigkeit im Spracherwerb kommt aus Längsschnittstudien, die den Zusammenhang mit späteren Wortschatz- und Grammatikfähigkeiten untersucht haben. In der Studie von Newman et al. (2006) wurden Kinder, die prosodische Cues zur Wortsegmentierung nutzen sollten, bis in die Vorschulzeit erneut getestet. Eine erfolgreiche Segmentierung mit 9 Monaten korrelierte hier mit dem Wortschatz (CDI) im Alter von 2 Jahren und sogar mit lexikalischen und grammatischen Fähigkeiten im Vorschulalter (bis 4 Jahre). Singh et al. (2012) testete die Segmentierung einsilbiger Wörter nach bei englisch monolingualen Säuglingen (7,5 Monate, HPP). Sie fanden ebenfalls einen Zusammenhang mit dem Wortschatzmaß des CDI (Fenson et al., 1993) zwischen 8 und 24 Monaten und einem kognitiven Index (MDI, Bayley, 1993) im Alter von 2 Jahren. Auch in EEG-Studien wurde ein solcher Zusammenhang nachgewiesen. Wer in der Studie von Junge et al. (2012) Wörter im Satzkontext mit 10 Monaten erkannt hatte, hatte mit 12 und mit 24 Monaten auch einen größeren rezeptiven Wortschatz (vgl. ebenfalls Kooijman et al. 2013). Auch in der EEG-Studie von von Holzen et al. (2018) korrelierten Segmentierungsfähigkeiten mit acht Monaten positiv mit dem Wortschatzzuwachs zwischen 16 und 24 Monaten. Interessant war auch, dass sich bereits in der frühen Phase Unterschiede in der Verarbeitung zeigten: negative (eher bei höheren Altersgruppen) vs. positive (eher bei geringeren Altersgruppen) ERPs. Negative EEG-Antworten, die mit größerer Reifung zusammengebracht werden, korrelierten stärker mit dem Wortschatzzuwachs. Ein letzter, neuester Befund kommt aus der Pupillometrie (Marimon et al., 2022). In dieser Studie wurde die Synchroniationsaktivität der Pupillen als Antwort auf rhythmische und statistische Cues bei 9 Monate alten deutsch monolingualen Säuglingen analysiert: Eine höhere Pupillensynchronisation (pupillary entrainment) bei prosodischen Cues sagte einen größeren Wortschatz, höhere Synchronisation bei TPs höhere Grammatikkenntnisse vorher.

Auch Arbeiten mit atypischen Populationen/sprachpathologischen Kontexten zeigen die Bedeutung der Wortsegmentierung als Fähigkeit auf. So weisen Säuglinge mit dem Williams-Syndrom eine starke Verzögerung im Erwerb englischer trochäischer Wörter auf (erst ab 15 Monate, keine jambischen Wörter, Nazzi et al. 2003). 6 Monate alte, Deutsch lernende frühgeborene Säuglinge zeigten zudem, anders als reif geborene

Säuglinge gleichen Alters, keine Unterscheidungsfähigkeit zwischen jambischen und trochäischen Zweisilbern (Herold et al. 2008; vgl. auch unten, Abschnitt zum Deutschen; vgl. zu Frühgeborenen auch Berdasco-Munoz et al., 2018, 2023).

#### 2.3 Wortsegmentierung und Eltern-Kind-Interaktion

Als zentrale Fähigkeit während der präverbalen Phase kann Wortsegmentierung auch für die Untersuchung der Zusammenhänge zwischen der Eltern-Kind-Interaktion und dem Spracherwerb sein (wie etwa Seidl et al., 2015 zur Rolle des Körperkontakts während der Wortsegmentierung bei 4 Monate alten Säuglingen nahelegt).

Eine mögliche, jedoch nicht ausreichend untersuchte Variable, die über die Interaktion zwischen Säuglingen und Eltern moderiert werden könnte, ist die Technoferenz bzw. das Phubbing der Eltern. Technoferenz meint dabei die häufige Unterbrechung des Alltags durch digitale Information – insbesondere Nachrichten/Pushmeldungen auf dem Smartphone (Mikic und Klein, 2022). *Phubbing* meint "the act of ignoring somone in a social context by paying attention tot he smartphone." (Pancani et al., 2021, S. 435). Es wird also deutlich, dass vor allem die elterliche Smartphonenutzung als interessante Variable infrage kommt, die mit einer relativ neuartigen Veränderung in der Eltern-Kind-Interaktion einhergeht (Fitzpatrick et al., 2024; Lederer et al., 2022; Stockdale, 2020; Wolfers et al., 2020; Zivan et al., 2022). Es existieren bereits einige wenige Studien, die den Zusammenhang zwischen Smartphonenutzung und der Sprachentwicklung untersucht haben (Ferjan Ramírez et al., 2022; Morris et al., 2022).

Die Zuwendung für sozial kontingente Interaktion ist für den Spracherwerb von sehr zentraler Bedeutung. In einer Studie von Roseberry et al. (2014) beispielsweise lernten Kleinkinder im Alter von 24-30 Monaten lernten die Zuordnung neuer Wortformen zu Handlungen (Verben) nur in der natürlichen Interaktion oder im Videogespräch, also in sozial kontingenten Interaktionsformen. Beim Anschauen eines aufgenommenen Videos mit klarem Ablauf, also ohne Kontingenz, zeigte sich kein Effekt des Wortlernens. Doch bereits während der präverbalen Phase im ersten Lebensjahr ist die Eltern-Kind-Interaktion keineswegs simpel und trivial. Leimbrink (2016) untersuchte etwa vier Mutter-Kind-

Paare während (Säuglinge: 2-9 Monate) und zeigte, dass wechselseitiger Blick- und Körperkontakt eine wichtige Rolle spielt (insbesondere in den ersten 6-8 Monaten). Die zeitliche Entwicklung von Synchronisation, Integration, Wiederholung und Variation von Lautäußerungen und Gesten weist auf die Rolle der engen Interaktion zwischen Eltern und Säuglingen für die Erschließung sprachlicher Muster hin (ebd., S. 186). Leimbrink (2016) betont in diesem Zusammenhang auch die entscheidende Funktion der rhythmischen Entwicklung (S. 195), die in der Interaktion entsteht. Für den Bereich der Wortsegmentierung, in dem, wie oben gezeigt wurde, die Erkennung rhythmischer Muster und feiner akustischer Differenzen als sprachlich relevante Signale von zentraler Bedeutung ist, bereits vermutet werden, dass Häufigkeit und Ausprägung der Eltern-Kind-Interaktion einen Einfluss auf die Wortsegmentierungsfähigkeit haben. Tatsächlich wird auch für den Bereich der Wortsegmentierung die Rolle sozial-interaktiven Kontexts gestützt. Hakuno et al. (2017) untersuchte 5-6 und 9-10 Monate alte Japanisch lernende Säuglinge, die Kunstwörter mit Tonhöhenmuster als sprachspezifischen Cue zur Wortsegmentierung segmentieren sollten. Ein sozial-interaktiver Lernkontext half für die Segmentierung, Fernsehen nicht (vgl. hier bereits die frühen Ergebnisse von Kuhl et al., 2003 zum Lernen von Lautkategorien. Auch die Studie von Hoareau et al. (2019) mit französisch monolingualen Säuglingen ergab eine signifikante, mittlere positive Korrelation zwischen elterlichem Input im Alter von 4 Monaten und Segmentierungsfähigkeiten im Alter von 8 Monaten. Schließlich untersuchten Vanoncini et al. (2022) und Vanoncini et al. (2024) in einer Querschnittstudie, wie Maße der emotionalen Mutter-Kind-Synchronie und das Blickverhalten von Müttern mit ihren Kindern mit Wortsegmentierungsfähigkeiten zusammenhängen – in beiden Studien fand sich ein Zusammenhang.

Zusammengenommen zeigen die Ergebnisse aus der Forschung zur Eltern-Kind-Interaktion und Sprache, zur elterlichen Smartphonenutzung und zu Einflüssen von interaktionalen elterlichen Faktoren auf die Wortsegmentierung, dass Wortsegmentierungsfähigkeiten für eine Untersuchung interaktionsbezogener Einflussvariablen über die elterliche Smartphonenutzung sinnvolles Maß sprachlicher Entwicklung sind. Bevor Segmentierungsfähigkeiten im Deutschen bzw. Türkischen analysiert werden können, müssen die sprachspezifischen Eigenschaften jedoch zunächst beschrieben werden.

### 2.4 Deutsch und Türkisch: Sprachspezifische Merkmale und Forschungsstand zur Wortsegmentierung

#### 2.4.1 Prosodische Merkmale im Deutschen

Für das Deutsche wird der Betonung eine rhythmisch tragende Rolle zugeschrieben (Höhle, 2019). So wird, in Ähnlichkeit zu weiteren westgermanischen Sprachen, eine trochäische Dominanz für das Deutsche angenommen. Damit fällt das Deutsche in eine Gruppe mit Englisch oder Niederländisch, zu denen bereits einige Daten aus der Wortsegmentierung vorliegen (s. oben). Bei der Verteilung der Silbenprominenz spielt auch die Vokalqualität eine Rolle (ebenfalls typisch für westgermanische Sprachen), in denen viele Zweisilber mit reduzierter finaler Silbe existieren, die entsprechend der geringeren Silbenquantität zu einer höheren Prominenz in der ersten Silbe führen (Domahs et al., 2014, S. 60). Es existiert nichtsdestotrotz eine lexikalisch kontrastive Variabilität in den Betonungsmustern (z.B. 'Konstanz vs. Kon'stanz, Dogil & Williams, 1999 S. 292), die es notwendig macht, auch jambische bzw. nicht-initiale Betonungsmuster zu segmentieren.

Was die Korrelate der Wortbetonung angeht, gibt es gemischte Positionen in der Forschung. Zum einen wird der Grundfrequenz (f0) eine größere Rolle zugeschrieben (Isachenko & Schädlich, 2009), andererseits wird die Rolle der Länge für komplexere Wörter (etwa Dreisilber) betont (Dogil & Williams 1999). Wiese (2006) weist darauf hin, dass bei der Zuteilung von Wortbetonung im Deutschen ein Zusammenspiel aus Silbenlänge, Tonhöhe und Intensität zum Tragen kommt. Für die Wahrnehmung der Silbenprominenz in einem Wort zeigt die Untersuchung von Kohler (2012), dass Silbenlänge und auch Vokalqualität (etwa reduzierte vs. volle Vokale) prominent sind. In einer sprachvergleichenden Studie zeigten Ordin et al. (2017) differenzierter, dass die Silbenlänge in der Wahrnehmung bei Erwachsenen vor allem ein Hinweis auf finale Wortbetonung ist. In einer akustischen Analyse für die Wortsegmentierungsstudie mit deutschen Sprachstimuli (Unger, 2023) ergab sich für deutsche trochäisch betonte Wörter Daten (sowohl behavioral als auch EEG) aus einer jüngeren Studie (Holzgrefe-Lang et al., 2018) zeigen für Säuglinge, dass die Kombination aus Länge und Tonhöhe im Deutschen im Spracherwerb des Deutschen als grenzmarkierender Cue wahrgenommen wird.

Für Säuglinge wiesen Weber et al. (2004) in einer EEG-Studie Effekte der Wortbetonung bereits unter einem halben Jahr nach. Das Kunstwort /baba/ wurde dabei sowohl in zwei konstrastierenden Bedingungen, der trochäischen und der jambischen Betonung präsentiert (oddball-Paradigma). Während bei 4 Monate alten, Deutsch lernenden Säuglingen kein Hinweis auf eine Mismatch Response (MMR) gefunden wurde, konnte eine MMR bei 5 Monate alten Säuglingen der gleichen Sprachgruppe für trochäische Zweisilber demonstriert werden. Die Ergebnisse wurden zur Mismatch Negativity (MMN) bei Erwachsenen in Beziehung gesetzt, die im gleichen Experiment mit denselben Stimuli bestätigt wurden. Dies spricht zum einen für den Erwerb sprachspezifischer Präferenzen mit zunehmendem Input und zeigt im Hinblick auf vorherrschende Betonungmuster zudem, dass die Dominanz trochäischer Zweisilber im Input von Säuglingen eine psycholinguistische Realität darstellt.

Höhle et al. (2009) replizierten die Ergebnisse in einer behavioralen Studie (HPP). Hier präferierten Deutsch lernende, monolinguale Säuglinge ab 6 Monaten trochäische Zweisilber gegenüber jambischen Zweisilbern (bei 4 Monaten zeigte sich erneut kein Effekt). Es kann hieraus geschlossen werden, dass, der Grundstein für eine metrische Präferenz (in der Studie trochaic bias genannt) durch vorherrschende Muster im Input früh gelegt wird und prosodische Cues zur Wortsegmentierung vorbereiten. Die Rolle sprachspezifischer Merkmale für die metrische Präferenz wird zudem durch die Ergebnisse derselben Studie zum Französischen, in der gleichaltrige Säuglinge keine Präferenz für trochäische Zweisilber zeigten. Höhle et al. bringen deshalb die Deutung ein, dass die Präferenz für trochäische Sprachmuster nicht einer angeborenen Fähigkeit entstammt, sondern wahrscheinlich durch die Häufigkeit und Salienz trochäischer Betonungsmuster im Deutschen gelegt wird. Eine aktuelle Korpusanalyse mit deutschen Daten des CHILDES-Korpus (Stärk et al., 2022) stützt die Idee, dass die in der Forschung (insb. zum Englischen) häufig untersuchten und als relevant herausgestellten Cues zur Wortsegmentierung in der kindgerichteten Sprache des Deutschen zu günstigen Proportionen vorhanden sind. Neben TPs, der Häufigkeit und Verteilung von Funktionswörtern, isolierten Wörtern (15%), ergab die Analyse eine eindeutige Dominanz von Wörtern mit Prominenz/Betonung der ersten Silbe (97%). Es stellt sich deshalb die Frage, ob diese Wahrnehmung prosodischer Merkmale auch tatsächlich zur Wortsegmentierung genutzt wird.

#### 2.4.2 Wortsegmentierung: Studien zum Deutschen

Erste Segmentierungsfähigkeiten zeigten Höhle und Weissenborn (2003) für das Deutsche bei Säuglingen mit 7,5 Monaten mit einsilbigen Wörtern. Bemerkenswert war hier, dass die einsilbigen Wörter nicht prosodisch besonders prominente, sondern eher schwach betonte Funktionswörter geschlossener Klasse waren (von, bis, das, sein). Nach einer Familiarisierung mit isolierten Wörtern (2 für jede Gruppe), präferierten die Säuglinge im Test die Passagen mit den familiarisierten Wörtern (HPP in Anlehnung an Jusczyk & Aslin, 1995). Deutsch monolinguale Säuglinge im Alter von 6 Monaten zeigten hingegen keine Präferenz.

Dass prosodische Merkmale bzw. vorherrschende metrische Muster für die Segmentierung zweisilbiger Wörter tatsächlich genutzt werden können, wiesen Bartels et al. (2009) schließlich nach. Sie familiarisierten zunächst die Gruppe von 8-9 Monate alten Säuglingen (monolingual mit Deutsch) mit Zweisilbern, die (entsprechend eines vorherrschenden Musters) eine starke, betonte erste und eine schwache zweite Silbe besaßen (Vokalreduktion; Stimuli: *Balken, Pinsel, Felsen, Kurbel*). Eine Gruppe gleichen Alters und gleicher Sprachgruppe erhielt Wörter, in denen zwar auch trochäische Betonung vorlag, die zweite Silbe jedoch stark war (in diesem Fall mit einem vollen Vokal; Stimuli: Kunstwörter *Tilsum, Lumpos, Melgat, Rasnik*). Ein signifikanter Unterschied zwischen familiarisierten und neuen Wörtern fand sich nur bei der Gruppe, die mit den trochäischen Wörtern mit schwacher zweiter Silbe familiarisiert wurden (Familiarisierung durch Passagen, HPP). Die Autorinnen folgerten hieraus, dass, wie in den obigen Ergebnissen zu Erwachsenene im Deutschen, Vokalqualität (Schwa vs. Vollvokal) zusammen mit der metrischen Eigenschaft der Wortbetonung zur Segmentierung genutzt wird – ein sprachspezifischer Effekt, der sich aus der Worthäufigkeit im Deutschen ergibt.

Weitere Evidenz für die Tendenz, trochäische Muster zu extrahieren, kommt von Zahner et al. (2016). Die Studienergebnisse deuten vor allem auf die Bedeutung der Tonhöhe für Säuglinge hin. 9 Monate alte monolingual aufwachsende Säuglinge (Deutsch) segmentierten aus einer dreisilbigen Lautsequenz mit der metrischen Struktur WSW (also die starke Silbe in der Mitte natürliche Wörter, z.B. *Lagune*) eine trochäische, zweisilbige Sequenz (z.B. *'gune*). Ein signifikanter und großer Effekt zeigte sich jedoch nur dann,

wenn der umliegende Gipfel der Tonhöhe auf der betonten Silbe lag, und nicht in der vorherigen oder nachfolgenden.

Die entscheidende Rolle von prosodischen Cues im Deutschen in den Anfängen des Spracherwerbs wird von den Ergebnissen zu 6, 9 und 12 Monate alten Säuglingen in Marimon Tarter (2019) und Marimon et al. (2022) unterstrichen. Hier wurden TPs erst ab einer Altersgruppe von 12 Monaten genutzt, während prosodische Cues bereits ab 6 Monaten relevant zu sein schienen. Vanoncini et al. (2022) und Vanoncini et al. (2024) bestätigten zudem die Segmentation von 9 Monate alten Säuglingen aus Österreich. Unger (2023): EEG-Evidenz für Segmentierung der gleichen trochäischen Wörter; EEG-Ergebnisse zeigten zudem auch Segmentierungseffekte (Negativität) für das Französische, das jedoch mit einer deutlichen Latenz und wenig ausgeprägter Hirnaktivität in der Familiarisierungsphase schwerer verarbeitet wurde (s. Ergebnisse zu bilingualen Säuglingen unten).

#### 2.4.3 Das Wort im Türkischen: Prosodie und Vokalharmonie

Als traditionell den silbenzählenden (oder auch morenzählenden) Sprachen zugeordnet (Schiering, 2006), grenzt sich das Türkische in seiner rhythmischen Klasse offenbar vom Deutschen ab. Dies lässt zunächst die Frage aufkommen, welche Rolle eine Prominenz der Silbe auf Wortebene (d.h., Wortbetonung oder -akzent) im Türkischen spielt. Die Isochroniehypothese mit ihrer Unterteilung in akzet-, silben- und morenzählenden Sprachen (Pike 1945; Abercombie 1967) wurde in den letzten Jahrzehnten jedoch zunehmend kritischer und differenzierter betrachtet, mit alternativen Klassifikationsansätzen (Dufter, 2003) und dem Vorschlag, rhythmische Klassifikation als Kontinuum zu betrachten (Schiering, 2007). Für Sprachen, die auf dem Kontinuum eher den Kriterien silbenzählender Sprachen entsprechen, weist Schiering (2007) auf die größere Prominenz der (phonologischen) Phrase gegenüber der Wortebene.

Die genaue prosodische Analyse der türkischen Silbenstruktur und des türkischen Wortes wurde und wird in der Forschung kontrovers diskutiert (Kabak & Vogel, 2001; Inkelas & Orgun, 2003; Levi, 2005; Pycha, 2006; Kabak, 2016; Özcelik, 2014, 2019), bis hin zur Ablehnung des Begriffs *stress* (Özcelik, 2019) oder einem Fokus auf die Tonhöhe (pitchtone language, mit Vorzug des Begriffs *accent*, Levi, 2005). Bei den Begriffen für die

Silbenprominenz auf der Wortebene werden in der Literatur häufig Präferenzen zwischen Wortakzent (engl. *accent*), oder auch als *stress* argumentiert (Levi, 2005; Özcelik 2014, 2019; vgl. die Ausführungen von Özcelik, 2023, S. 494). Konsens besteht allerdings über eine prosodische Regelmäßigkeit auf der Wortebene: die der wortfinalen Silbe (Levi, 2005, Kabak, 2016, Özcelik, 2023). Analog zur hohen synthetischen morphosyntaktischen Struktur, die das Türkische als agglutinierende Sprache aufweist, ist die hierarchische Einheit des prosodischen Wortes (ω) nicht am morphologischen Simplex (z.B. einem freien lexikalischen Stamm), sondern grundsätzlich an der gesamten auf das Lexem bezogenen grammatischen Einheit orientiert (s. Beispiele unten). Somit herrscht eine gewisse Dynamik bei der Zuordnung von Silbenprominenzen, da ein morphologischer Stamm bei wortfinalem Akzent nicht zwingend mit einem Wortakzent assoziiert ist.

Ein Beispiel für die regelmäßige Verschiebung des Wortakzents auf das letzte morphologische Element, etwa das letzte Suffix (Kabak und Vogel, 2001; Levi, 2005; Özcelik 2014) ist im folgenden Beispiel gegeben:

```
(1) ekmék

Brot-NOM.SG
,Brot'
ekmeklér

Brot-NOM.SG-PL
,Brote'
ekmekleríz

Brot-NOM.SG-PL-POSS-3PL
,unsere Brote'
(Beispiel: J.A.)
```

Es gibt jedoch eine Reihe von Abweichungen im Hinblick auf den finalen Wortakzent. Hierunter fallen die meisten Adverbien, für die der Wortakzent eine grammatisch und lexikalisch kontrastive Funktion hat (z.B. yálnız (ADV), "nur" im Kontrast zu yalniz (ADJ), "allein", Kabak & Vogel, 2001, S. 318). Außerdem sind bestimmte Fragewörter (hángi, Übersetzung násıl) oder Partikeln (háyır, évet) irregulär betont (Göksel & Kerslake, 2005). Bei Nomen werden vor allem Lehnwörter (z.B. bánka (aus it., "Bank"), táksi (aus frz., "Taxi", Göksel und Kerslake, 2010, S. 27 REF) und eine Großzahl der Ortsnamen (İstánbul, Adána, ebd.) mit nicht-finalem Wortakzent realisiert (ebd.). Auf der

nominalen Ebene wirken zudem Komposita auf das prosodische System. Wird ein Kompositum artikuliert, fällt der Wortakzent auf die erste lexikalische Komponente, bleibt jedoch im Muster des isolierten Lexems/phonologischen Wortes (Göksel & Kerslake, S. 28). So erhält etwa im Kompositum "pazárgünü" ("Sonntag", Csató & Johanson, 2021, S. 199) die erste Komponente pazar eine höhere prosodische Prominenz, bleibt jedoch kanonisch (final) akzentuiert. Dies gilt auch für die orthographisch und grammatisch verschiedenen s(I)-Komposita (z.B. sokák lambası "Straßenlaterne", Göksel & Kerslake, 2005, S. 28) sowie für bestimmte Kompositionen, die ein Verb beinhalten (anlamiş olmak, "verstanden haben", vgl. ebd.). Wichtig ist hier, dass nichtfinaler Wortakzent resistent gegen die Verschiebung auf das letzte Suffix sein kann und lexikalische Spezifikation aufzeigen kann (bánkada, "in der Bank", nicht \*bankadá, Beispiele J.A., vgl. Göksel & Kerslake, 2005; Kabak & Vogel, 2001).

Auf der morphosyntaktischen Ebene üben gewisse grammatische Morpheme einen Einfluss auf die Silbenprominenz im gesamten phonologischen/grammatischen Wort aus. Dazu gehören einige mehrsilbige Suffixe, wie etwa das häufige Verbalsuffix *-Iyor* (imperfektiver progressiver/habitualer Aspekt):

```
(2) gidiyorlar
gehen-IPFV-PL
,Sie gehen.'
(Beispiel: J.A.)
```

Andere Suffixe und Klitika beeinflussen wiederum die Betonung vorangehender prosodischer Einheiten und werden in der Literatur als *pre-accenting* (Levi, 2015) oder *pre-stressing* (Özcelik, 2019) bezeichnet. Optional und auf die vorangehende Silbe bezogen ist dies bei den Partikeln *bile* (,sogar, auch') und *mI* (Fragepartikel) der Fall: *İstanbúl mu?* (statt *İstánbul mu?*) (Göksel & Kerslake, 2005, S. 33). Obligatorisch *pre-stressing* in Bezug auf die prominente Silbe des vorangehenden Wortes sind die Partikeln dA (,auch, allerdings'), ki (als Konjunktion ,dass' oder Adverb ,doch'), ya (z.B. zur Verstärkung der Aussage), und das Negativsuffix -mA (z.B.  $seviyor \rightarrow sévmiyor$ , Göksel & Kerslake, 2005, S. 33f.).

Auf der Ebene der Äußerung (Satzintonation) wird in bejahenden Aussagesätzen die größte prosodische Prominenz der Silbe zuteil, die auf dem Wortakzent liegt, das unmittelbar dem Prädikat vorausgeht (Göksel & Kerlsake; Levi 2005). Dies entspricht dem Muster von OV-Sprachen, in der der linke Rand einer Phrase prosodisch hervorgehoben wird (Nespor et al., 2008). Phrasenenden besitzen somit auch in türkischen Aussagesätzen das Potenzial für eine salienteres Signal, das bei der Wortsegmentierung hilft (Johnson & Seidl, 2006).

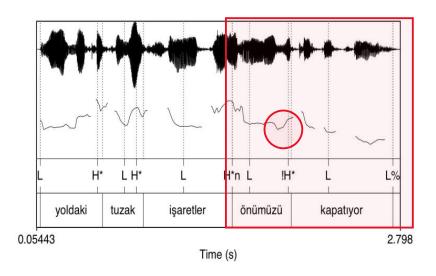


Abbildung 1: Tonhöhenverlauf vor und auf dem Prädikat im Türkischen (aus Ipek & Jun, 2014, Abb. 2, farbliche Abänderung); Übersetzung der Autorinnen ins Englische: 'Trap signs on the road are blocking our sight.'

Abbildung 1 zeigt den Verlauf der Tonhöhe im rot markierten Bereich önümüzü kapatıyor ('blockieren unsere Sicht'), insbesondere die fallende Intonation im Verb/Prädikat kapatıyor (blockieren-IMPFV-PL) am Ende der Äußerung, im Kontrast zur steigenden Tonhöhe zur Akzentuierung des Wortes önümüzü (Vorderseite-POSS.1PL-ACC). Eine Verschiebung der Silbenprominenz innerhalb einer Äußerung erhalten jedoch andere Silben, wenn die obligatorischen pre-stressing Klitika (da, ya, ki) oder das Negativsuffix -mA (s. oben) vorkommen, wie das Beispiel aus Göksel und Kerslake (2005, S. 37, hier in originalem Format ohne Glossierung und mit englischer Übersetzung) zeigt:

(3) Ahmet'TE de bunlardan bir tane var. 'There's one of these in Ahmet's office too.'

Hinzu kommen pragmatische Effekte der Fokussierung (ebd.).

Der Akzent bzw. die Wortbetonung ist also ein komplexes Phänomen im Türkischen (Kabak, 2016), das, wie hier gezeigt wurde, durch die enge Verbindung mit lexikalischen und grammatischen Prozessen Distinktion im Sprachsignal ermöglicht. Es stellt sich die

Frage, welche Korrelate der Wortbetonung im Türkischen zu finden sind. Die Daten aus der Untersuchung von Levi (2005) zeigten einerseits einen Unterschied, insbesondere bei der Tonhöhe, zwischen regulärem (finalem) irregulärem Wortakzent. Der irreguläre Wortakzent wurde dabei stärker markiert. Zum anderen zeigte sich eine eindeutige Hierarchie der Korrelate in der Sprachproduktion, wobei die Tonhöhe (f0) Betonung/Akzent auf der Wortebene am konsistentesten markierte. Intensität (dB) folgte an zweiter Stelle, während die Silbenlänge (ms) eine weniger große Rolle spielte. Alle Korrelate waren über Nomen und Verben hinweg statistisch signifikant, wenn auch subtil, und nicht in der Produktion aller ProbandInnen eindeutig. Mit Blick auf die Silbenlänge vermutet Levi, dass die weniger markanten Unterschiede zwischen den Silben dazu führen können, dass dieses Korrelat in der Wahrnehmung keine Rolle spielt (Levi 2005, S. 95). Die akustischen Daten von Pycha (2006) bestätigten Levi (2005) im Hinblick auf die Bedeutung der Tonhöhe (vgl. auch die akustische Analyse der Stimuli in Domahs et al., 2013). Pycha (2006) unterstreicht jedoch zusätzlich, dass die Silbenlänge eine unterstützende Rolle spielt, da durch kleine Unterschiede in der Silbenlänge Tonhöhenverläufe ermöglicht werden. In einer kontrastiven Analyse stellten Vogel et al. (2016) schließlich heraus, dass das Türkische im regulären Wortakzentmuster selbst in der Tonhöhe weniger prominente Silben weniger deutlich markiert als z.B. das Spanische oder das Griechische. Gleichzeitig zeigten die Daten hier geringere Unterschiede in der Gewichtung der drei Betonungskorrelate (eine mögliche Konsequenz des unterschiedlichen methodischen Designs).

Es herrscht also eine komplexe und gleichzeitig subtile phonetische Markierung von Silbenprominenz vor, die durch die vielen, funktional motivierten lexikalisch kontrastiven Ausnahmen jedoch Variabilität aufweisen. Es stellt sich daher die Frage, wie Wortgrenzen mithilfe der genannten prosodischen Korrelate tatsächlich wahrgenommen werden. Sind Türkischsprechende *stress-deaf* (Altman, 2006) in Hinblick auf die Wahrnehmung des Wortakzents?

Domahs et al. (2013) untersuchten in einer EEG-Studie mit Erwachsenen monolingualen Sprecher:innen des Türkischen und des Deutschen die Verarbeitung von Wortbetonungsmustern der jeweiligen Sprachen, indem sie die Proband:innen Verletzungen der Betonungsregeln bekannter Wörter aussetzten. Für das Türkische wurde bei Abweichungen des kanonischen, wortfinalen Musters eine Positivität entdeckt, die als P300-Effekt

interpretiert wurde. Wurde ein nonfinales (lexikalisches) Betonungsmuster durch das kanonische finale Muster ersetzt, zeigte sich ein N400-Effekt. Domahs et al. (2013) folgern, dass nichtkanonische Betonungsmuster, die etwa zum lexikalischen Kontrast dienen (s. oben), lexikalisch verarbeitet werden. Verletzungen des finalen Wortakzents hingegen wurden eher als metrische Verletzungen verarbeitet, analog zum ähnlichen Effekt der Studie im Deutschen für Verletzungen trochäischer Betonung. Anzumerken ist jedoch, dass die Proband:innen, analog zur akustischen Markierung von finalen vs. nichtfinalen Wortakzenten (s. oben), Verletzungen der nichtfinalen Betonung in den behavioralen Daten häufiger anzeigen konnten als Veränderungen des kanonischen Musters. Dies könnte darauf verweisen, dass der Cue wortfinaler Betonung subtiler ist.

Zora et al. (2016) replizierten die Ergebnisse von Domahs et al. (2013) und untersuchten zweisilbige morphologische Simplexe des Türkischen, die variabel betont werden können (bebék vs. bébek) und Nichtwörter, die aus einer Manipulation des Anlautkonsonanten entstanden (dedék vs. dédek). Die Wörter wurden als Simplexe in Isolation präsentiert, um morphologische Effekte zu vermeiden. Die Korrelate f0, Länge und Intensität wurden individuell manipuliert und sowohl einzeln als auch in Kombination präsentiert. Im Einklang mit bisherigen Überlegungen stellte sich die Grundfrequenz f0 als Korrelat mit der größten Prominenz heraus und erzeugte bei Wörtern eine MMN, bei Pseudowörtern eine Positivität (als P3b interpretiert). Bemerkenswert ist, dass auch Intensität und Silbenlänge ereigniskorrelierte Potenziale im Sinne einer MMN hervorbrachten, also akustische und lexikalische Abweichungen markierten. Sie können somit auch als Korrelate der Wortbetonung im Türkischen gelten – wenn auch nicht in einer solch distinktiven Rolle wie die Tonhöhe (f0).

Was sagt die Wahrnehmung nun über das Finden von Mustern bei Sprecher:innen des Türkischen aus? Kabak et al. 2010 untersuchten hierzu die Segmentierungsfähigkeit erwachsener Sprecher:innen des Türkischen, indem sie in einem Reaktionszeitexperiment unterschiedlich betonte künstliche, mehrsilbige Lautsequenzen mit unterschiedlicher Betonung testeten. Im Ergebnis konnten die Proband:innen tatsächlich den finalen Wortakzent im Türkischen als Wortgrenze erkennen, sogar schneller als einen Akzent auf der vorletzten Silbe. Es scheint also eine Sensitivität für Wortbetonung zu geben, wenngleich sie akustisch subtil ist. Da bei Säuglingen ein lexikalisch-semantisches Netzwerk noch

weniger ausgeprägt ist, könnten kanonische Betonungsmuster als salienter wahrgenommen werden

Im Experiment von Kabak et al. (2010) wurde darüber hinaus eine weitere, zuverlässige Segmentierungsstrategie getestet und attestiert: die Vokalharmonie. Im Türkischen ist das phonologische Wort, wie in anderen agglutinierenden Sprachen (z.B. Finnisch, Ungarisch), auch auf segmentaler Ebene durch Vokale, die sich im akustischen Spektrum (Vokaltrapez) näher beieinander liegen, markiert (Kabak, 2011). Diesem phonologischen Prozess unterliegt im Türkischen eine besondere, symmetrische Anordnung im Vokalsystem, in der die acht Vokalphoneme gleichmäßig nach Zungenposition (vornhinten, *front-back* oder kleine Vokalharmonie, rote Einzeichnung in Abbildung 2) und, dem untergeordnet, nach Lippenrundung (*rounding* oder große Vokharmonie, Pfeile in Abbildung 2) aufgeteilt sind (Kabak, 2011, S. 2832f.).

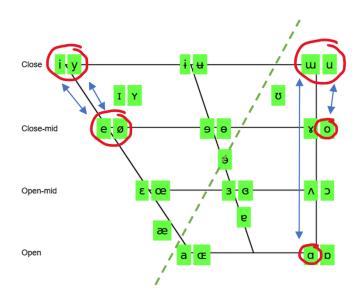


Abbildung 2: Das vokalharmonische System im Türkischen (Trapez aus ipachart.com, Einzeichnungen: J.A.)

Auf lexikalischer Ebene beeinflusst die Harmonie die meisten Wörter so, dass alle Vokale innerhalb eines Simplexes Vokale harmonisch sind (z.B. *zengin*, 'reich', Kabak, 2011, S. 2833). Ein Kompositum markiert die Abgrenzung zweier lexikalischer Stämme: *akdeniz* ('Mittelmeer', aus *ak* ('weiß') und *deniz* ('Meer')), und nicht etwa eine Änderung in \**ekdeniz* (Kabak, 2011, S. 2833). Die Unterscheidung zwischen großer und kleiner Vokalharmonie spielt dabei bei der grammatischen Markierung (und auch Wortbildung) von Wörtern eine Rolle (vgl. Tabellen).

Vokalposition	Vokale Vorgängersilbe	Vokal Folgesilbe	Beispiel (Pluralsuffix)
hinten	/a, a/, /w/, /o/, /u/	/a, a/	telefon <b>lar</b>
vorn	/e/, /i/, /ø,œ/, /y/	/e/	ev <b>ler</b>

Tabelle 2: Vokalharmonie (front-back) im Türkischen ("kleine Vokalharmonie")

So wird etwa in der Pluralbildung des Wortes *ev* ('Haus') *evler* und nicht \**evlar* (Beispiele: J.A.), ein Possessivsuffix würde sich nach der großen Vokalharmonie richten und bildet *evim* und nicht z.B. \**evim* oder \**evum* (Beispiele: J.A., vgl. Tabellen).

Vokal- position	Lippen	Vokale Vorgän- gersilbe	Vokal Folge- silbe	Beispiel (Possessivsuffix)
hinten	gerundet	/o/, /u/	/u/	telefon <b>um</b>
	ungerundet	/a, a/, /uɪ/	/w/	kız <b>ım</b>
vorn	gerundet	/ø,œ/, /y/	/y/	göz <b>üm</b>
	ungerundet	/e/, /i/	/i/	evim

Tabelle 3: Vokalharmonie (Lippenrundung) im Türkischen ("große Vokalharmonie")

Dies gilt auch für fast alle Suffixe unterschiedlichster grammatischer Kategorien, wobei je nach Suffix eine der beiden Vokalharmonien angewandt werden (markiert durch -I oder -A, z.B. beim Suffix des perfektiven Apskes -DI):

#### (4) sordu fragen-PF.3SG ,sie/er fragte' (Göksel & Kerslake, 2005, S. 22)

Tatsächlich kann Vokalharmonie, als besonders sprachspezifischer Cue zur Wortsegmentierung genutzt weden. Dies legten bereits in den 1990er Jahren Studien mit Erwachsenen im Finnischen nahe (Suomi et al., 1997; Vroomen et al., 1998). Für das Türkische (so wie auch für Ungarisch) zeigte eine Korpusanalyse (Ketrez, 2014), dass auch in in kindgerichteter Sprache ausreichende statistische Verteilung wortinterner Vokalharmonie existiert, um diese zur Segmentierung zu nutzen.

Tatsächlich zeigen zunächst Untersuchungen von Hohenberger et al. (2016), dass türkisch monolinguale Säuglinge vokalharmonischer Lautsequenzen gegenüber nichtharmonischen präferieren. Umso eindeutiger sind die Ergebnisse von van Kampen et al. (2008), die zunächst 6 Monate alte monolinguale Säuglinge mi Türkisch und Deutsch als Inputsprachen auf die Präferenz vokalharmonischer Zweisilber verglichen. Während die deutsch monolingualen Säuglinge keine Präferenz demonstrierten, waren die Blickzeiten der türkisch aufwachsenden Säuglinge signifikant länger, wenn die Zwesilber vokalharmonisch waren. In einem zweiten Experiment wurde dann, im Einklang mit diesen Erkenntnissen erstmals nachgewiesen, dass Säuglinge die Vokalharmonie nicht nur präferieren, sondern mit 9 Monaten zur Segmentierung nutzen (erneut gelang dies den Deutsch monolingualen Säuglingen nicht). Dies spricht einmal mehr für die Rolle des sprachspezifischen Inputs bei Strategien der Wortsegmentierung. Für eine vollständige Erfassung der Wortsegmentierungsfähigkeiten von Säuglingen im türkischen Spracherwerb (ob monolingual oder mehrsprachig) ist somit die Vokalharmonie als Cue zu untersuchen.

Die Vokalharmonie könnte gerade aufgrund der morphologischen Komplexität des Türkischen hilfreich sein, um das Segmentierungsproblem zu lösen (vgl. zur Herausforderung der Wortsegmentierung in morphologisch komplexen Sprachen die Korpusstudie von Loukatou et al., 2022). Andererseits könnte der Input in morphosyntaktisch komplexeren Sprachen, den Kinder, wenn auch unter einer allgemein erwartbaren Komplexitätsreduktion, in der türkischen IDS/KGS erhalten (Aksu-Koc und Slobin (1985), auch eine bessere Verarbeitung mehrsilbiger Wörter (od. Lautsequenzen) ermöglichen. Kopkalli-Yavuz & Topbas (2000) zeigen etwa in Sprachproduktionsdaten mit Kindern ab 15 Monaten, dass die Türkisch erwerbenden Kinder im Sprachvergleich eine höhere Präferenz für zweisilbige Wörter zeigten, und geschlossene (also komplexere) Silben ähnlich wie offene präferieren.

Es bleibt abschließend bei der einzelnen Betrachtung beider Sprachen kritisch anzumerken, dass sprachliche Regelmäßigkeiten, etwa zur Prosodie, in der Sprache mehrsprachiger Individuen auch durch Kontaktphänomene neue Formen annehmen können und so eine andere Form des Inputs im frühen Spracherwerb ergeben können. Der Kontakt des Türkischen mit den Umgebungssprachen in Europa hat bereits nachweislich zu Veränderungen, z.B. in prosodischen Markierungen, geführt (Kern, 2013; Şimşek, 2012). Dies muss auch bei bilingualen Experimenten, etwa bei der Stimulierstellung oder bei der

Interpretation von Ergebnissen beachtet werden. Der nachfolgende Teil der Arbeit soll sich nun genauer der Mehrsprachigkeit und schließlich auch der Wortsegmentierung bei Mehrsprachigen widmen.

#### 2.5 Mehrsprachigkeit: Operationalisierung, Spezifika und Relevanz

#### 2.5.1 Mehrsprachigkeit, Migration und der Kontext Deutschland

Die psycholinguistische Erforschung von Gruppen aus der gesellschaftlichen Mehrsprachigkeit kann nicht losgelöst von den gesellschaftlichen Rahmenbedingungen betrachtet werden. Trotz sprachlichen Vereinheitlichungen, die mit der Gründung des modernen Nationalstaats einhergingen (Brubaker, 1982; Hobsbawm, 1989; Gogolin, 2008), ist auch die Bundesrepublik Deutschland seit ihrem Beginn in der Nachkriegszeit eine mehrsprachige Gesellschaft. Diese Mehrsprachigkeit ist zum größten Teil durch Migration entstanden, bedingt durch Arbeit, Bildung oder not- bzw. kriegsbedingte Flucht, einschließlich Krieg. So existieren große Sprechergruppen aus den verschiedensten Sprachen aus allen Kontinenten, zu denen aktuell vor allen Dingen, Türkisch (ca. 1,85 Millionen), Russisch (ca. 1,6 Millionen), Arabisch (ca. 1,25 Millionen), fast 3 Millionen Sprecher:innen weiterer osteuropäischer Sprachen und eine häufige Dreisprachigkeit der Sprecher:innengruppe Arabisch und Türkisch mit Kurdisch (Mikrozensus 2021<sup>5</sup>). Auf der anderen Seite steht die Ideologie einer monolingualen Norm, konstituiert durch die Fiktion (Delucchi Danhier und Mertins, 2018, vgl. auch Tracy und Gawlitzek-Maiwald 2000) einer monolingualen Mehrheitsgesellschaft und dem in vielen Nationalismen – analog zur nationethno-kulturellen Einheit (Mecheril, 2003) – verankerten Glauben an sprachliche Homogenität (Gogolin 2008). Eine solche Ideologie geht mit der Abwertung von Mehrsprachigkeit einher, etwa im Sinne von Begriffen wie der doppelten Halbsprachigkeit (Delucchi und Mertins, 2018), und wird zudem häufig mit stigmatisierenden Konzepten wie dem Migrationshintergrund konfundiert. Diese Asymmetrie zwischen gelebter Mehrsprachigkeit in der Gesellschaft und sozialem Stigma wirkt sich auf den Erhalt und die Entwicklung der Mehrsprachigkeit aus (Delucchi und Mertins 2018; Mertins 2023). Gleichzeitig

-

<sup>&</sup>lt;sup>5</sup> Die Daten im Mikrozensus sind, bedingt durch für die Erfassung von Mehrsprachigkeit ungünstige Fragestellung, ungenau. Es ist davon auszugehen, dass die Daten somit vor allen Dingen rezeptive Kompetenzen und mehrsprachige Interaktionen außerhalb des eigenen Haushalts untererfassen.

schafft die Sprachideologie Mythen um Mehrsprachigkeit, die sich fernab psycholinguistischer Evidenz befinden (McSwan, 2020). Es ist somit von Relevanz, gerade die gesellschaftliche Mehrsprachigkeit in Migrationskontexten und die häufig gesprochenen Sprachen der gelebten Mehrsprachigkeit zu erforschen. Deutschland, und die häufigste gesprochene Sprache, Türkisch (die zusätzlich auch außerhalb der indoeuropäischen Sprachfamilie liegt) bietet hierfür, wie deutlich geworden ist, einen idealen Kontext. Für den Spracherwerb von Kindern liegen bislang nur wenige Ergebnisse zum Deutschen und Türkischen vor (Darcy & Krüger, 2012; Rinker et al; 2010, 2017; Budde-Spengler et al., 2021). Diese fokussieren jedoch das (Vor-)Schulalter. Studien zum deutsch-türkischen bilingualen Spracherwerb ab Geburt (eine zunehmend zu beobachtende Erwerbsform, vgl. Bryant & Rinker, 2021) fehlen. Daher sind Segmentierungsfähigkeiten im deutschtürkischen Spracherwerb ein guter Startpunkt für die Untersuchung des

#### 2.6 Wortsegmentierung bei mehrsprachigen Säuglingen

Bilinguale Säuglinge (Mandarin-Englisch) im Alter von 18 Monaten wurden im Switch-Paradigma auf die Wortlernfähigkeit, operationalisiert als Zuordnung einer Lautform zu einem visuellen Objekt, getestet und mit monolingualen Säuglingen aus beiden Sprachen verglichen (Singh et al. 2018 REF). Dabei variierten die einsilbige Wörter, denen ein unterschiedliches Bild zugeordnet wurde, im Vokal (/mɪn/ vs. /mən/). Die Ergebnisse zeigten, dass nur die bilingualen Säuglinge beide Wörter unterschiedlichen Objekten zuordnen konnten (signifikanter Unterschied *same* vs. *switch*). Singh et al. (2018) legten drei Interpretationen nahe: eine verbesserte Aufmerksamkeitskontrolle, reichhaltigeren Input oder die erhöhte Sensibilität gegenüber Vokalen durch das Zusammenspiel mehrerer variierender Merkmale, wie z.B. auch der Prosodie. Auch schon in früherem Alter zeigten Singh et al. (2016) eine beschleunigte Entwicklung bilingualer Säuglinge beim Wortlernen (Switch-Paradigma). Mit 12-13 Monaten konnten Bilinguale (Englisch-Mandarin) lexikalisch kontrastive Tonhöhen für das Wortlernen in Mandarin nutzen und für das Englische ignorieren, während Monolinguale (Mandarin) Ton erst mit 17-18 Monaten integrieren konnten.

In einer Studie von Abboub et al. (2015) wurden Bilinguale mit Französisch und einer anderen Sprache (insg. 11 verschiedene Sprachen) mit Pseudowörtern einer

Spanischsprecherin (CVCV mit segmentaler Variation und mit jambischen oder trochäischen Wörtern) familiarisiert (isolierte Wörter), dann mit beiden getestet. Während die französisch monolingualen Säuglinge die segmental verschiedenen Lautformen nicht unterscheiden konnten, gelang dies den bilingualen Säuglingen, unabhängig davon, ob sie französisch dominant oder nicht dominant waren (der durchschnittliche Input im Französischen lag bei rund 42%). Bijelac-Babic (2012) zeigte bereits zuvor, dass monolinguale Französische segmental variierende Zweisilber nicht unterscheiden konnten; dies zeigt, wie die Autor:innen schließen, eine bilingualismusallgemeine Fähigkeit auf, da die Säuglinge nicht auf, da die Säuglinge in ihrer anderen Sprache sehr verschiedenen sprachspezifischen Betonungsmustern und weiteren akustischen Details ausgesetzt sind

Wie oben gezeigt wurde, braucht das Erkennen von Mustern und sprachlich relevanten Einheiten im Sprachstrom natürlicher Sprache grundsätzlich Erfahrung in dieser. Snijders et al. (2007) zeigen, dass monolinguale Erwachsene (Englisch oder Niederländisch) in Isolation zwar unabhängig von der Sprache gleichermaßen Wörter erkennen, im fremdsprachigen Sprachstrom/Satzkontext jedoch nicht. Bilinguale haben es jedoch mit zwei bekannten Mustern zu tun – wie segmentieren sie aus ihren Sprachen?

Antovich und Graf Estes (2018) familiarisierten hierzu mono- und bilinguale miz einer Sequenz künstlicher Sprache, in der zwei regelhafte Muster (TPs) gleichzeitig präsent waren. Während Monolinguale aus der Sequenz künstlicher Sprache TPs nicht nutzen konnten, um Wörter zu segmentieren, gelang dies den bilingualen Säuglingen im Alter von 14 Monaten (vgl. auch Benitez et al., 2020 mit monolingualen Säuglingen im Alter von 8 Monaten). Dies spricht für eine andere Verarbeitung, die für größere Variation beim Erkennen sprachlicher Muster hilfreich ist (und eventuell auch eine Verarbeitungsvorteil in der kognitiven Domäne, vgl. Kovács & Mehler, 2009)

Angesichts der sehr etablierten Forschungsstands für Wortsegmentierung allgemein, ist es durchaus verwunderlich, dass Studien mit Bilingualen erst rund ein Jahrzehnt alt sind. Zu den frühesten Studien gehört die Untersuchung von Bosch et al. (2013), in der Bilinguale mit Katalanisch-Spanisch, also zwei rhythmisch ähnlichen Sprachen mit Kognaten, bereits mit 6 und 8 Monaten einsilbige Wörter segmentieren konnten (45 Sekunden Familiarisierung, Familiarisierung/Test nur in dominanter Sprache, (jedoch im Durchschnitt eher balancierte Gruppen nach Prozentangabe, bei 62-66%). Die Studie

ergab keinen Unterschied zwischen Mono- und Bilngualen, alle Gruppen segmentierten aus den Passagen.

Bilinguale Säuglinge (Englisch-Mandarin) zwischen 7 und 8 Monaten segmentierten in einer abgewandelten HPP-Studie (ein Bildschirm, Passagen-Wörter, Familiarisierungszeit von 100 Sekunden) einsilbige englische Wörter, unabhängig davon, ob die gleiche Person oder eine andere Person (anderen Geschlechts) die Stimuli in der Testphase eingesprochen hatte (Singh, 2018). Hier zeigte sich kein Unterschied zwischen mono- und bilingualen Säuglingen (relativ balancierte Gruppe mit 50-60% Input).

Zweisilbige Wörter wurden schließlich von Bijelac-Babic et al. (2016) im Spracherwerb bilingualer mit Französisch und weiteren Sprachen eingesetzt (Französisch und 15 weitere Sprachen, gaba-Stimuli, HPP). Bilinguale, die in der anderen Sprache dominant waren, zeigten im Schnitt deutliche Neuheitspräferenz (Unterscheidung) – für die balancierte Gruppe, wenngleich auch mit durchschnittlich längerer Blickzeit für die neuen Stimuli, war der Unterschied nicht statistisch signifikant. Hier gab es jedoch größere individuelle Unterschiede, was darauf zurückzuführen ist, dass die Säuglinge sehr verschiedene Sprachen hören - eine Schlussfolgerung, dass bilinguale, balancierte Säuglinge keine Diskriminierungsfähigkeit zeigen, wäre daher vorschnell (zudem war die Sprache Deutsch, also nicht eine Inputsprache der Säuglinge).

Polka et al. (2017) untersuchten schließlich 8 Monate alte französisch-englisch bilinguale Säuglinge im klassischen HPP-Verfahren, testeten jedoch alle Säuglinge in beiden Sprachen. Hierzu wurde den Säuglingen zuerst ein Teil der Passage in der einen Sprache präsentiert, dann folgte eine kurze Testphase in dieser Sprache und darauf erneut eine Famliarisierungspassage in der anderen Sprache etc (Familiarisierungszeit insgesamt 45 Sekunden). Die Ergebnisse zeigten jedoch, dass, obwohl monolinguale Säuglinge Wörter in ihren jeweiligen Sprachen segmentierten, die Segmentierungsfähigkeit bei bilingualen Säuglingen stärker von der Sprache abhing, mit der zuerst familiarisiert wurde. Polka et al. (2017) vermuteten daher, dass der Input in zwei rhythmisch verschiedenen Sprachen für bilinguale Säuglinge eine Herausforderung darstellte.

Orena und Polka (2019) entwickelten daraufhin für die gleiche Gruppe bilingualer Säuglinge (französisch-englisch, kanadische Varietäten) ein neues Design. So wurde stattdessen ein dem Code-Switching ähnliches Familiarisierungsschema gewählt:

Zunächst wurden in der Familiarisierungsphase zwei der sechs Sätze in der einen Sprache (z.B. Englisch), dann in der anderen Sprache (z.B. Französisch) präsentiert. Zusätzlich wurde die Familiarisierungsphase auf zwei Minuten erhöht und abgeändert: der Säugling saß dem Elternteil gegenüber, während die Audiopassagen abgespielt wurden (kein HPP in der Familiarisierung). Tatsächlich ergab sich nun ein anderes Bild. Während monolinguale (sowohl mit den Sprachen Französisch als auch Englisch) in den Altersgruppen 8 und 10 Monate nur ihre eigenen Sprachen, jedoch nicht die anderen segmentieren konnten, gelang es den bilingualen Säuglingen beider Altersgruppen (8 und 10 Monate), Wörter in ihren beiden Sprachen zu segmentieren. Dies bestätigt zum einen die Segmentierungsfähigkeit jambischer Zweisilber im Französischen. Vor allem zeigt die Studie jedoch, dass ein Input, der beide Sprachen wie im Code-Switching verbindet – im Einklang mit dem mehrsprachigen Alltag vieler Kinder – für das Testen von Segmentierungsfähigkeiten bei mehrsprachigen Säuglingen besser geeignet zu sein scheint und die ökologische Validität von Wortsegmentierungsstudien mehr in Betracht gezogen werden sollte. Im deskritpven Ergebnis zeigten die Säuglinge mehrheitlich eine Familiaritätspräferenz, unabhängig von der Sprachdominanz, auch wenn in der Altersgruppe 8 Monate der Unterschied in der nicht-dominanten, in der Altersgruppe 10 Monate der Unterschied in der dominanten Sprache als marginal signifikant angegeben wurde (möglicherweise aufgrund der Stichprobengrößen von 16 und 20). Interessant war darüber hinaus der Zusammenhang mit dem Grad des elterlichen Code-Switchings, der durch die Language Mixing Scale (LMS, Byers-Heinlein et al., 2013) erhoben wurde. So zeigte sich für die dominante Sprache zwar kein Unterschied je nach Code-Switching-Skalenwert, für die nicht-dominante Sprache wurde jedoch entdeckt, dass die Säuglinge mit einem höheren Wert der LMS die Segmentierungsaufgabe besser lösen konnten. Es kann somit von besonderem Wert sein, das Code-Switching-Verhalten für (experimentelle) psycholinguistische Untersuchungen bilingualer Säuglinge zusätzlich zu erheben.

Ein Effekt der Sprachdominanz ist allerdings in den kürzlich veröffentlichten Untersuchungen von Unger (2023) mit deutsch-französisch bilingualen Säuglingen (9 Monate) festgestellt worden, wenngleich auch hier erneut das Verfahren aus Polka et al. (2017) genutzt wurde. Der Effekt der Sprachdominanz wurde hier durch EEG-Ergebnisse untermauert: dominante Säuglinge zeigten eine breiter verteilte Hirnaktivität bei familiarisierten Wörtern (frontal, zentral und teilweise posterior). Die Ergebnisse bestätigten

zudem die größere Sensibilität des EEG für Wortsegmentierungseffekte gegenüber behavioraler Verfahren. Unterschiede in den Ergebnissen zur Sprachdominanz könnten sprachspezifisch sein (typologische Unterschiede), jedoch auch an der Operationalisierung der Variable Bilingualität liegen.

Im Hinblick auf sprachspezifische Effekte des Bilingualismus sind schließlich jüngst die Ergebnisse aus einer Studie von Mateu und Sundara (2022) nennenswert. Mateu und Sundara untersuchten in ihrer Studie 8 Monate alte englisch-spanisch bilinguale und monolinguale Säuglinge in vier Experimenten mit dem klassischen Passagen-Wörter-HPP. Die 8 Monate alten englisch-spanisch bilingualen Säuglinge segmentierten englisch jambische Wörter aus natürlichen Sprachstimuli (Stimuli identisch mit Jusczyk et al., 1999). Im Vergleich zu englisch monolingualen Säuglingen, die in Jusczyk et al. (1999) erst mit 10,5 Monaten jambische Wörter segmentierten, zeigten die bilingualen Säuglinge somit eine Beschleunigung der Fähigkeit. Im Spanischen wurden, so wie bei monolingual Spanisch lernenden Säuglingen, mit 8 Monaten keine Segmentierungsfähigkeiten für jambische Wörter festgestellt. Dies wurde als cross-linguistic transfer interpretiert, bei dem sprachliches Wissen über lexikalische Betonungsvariation aus dem Spanischen genutzt wurde, um seltene Betonungsmuster in der trochäisch dominanteren Sprache Englisch zur Wortsegmentierung zu nutzen. Zu möglichen allgemeinen Effekten der Mehrsprachigkeit scheint also auch interessant zu sein, den Einfluss sprachspezifischer Merkmale zu untersuchen.

# 2.7 Hypothesen

Es ist aus den Ausführungen deutlich geworden, warum die Erforschung der Wortsegmentierung bei mehrsprachigen Säuglingen von besonderer Relevanz ist. Das hier vorgestellte und pilotierte Studiendesign ist auf die übergeordnete Forschungsfrage ausgerichtet, wie sprachspezifische, prosodische Cues zur Wortsegmentierung im bilingualen, deutsch-türkischen Spracherwerb und im monolingualen Spracherwerb des Deutschen genutzt werden. Dabei ist vor allem das Verhältnis trochäischer und jambischer Silbenprominenz im Türkischen und Deutschen interessant. Für ein vollständiges Bild türkischer präverbaler Sprachverarbeitung im Türkischen soll die bereits attestierte Vokalharmonie zusätzlich als Hinweisreiz mit getestet werden. In diesem Sinne wird zudem ein

Design vorgeschlagen, dass alle mehrsprachigen Säuglinge in beiden Sprachen testet, um Fehlschlüsse zu vermeiden (De Houwer, 2009).

Wortsegmentierung wird hier vor allem durch den Unterschied in der Blickzeit zwischen familiarisierten und neuen Wörtern operationalisiert. Wenngleich eine Dominanz der Familiaritätspräferenz anzunehmen ist (Bergmann & Cristia, 2016), wird eine Interpretation der Neuheitspräferenz als Segmentierungseffekt vorausgesetzt. Wichtigstes Maß der Segmentierungsstärke ist somit schließlich die Differenz zwischen den Mittelwerten neuer und familiarisierter Stimuli, wobei unterschiedliches Verhalten in den Präferenzrichtungen gesondert diskutiert werden. Für die Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage wurden folgende Hypothesen formuliert:

- **Hypothese 1**: Trochäische Wörter werden im Deutschen ab 8-9 Monate segmentiert.
- **Hypothese 2**: Bilinguale Säuglinge (Türkisch-Deutsch) segmentieren ebenfalls trochäische Wörter, abhängig vom *Input*.
- **Hypothese 3**: Jambisch deutsche Wörter werden mit 8-9 Monaten bei monolingual Deutsch lernenden Säuglingen nicht segmentiert, mit 10,5 Monaten zeigt sich ein Effekt.
- **Hypothese 4**: Bilinguale Säuglinge mit Türkisch und Deutsch segmentieren jambische Wörter im Deutschen durch die finale Silbenprominenz im Türkischen leichter.
- **Hypothese 5**: Jambisch türkische Wörter werden aufgrund der finalen Silbenprominenz im Türkischen von der bilingualen Gruppe (Deutsch-Türkisch) aus türkischen Passagen *inputabhängig* (Erleicherung durch höheren Input im Türkischen) segmentiert (monolinguale Gruppe kein Effekt).
- **Hypothese 6**: Vokalharmonische Wörter werden von der bilingualen Gruppe (Türkisch-Deutsch) aus türkischen Passagen segmentiert (in der monolingualen Gruppe nicht).
- **Hypothese 7**: Smartphonenutzung (Technoferenz und Phubbing) haben, über den Einfluss auf die präverbale Eltern-Kind-Interaktion, einen Einfluss in Form eines negativen Zusammenhangs auf die sprachspezifische Wortsegmentierungsfähigkeit.

In dieser Pilotuntersuchung können aufgrund der Stichprobengröße keine stichhaltigen Antworten auf die meisten dieser Hypothesen geliefert werden. Die Hypothesen werden hier genannt, um die Zielsetzung und das Design so deutlich wie möglich zu konturieren. In der Diskussion (Kapitel 5) wird jedoch auf die einzelnen Hypothesen eingegangen. Das genau Forschungsdesign und die methodischen Details der Datenerhebung werden nun im folgenden Abschnitt vorgestellt.

## 3. Methoden

### 3.1 ProbandInnen

Ingsesamt 16 Säuglinge besuchten das BabyLab zur Teilnahme an den hier vorgestellten Experimenten. Alle Säuglinge nahmen an beiden Experimenten teil, wobei ein Säugling (SegDT\_05, in der Tabelle nicht gelistet) vollständig aus dem Datensatz entfernt werden musste (zu unruhig, keine ausreichenden Blickzeiten), sodass der finale Datensatz aus 15 Säuglingen besteht (9 weiblich, 6 männlich). Des weiteren konnten nur fünf Säuglinge in beiden Experimenten nach den Mindestkriterien eingeschlossen werden (zu den Kriterien und den Experimenten s.u.). Insgesamt nahmen an Experiment 1 und 2 (weiter unten) jeweils 10 Säuglinge (mit Überschneidungen) teil. Alle Säuglinge umfassen insgesamt eine Altersspanne von 196-376 Tagen, was 6;13-12;11 Monate entspricht. Auf der Basis der bisherigen Studien zur Wortsegmentierung und den Meilensteinen (vgl. Kapitel 2) wurde eine Einteilung in Altersgruppen vorgenommen. Es ergaben sich zwei große Altersgruppen: 8,5 Monate (n=8) und 10,5 Monate (n=5). Die zwei übrigen Säuglinge stellten Ausreißer an den Rändern beider Altersgruppen dar und wurden in eigene Altersgruppen eingeordnet: 6,5 und 12 Monate. Die beiden Säuglinge wurden mit in die Analysen aufgenommen, werden jedoch im Ergebnisteil gesondert betrachtet.

Rekrutiert wurden die Säuglinge hauptsächlich über einen Informationsflyer (s. Anhang), der an geeigneten Stellen verteilt wurde. Dazu gehörten Pekip-Gruppen/Krabbelgruppen, weitre private Elternangebote und Angebote aus Krankenhäusern, von Hebammen, städtischen Stellen (Familienbüro), Musikschulen und medizinischen Einrichtungen. Darüber hinaus wurden Eltern über persönliche Kontakte, insbesondere aus dem Team der *psycholinguistics laboratories*, oder bereits im BabyLab erschienene Eltern, beworben. Der

Großteil der Eltern-Kind-Paare kam aus Pekip-Gruppen. Die Eltern konnten sich über den Infoflyer zunächst über grundlegende Informationen zur Studie und zum Ablauf informieren und sich dann über einen QR-Code in Google Docs eintragen. Sodann wurden die Eltern kontaktiert.

ProbandIn	Ge- schlecht	Alter (Tage)	Alters- gruppe	weitere Spr.	Experi- mente aus- gewertet
SegDT 01	W	229	8,5	keine	1+2
SegDT 02	W	308	10,5	keine	1+2
SegDT_03	W	273	8,5	keine	1+2
SegDT 04	m	268	8,5	keine	2
SegDT 06	W	244	8,5	keine	1
SegDT 07	W	376	12	keine	2
SegDT 08	W	258	8,5	keine	1+2
SegDT 09	m	275	8,5	Türkisch	1
SegDT_10	m	322	10,5	keine	2
SegDT_11	W	271	8,5	Türkisch	1
SegDT 12	W	196	6,5	Spanisch	1
SegDT 13	W	310	10,5	Russisch	1+2
SegDT_14	m	330	10,5	keine	1
SegDT_15	m	325	10,5	keine	2
SegDT_16	m	273	8,5	Englisch (USA)	2

Tabelle 4: Übersicht aller Säuglinge im finalen Datensatz

### 3.2 Stimuli

Für das Experiment wurden ursprünglich vier Wörter für jede Bedingung (trochäisch und jambisch Deutsch, jambisch vokalharmonisch Türkisch) ausgewählt (s. Anhang). Aufgrund der kleinen Stichprobe und unklare Bedingungen nach akustischer Inspektion in manchen türkischen Wörtern wurde für die Säuglinge eine finale Auswahl an zwei Wörtern pro Bedingung festgelegt, die hier vorgestellt werden.

In allen Bedingungen sollten natürliche Wörter des Deutschen bzw. Türkischen gewählt werden, um einen grammatisch und semantisch authentischen Kontext für die Passagen zu ermöglichen. Dabei wurde als Bedingung neben den unten dargestellten

phonologischen Bedingungen eine geringe Worthäufigkeit (unterhalb von 5 Wörter/1 Mio., ipm) als Kriterium ausgewählt.<sup>6</sup> Ein weiteres gemeinsames, phonologisches Kriterium war die Konsistenz der Silbenstruktur innerhalb der sprachspezifischen Bedingungen sowie die Vermeidung von Konsonantenclustern (z.B. CCV; vgl. Santolin et al., 2024). Schließlich waren alle Wörter, wie meist verwendet, zweisilbige Nomen, um syntaktisch und phonologisch vergleichbare Einheiten in der Familiarisierungsphase zu präsentieren.

Für die trochäisch Deutsche Bedingung wurde auf das bereits von Bartels et al. (2009) verwendete Stimulusset zurückgegriffen: *Pinsel* und *Felsen*. Dies erlaubt zum einen eine Vergleichbarkeit, zum anderen können die Wörter mit der Silbenstruktur (CVC-CVC) mit schwacher, finaler Silbe nachweislich von 9 Monate alten Kindern segmentiert (Bartels et al., 2009) und somit zur Überprüfung der Entwicklung in der Sprachverarbeitung genutzt werden. Die jambisch Deutschen Wörter wurden selbst gewählt und weisen die Silbenstruktur CV-CVC auf, die hierdurch in Silbengewicht und Betonung jambisch sind: *Dekan* und *Komet*. Mit Blick auf die türkisch-deutsch bilingualen Säuglinge sollte hier die Vokalharmonie ausgeschlossen werden (auch wenn das deutsche Vokalsystem weitaus differenzierter und nicht 1:1 vergleichbar ist). Dies wurde versucht, indem möglichst hintere und vordere Vokale in beiden Silben ausgeglichen sind. So kann ein Effekt der Vokalharmonie (van Kampen et al., 2008) ausgeschlossen werden.

Im Türkischen wurden die jambischen Wörter *falez* ('Steilklippe') und *rotil* ('Antriebswelle') ausgewählt. Sie besitzen, analog zu den jambisch deutschen Wörtern, die Silbenstruktur CV-CVC. Wichtig war auch hier, um den Effekt der Prosodie möglichst zu isolieren, dass die Vokalharmonie ausgeschlossen wurde. Aus diesem Grund bilden die jambisch türkischen Wörter als Lehnwörter Ausnahmen von der Vokalharmonie. Schließlich wurden als vokalharmonische Wörter *kömbe* (ein Gebäck) und *pufla* ('Eiderente') gewählt. Da eine Silbenprominenz nicht ausgeschlossen werden konnte, wurde mit *kömbe* ein kanonisch, final betontes Wort gewählt, mit *pufla* ein trochäisch betontes Wort, um einen prosodischen Effekt zumindest auszugleichen.

-

<sup>&</sup>lt;sup>6</sup> Worthäufigkeiten zum Deutschen wurden im DWDS-Korpus nachgeprüft: <a href="https://www.dwds.de/d/worthaeufigkeit">https://www.dwds.de/d/worthaeufigkeit</a>, Worthäufigkeiten zum Türkischen im Turkish National Corpus (Aksan et al., 2012)

Die Wörter wurden dann in Passagen aus sechs Sätzen eingebettet, die jeweils einmal das Wort enthielten (Jusczyk et al., 1999). Dabei sollten (im Rahmen der linguistsichen Grundbedingungen) möglichst kohärente Sätze erstellt werden, die hierdurch flüssiger und natürlicher (und damit evtl. ökologisch valider) klingen konnten. Außerdem wurde darauf dass die Wörter zu Beginn des Satzes (etwa als Subjekt), in der Mitte (z.B. nach Konjunktion und durch Adjektiv modifiziert) oder am Satzende/an Phrasengrenzen aujeweils zweimal auftauchte (Jusczyk et al., 1999). Dabei wurden auch die in Kapitel 2 dargelegten sprachspezifischen Regeln zur Betonung, die insbesondere im Türkischen besonders komplex sind, beachtet. Für das Türkische als agglutinierende Sprache wurde zudem darauf geachtet, dass die zweisilbigen nominalen Simplexe in Kontexten auftauchen, in denen keine Flexion notwendig ist. Die türkischen Passagen wurden dabei zunächst mit Wörterbüchern, dem grammatischen Wissen des Verfassers zum Türkischen und der Software DeepL erstellt. In einem zweiten Schritt wurden die Passagen zwei Muttersprachler:innen des Türkischen zur Überprüfung auf Natürlichkeit gegeben und angepasst. Die deutschen Passagen sind allesamt frei vom Verfasser der Masterarbeit erstellt worden. Alle deutschen Passagen sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt, die türkischen Passagen in der darauffolgenden Tabelle (für eine Übersetzung der türkischen Passagen, s. Anhang).

### **Pinsel**

Mit einem guten Pinsel kann man tolle Kunst zaubern. Besonders gern malt Moni mit einem feinen Pinsel. Der Pinsel kann so besonders detailliert malen. Tunkt Moni ihren Pinsel in Farbe, kommen ihr sofort Ideen. Dann will sie alles Mögliche mit dem Pinsel erschaffen. Für Pinsel ist bei Moni immer Platz.

### Felsen

Am Rand des Meeres steht ein großer Felsen. Wer einen solchen Felsen besteigen will, braucht viel Ausdauer. Zwei Felsen stehen auf der anderen Seite. Sie scheinen etwas kleinere Felsen zu sein. Trotzdem sind auch diese Felsen von besonderer Schönheit. Von Felsen kann man einfach immer wieder berichten.

#### Dekan

Der Dekan muss heute an der Uni viel arbeiten. Er freut sich über eine Arbeit, denn er ist gern Dekan. Natürlich hat man als Dekan auch mal Pause. Ein Dekan hat schließlich einen langen Arbeitstag. Deshalb geht der junge Dekan in die Mensa. Dort trifft er zufälligerweise den früheren Dekan.

#### **Komet**

Am Himmel fliegt ein hübscher Komet. Dina sieht, wie der Komet hell leuchtet. Der schnelle Komet sieht von der Erde aus sehr klein aus. Dina denkt, dass man als Komet ganz klein durch das Universum fliegt. Doch so Himmelskörper sind ganz groß –Sonne wie Stern, Mond wie Komet. Ein Komet ist wirklich sehr aufregend.

Tabelle 5: Deutsche Testwörter

#### falez

Lina'nın şehrinde birkaç falez var. Kara falez evinin yakınında. Lina evinden altı falez görebiliyor. On falez şehir merkezinin çok dışında yer almaktadır. Neyse ki, kayalık falez Lina için çok uzak değildir, bu yüzden oraya gider. Bu harika falez yapısına sadece hayranlıkla bakılabilir.

#### rotil

Lora'nın küçük arabasında bir vida eksik ve birçok harika rotil var. Lora kayıp rotil vidasını buldu ve bundan dolayı mutlu. Belki dükkânda hâlâ birkaç rotil vardır. Dokuz rotil Lora için yeterli olacaktır. Siyah rotil özellikle küçüktü, bu yüzden onu tekrar değiştirmek zorunda kaldı. Satıcı bana altı rotil bile verdi, bu da beni çok mutlu etti.

#### kömbe

Masadaki sıcak kömbe çok lezzetli görünüyor. Luna tabağa bakıyor ve bir parça kömbe yiyor. Dokuz kömbe hala arkadaşları için orada. Ne yazık ki, birkaç kömbe biraz yanmış. Siyah kömbe onları çabucak ayıklar. Şimdi arkadaşlar için sadece altı kömbe var.

#### pufla

Yandaki gölette çok sayıda kuğu ve pufla yüzmektedir. Küçük bir kedi pufla sesini duyar.

Beş pufla annelerini kaybetmiş ve onu arıyorlar. Tüm parkta sadece bir pufla var. Pembe pufla aniden belirir ve arkasında üç bebek daha vardır. Sevgili anne yeşil pufla bile tekrar buldu.

Tabelle 6: Türkische Testwörter

Die Passagen wurden schließlich von einer deutsch-türkisch bilingualen, weiblichen Sprecherin (Alter: 21 Jahre) in einem schallgedämmten Raum eingesprochen. Die Aufnahmen erfolgten in einem Großmembran-Kondensatormikrofon (RODE NT1-A), das über die Audioschnittstelle Behringer Uphoria UMC202HD an einen Computer angeschlossen und in Audacity im Mono-WAV-Format (44 Khz) gespeichert wurde. Ebenfalls

wurde jedes Wort isoliert fünfmal aufgenommen, um in der Testdatei dreimal wiederholt zu werden. Die Sprecherin wurde angeleitet, die Passagen so einzusprechen, als würde sie zu einem kleinen Kind reden. Bei der Wiederholung der isolierten Wörter variierte die Sprecherin zudem in der Intonation der Wörter, um einen interessanteren Ablauf zu ermöglichen und die Generalisierung der Lautform in den familiarisierten Wörtern überprüfen zu können (Zahner et al., 2016). Die Passagen wurden schließlich für die Familiarisierungsphase in ein Code-Switching-Format gebracht, um einen für bilinguale Säuglinge idealeren Inputkontext zu schaffen (Orena & Polka, 2019).

### Pinsel-falez

Mit einem guten Pinsel kann man tolle Kunst zaubern. Besonders gern malt Moni mit einem feinen Pinsel.

Lina'nın şehrinde birkaç falez var. Kara falez evinin yakınında.

Der Pinsel kann so besonders detailliert malen. Tunkt Moni ihren Pinsel in Farbe, kommen ihr sofort Ideen.

Lina evinden altı falez görebiliyor. On falez şehir merkezinin çok dışında yer almaktadır. Neyse ki, kayalık falez Lina için çok uzak değildir, bu yüzden oraya gider. Bu harika falez yapısına sadece hayranlıkla bakılabilir.

Dann will sie alles Mögliche mit dem Pinsel erschaffen. Für Pinsel ist bei Moni immer Platz.

Tabelle 7: Beispiel einer Code-Switching Passage

# 3.2.1 Akustische Analyse

Um zu überprüfen, welche Betonungskorrelate bei den prosodischen Wörtern in der Familiarsieierungsphase entscheidend waren, wurden die einzelnen Wörter der drei prosodischen Bedingungen im Satzkontext akustisch analysiert. Hierzu wurden die Passagen in Praat mithilfe von Textgrids segmentiert und die kritischen Wörter auf die Korrelate Grundfrequenz (f0, gemessen in Hz), Silbenlänge (ms) und Intensität (dB) analysiert. Für die Silbenlängen wurde die gesamte Silbe berücksichtigt. Dabei wurde den Richtlinien von Machač & Skarnitzl (2009) zur Entscheidung von Grenzen einzelner phonetischer Segmente in flüssiger Sprache gefolgt. Die Intensität und Frequenz wurde, wegen der

größeren Stabilität, ausschließlich auf einem stabilen Vokalteil der Silben gemessen. Ein Beispiel aus der akustischen Analyse ist in der nachfolgenden Abbildung gegeben.

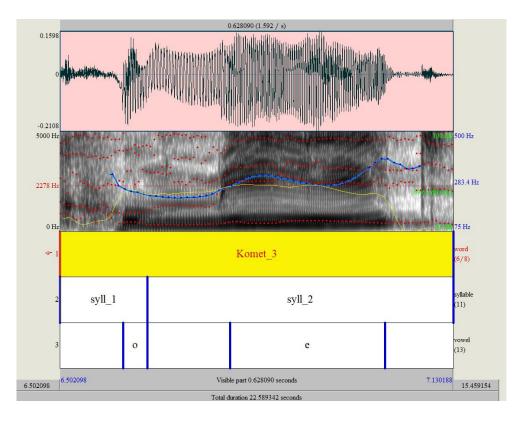


Abbildung 3: Beispiel aus der akustischen Analyse (Komet)

Die Werte zur Silbenlänge Tonhöhe (Mittelwert, Maximum, Spanne) und Intensität (Mittelwert dB) wurden für die zwei Wörter der jeweiligen Bedingungen zusammengenommen und Mittelwerte sowie t-Tests für abhängige Stichproben zwischen der ersten und zweiten Silbe berechnet (vgl. z.B. die Analyse in Massicotte-Laforge & Shi 2020). Eine Übersicht über die akustischen Werte gibt die untenstehende Tabelle.

Dabei zeigte sich die Länge der zweiten, betonten Silbe, wie erwartet, in der jambisch deutschen Bedingung als signifikant länger (t(11)= 10,366, p= 0,0000005156). Auch das türkisch jambische Wort zeigte eine signifikant längere zweite Silbe (t(11)=7,0766, p= 0,00002054), wenn auch nicht so ausgeprägt wie im Deutschen. Für deutsche trochäische Wörter sticht die Intensität der ersten Silbe als Betonungskorrelat hervor und ist signifikant verschieden (t(11)= -3,0135, p = 0,01179). Die Tonhöhe (Hz) konnte hingegen, entgegen der Ergebnisse zur Silbenprominenz in türkischen Wörtern, nicht in jambisch türkischen Wörtern als Betonungskorrelat ausgemacht werden.

Möglicherweise handelt es sich um ein Kontaktphänomen des deutsch-türkischen Bilingualismus (s. Diskussion). Paradox erscheint schließlich in diesem Zusammenhang, dass die nichtprominente zweite Silbe der jambisch türkischen Wörter konsistent lauter artikuliert wurde (t(11) = -2,4224, p = 0,03386).

	Jambisch	Deutsch	Jambisch T	Türkisch	Trochäise	h Deutsch
Messungen	1. Silbe	2. Silbe	1. Silbe	2. Silbe	1. Silbe	2. Silbe
Länge (ms)	131,92	386,42*	168,33	282,17*	244,08	213,75
	(15,51)	(82,89)	(21,39)	(54,96)	(71,54)	77,33
	• • • • • •			• • • • • •		
MW f0 (Hz)	244,03	262,54	276,89	261,06	277,58	263,72
	(18,14)	(53,59)	(36,3)	(23,18)	(44,52)	60,27
Max. f0	255,56	302,35	298,45	277,61	290,14	289,96
(Hz)	(17,52)	(72,07)	(39,93)	(24,87)	43,81	63,71
· ´						
Spanne f0	19,9	60,2*	38,75	32,83	22,55	41,1
(Ĥz)	(10,09)	(35,83)	(17,55)	(26,47)	13,47	42,85
` ′	, , ,	` '	,	` '		
MW Intensi-	65,07	84,42	67,34*	66,31	68,02*	64,16
tät (dB)	(4,08)	(66,71)	(1,53)	(1,2)	(4,88)	(6,84)

Tabelle 8: Akustische Analyse der Testwörter (Passage), Mittelwert (SD); statistisch signifikante Unterschiede (t-Test abhängige Stichproben) sind fett und mit Stern markiert

Es existieren zusammenfassend für alle drei Bedingungen Korrelate (Silbenlängen und hierdurch ermöglichte Tonhöhenspanne bei jambischen Wörtern, Intensität bei den trochäischen Wörtern), wenngleich für das Türkische nicht unbedingt im Einklang mit der bestehenden Literatur ist (s. Kapitel 2).

### 3.3 Apparatur und Ablauf

Die teilnehmenden Eltern wurden gemeinsam mit ihrem Kind im BabyLab der *psycholinguistics laboratories* begrüßt und zunächst gebeten, sich und das Kind mit der Umgebung vertraut zu machen. Dann wurden die Eltern-Kind-Paare in den Raum, in dem das Verfahren stattfinden sollte, geführt. Den Eltern wurde hier das Set-Up gezeigt und Informationen über den Ablauf sowie die grundlegenden Forschungsfragen der Studie gegeben. Vorab füllten die Eltern eine Einverständniserklärung zur Verarbeitung der anonymisierten Videodaten aus. Im Anschluss daran, wenn das Wohlergehen des Kindes sichtbar festgestellt werden konnte, begann der erste Experimentdurchgang. Nach dem ersten

Durchgang wurde eine Pause eingelegt, bei dem das Kind mit dem Elternteil entweder den Raum verlassen oder sich weiter mit dem Raum vertraut machen konnte. Die Pause variierte dabei etwa zwischen 10 und 15 Minuten. Im Anschluss daran wurde der zweite Durchgang gestartet. Nach beiden Durchgängen wurde gemeinsam mit den Eltern der Fragebogen online ausgefüllt (LimeSurvey). Zum Schluss erhielt das Kind eine Urkunde zur Teilnahme und ein kleines Geschenk.

Für das Experiment wurde, in Anlehnung an Orena und Polka (2019) eine lange Familiarisierung (2 Minuten) mit Testphase im klassischen HPP-Verfahren (Hirsh-Pasek) gewählt. Sowohl Familiarisierung als auch Testphase fanden in einer ca. 1,8x1,8 Meter langen Testkabine statt, die nach hinten offen ist (vgl. Abbildung). Für die Familiarisierungsphase saß der Säugling auf einem Kinderstuhl ("Tripp-Trapp®"), mit dem Gesicht zum Elternteil gewandt, das auf einem normalen Stuhl saß. Dem Elternteil wurden anschließend Noise-Cancelling-Kopfhörer aufgesetzt, aus der Lofi-Musik kam, damit möglichst wenig auf die Audiostimuli reagiert werden konnte. Die an beiden Seiten der Kabine angebrachten Lautsprechern spielten dann die Passage dreimal ab. Dies dauert ca. 2 Minuten. Das Elternteil wurde gebeten, nicht mit dem Kind zu sprechen, jedoch wurde es ermutigt, mit dem Kind und evtl. einem Spielzeug zu interagieren, damit das Kind nicht das Gefühl bekommen sollte, allein zu sein oder ignoriert zu werden (Gusella et al., 1988). Die Familiarisierungsphase fand mit normaler Raumbeleuchtung statt. Im Anschluss an die Familiarisierungsphase wurden die Eltern gebeten, das Kind aus dem Stuhl zu nehmen und der Stuhl wurde entfernt. Dann setzten sich die Eltern mit Ihrem Kind auf den Stuhl, der in die Mitte der Kabine gerückt wurde. In der Kabine saßen Eltern und Kind (auf dem Schoß) frontal einem Bildschirm gegenüber, links und rechts im 90°-Winkel waren zwei weitere Bildschirme angebracht. Der Abstand des Kindes zwischen Bildschirm Lautsprecher betrug ca. 85-90 cm. Die Kinder waren in einem 90°-Winkel mit einem Abstand von ca. 85-90 cm. jeweils auf der linken und rechten Seite positioniert. Zum vorderen Bildschirm gab es einen vergleichbaren Abstand von 85-90 cm. Alle drei Bildschirme, von denen die Bildstimuli (blinkender Punkt) abgespielt wurden, waren die Monitore P2422H Dell mit einer Bildschirmgröße von 24". Das Audiosignal wurde in weißen, möglichst unauffälligen Flachpanel-Lautsprechern der Marke Pronomic (Modell FLS-540, Frequenzbereich 100-20.000 Hz) ausgegeben, die jeweils unterhalb des rechten und linken Bildschirms angebracht waren. Verstärkt wurden die Lautsprecher mit dem

Modell Dynavox CS-PA1 MK II. Das Signal wurde dabei im Hinblick auf Bässe und Höhe so ausbalanciert, dass der Klang möglichst natürlich erschien. Die Lautstärke wurde an eine angenehme und dennoch klar verständliche Lautstärke abgestimmt, um sich dem Signal natürlicher Sprache möglichst anzunähern. Aufgenommen wurde der Säugling aus frontaler Position mit der Kamera Logitech PTZ Pro, die unterhalb des zentralen Bildschirms montiert war. Die Aufnahme erfolgte über die Standardanwendung des Windows-Betriebssystems und erfasste nach Angaben des Betriebssystems (Windows 10) mit 30 Bildern pro Sekunde. Die aufgenommenen Dateien zeigten durchschnittlich eine tatsächliche Bildrate von ca. 15 Bildern pro Sekunde.

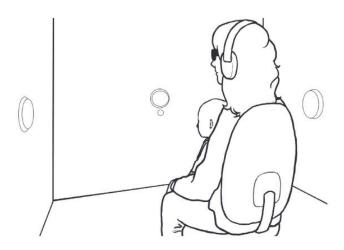


Abbildung 4: Grundriss eines klassischen HPP-Setups (aus Gervain und Werker, 2013, Abb. 4; statt Lampen wurden in dieser Studie Bildschirme verwendet)

Im HPP-Testverfahren wurde vorab mit der für die Erforschung frühkindlichen Spracherwerbs konzipierte Anwendung BITTsy (Newman et al. 2021) ein Experimentskript geschrieben, dass dann über den Computer gesteuert wurde (s. BITTsy-Skripte im Anhang). Das Skript entstand auf einer Basis, die zuvor von Mitgliedern des BabyLab-Teams (He Huang, Romina Frischmuth) mit entwickelt wurde und für diese Studie vom Verfasser der Masterarbeit neu angepasst wurde (s. Anhang). Der Durchführende des Experiments

.

<sup>&</sup>lt;sup>7</sup> Die Bildrate wird hier mit angegeben, da diese für die Genauigkeit bei der manuellen Auswertung von Bedeutung ist. Eine Bildrate von z.B. 15 fps würde alle ca. 66,67 Millisekunden ein neues Bild beinhalten. Es ist davon auszugehen, dass die hier aufgenommene Bildrate dem Standard der Kameras entspricht, die in HPP-Setups verbaut sind.

stand außerhalb der Kabine und startete, nachdem das Licht ausgeschaltet und der Raum verdunkelt wurde, Video und Experiment (über BITTsy). Das Experiment startete mit einem blinkenden grünen Kreis in der Mitte des zentralen Bildschirms zur neutralen Ausrichtung des kindlichen Kopfes. Nachdem das Kind den Blick nach vorn gerichtet hatte, wurde dies in der Software markiert und ein roter Kreis begann zufällig auf dem rechten oder linken Bildschirm zu leuchten. Unmittelbar nach der Kopfbewegung in die Richtung des leuchtenden Bildschirms wurde die Audiodatei abgespielt. Zunächst wurden zwei Sätze aus der Passage in der ersten, dann in der zweiten Sprache (nach der Reihenfolge in der Familiarisierungsdatei) abgespielt. Hier wurden keine Blickzeiten gemessen – es ging primär um eine Gewöhnung an die Aufgabe und weiteren Input in den Passagen. Nachdem aus jeder Passage ca. sechs Sekunden Blickzeit gewonnen wurden, starteten die Testwörter. Für die Blickzeiten während der isolierten Testwörter wurde, wie üblich (vgl. alle HPP-Studien in Kapitel 2), eine Gesamtwegschauzeit von 2 Sekunden festgelegt. Das Programm BITTSy brach die Audiodatei dann ab, wenn (entweder in mehreren Wegschauzeiten zusammengenommen oder am Stück) 2 Sekunden oder länger weggeschaut wurde. In der Testphase wurde dreimal in randomisierter Reihenfolge Block, bestehend aus den zwei familiarisierten und zwei den gleichen Bedingungen entsprechenden neuen Wörtern präsentiert. Insgesamt gab es somit 12 Versuche (*Trials*).

### 3.4 Analyse

Die Rohdaten aus dem Video wurden nach bestimmten Kriterien auf die Blickzeiten der Säuglinge hin codiert. Anders als in bisherigen Untersuchungen (z.B. Orena und Polka, 2019) wurde keine zeitlich definierte Schwelle eines minimalen Blicks festgelegt, sondern richtete sich die Schwelle für eingeschlossene Versuche nach der Länge des Wortes. Dies wurde in einer BabyLab-Besprechung gemeinsam vereinbart. Grund dafür ist, dass es Blickzeiten unterhalb einer Sekunde gegeben hat (z.B. bei SegDT\_01), bei denen der Säugling offensichtlich den sprachlichen Stimulus (das Wort) wahrgenommen und dann eine intentionale Wegbewegung vorgenommen hat. So wurde in jedem Fall qualitativ entschieden, ob die geringe Blickzeit als Reaktion auf einen gehörten Stimulus und damit als schnelles Desinteresse darstellte oder nicht. Da die einzelnen Audiodateien mit isolierten Wörtern unterschiedlich lang waren, mit der kürzesten Gesamtzeit von 15

Sekunden, wurden alle Blickzeiten oberhalb von 15 Sekunden zur Vergleichbarkeit für die Datenanalyse in R auf 15 Sekunden gekürzt.

Die Daten wurden manuell im Frame-für-Frame-Verfahren ausgewertet. Hierzu wurde das Video in den VLC-Player mit den Plugins "Jump to Time" und "Time v3.2" geladen, wo es nach Bildern ausgewertet werden konnte und die Millisekunden abgelesen und in die Kodierungsdatei übertragen werden konnte. Die genauen Blickzeiten und Kodierungen befinden sich in der Excel-Tabelle im digitalen Anhang (s. digitaler Anhang). Alle Blickzeiten wurden dann als Einzelbeobachtungen mit allen dazugehörigen Variablen in einer Tabelle gespeichert. Zudem wurden Subsets der Bedingungen, Experimente und mit Mittelwerten aus den drei Beobachtungen jedes Wortes über die Blöcke 1-3 erstellt (s. R-Input im Anhang).

In den Gesamtdatensatz wurden schließlich nur die Experimente aufgenommen, für die mindestens zwei vollständige Blöcke (zwei mal die vier unterschiedlichen Wörter) als gültige Versuche kodiert werden konnten. Bei manchen Säuglingen wurden, etwa durch Unruhe/Weinen zum Schluss oder zwischendurch, unterbrechende Geräusche, ein hingefallener Gegenstand, Interventionen der Eltern oder Müdigkeit einzelne Versuche als ungültig markiert.

Darstellung und Analyse der Daten wurden final zwar vom Verfasser der Arbeit erstellt und vorgenommen (in Excel und RStudio, R-Codes im Anhang). Möglichkeiten und Anregungen hierzu wurden jedoch sowohl in den BabyLab-Meetings mit Barbara Mertins, Kerstin Leimbrink, Romina Frischmuth als auch in Meetings mit Vincent Schröder gegeben. Die Entscheidung zum statistischen Umgang war, aufgrund der großen Heterogenität von Alters- und Sprachgruppen, in Kombination mit der geringen Stichprobengröße, keine größeren inferenzstatistischen Verfahren anzuwenden, sondern die Daten im größeren Detail und deskriptiv als Pilotdaten vorzustellen. Dies wird im nachfolgenden Abschnitt vorgenommen.

# 4. Ergebnisse

# 4.1 Experiment 1: trochäisch Deutsch + jambisch Türkisch

# ÜBERSICHT

ProbandIn	Deutsch: tr	Deutsch: trochäisch		Türkisch: jambisch	
	fam.	neu	fam.	neu	
SegDT_01	Pinsel	Felsen	nebat	rotil	keine
SegDT_02	Felsen	Pinsel	rotil	nebat	keine
SegDT_03	Pinsel	Felsen	falez	rotil	keine
SegDT_06	Felsen	Pinsel	rotil	falez	keine
SegDT_08	Felsen	Pinsel	rotil	falez	keine
SegDT 09	Pinsel	Felsen	falez	rotil	Türkisch
SegDT 11	Felsen	Pinsel	rotil	falez	Türkisch
SegDT 12	Pinsel	Felsen	falez	rotil	Spanisch
SegDT 13	Felsen	Pinsel	rotil	falez	Russisch
SegDT 14	Felsen	Pinsel	rotil	falez	keine

Tabelle 9: Übersicht Stimuli Experiment 1

Die trochäischen Wörter im Deutschen und die jambischen Wörter im Türkischen bilden gemeinsam das erste Experiment. Hieran nahmen insgesamt 10 Säuglinge teil. Die Tabelle gibt eine Übersicht über die familiarisierten Wörter in beiden Sprachen und die Mono- bzw. Bilingualität der ProbandInnen. Für die Überprüfung des Experimentverlaufs wurde zunächst der Verlauf der Blickzeiten über alle 12 Versuche in Experiment 1 hinweg visualisiert. Wegen der vorab entdeckten Variabilität wird hier der Blickzeitenverlauf aller 10 Säuglinge visualisiert. Es zeigt sich bereits, dass die erwartete Abnahme der Blickzeit (hier in Sekunden angegeben) nur bei vier Säuglingen etwas deutlicher (SegDT\_09, SegDT\_11, SegDT\_12, SegDT\_14) zu verzeichnen ist, bei einem Großteil jedoch eher konstant bleibt (auch der mögliche Anstieg bei SegDT\_03 geht mit sehr hohen Blickzeiten im Allgemeinen einher). Ein Einfluss der Altersgruppe konnte bei Inspektion nicht festgestellt werden.

<sup>&</sup>lt;sup>8</sup> Auch wenn die Regressionslinie (method: lm in R) nicht immer zum Verlauf der hier dargestellten Streudiagramme passt, wird sie zur Übersicht von Trends mit eingezeichnet. Sie ist in jedem Diagramm auf Plausibilität zu prüfen. Genaueres wird in den Diagrammen besprochen.

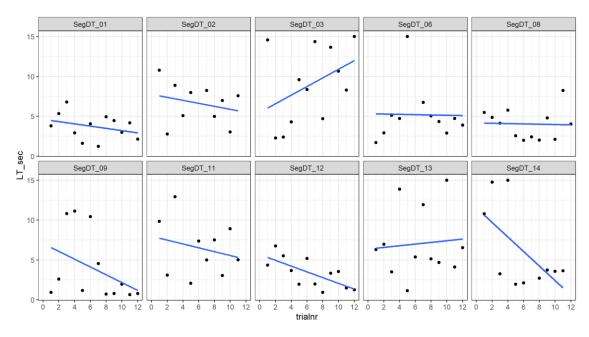


Abbildung 5: Verlauf der Blickzeiten pro Säugling, Versuch 1-12 (Experiment 1, trochäisch Deutsch + jambisch Türkisch)

Altersbedingte Zusammenhänge lassen sich jedoch in der Gesamtblickdauer erkennen. Dies gilt, folgt man Abbildung 6, insbesondere für trochäische Wörter (Deutsch). Eine größere Blickzeit ist dabei mit zunehmendem Alter zu erkennen, sowohl bei familiarisierten als auch neuen Stimuli. Bei jambisch türkischen Wörtern ist der Trend ebenfalls zu erkennen, wenn auch etwas abgeschwächter. Pearson-Korrelationen der einzelnen Mittelwerte nach Bedingung und Versuchstyp (neu vs. familiarisiert) ergaben einen signifikanten Zusammenhang zwischen neuen, trochäisch deutschen Wörtern und dem Alter in Tagen (r=0,76, t(8) = 3.320, p = 0.01053). Die anderen Bedingungen waren nicht signifikant (was unter anderem auf die geringe Stichprobengröße zurückzuführen ist).

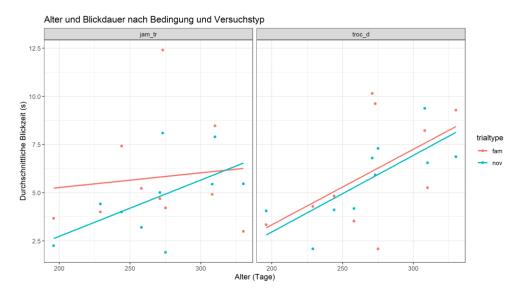


Abbildung 6: Exp 1: Zusammenhang zwischen durchschnittlicher Blickdauer und Alter (Alter in Tagen, links jambische Wörter im Türkischen, rechts trochäische Wörter im Deutschen, Regressionslinie: lm (R))

Die Ergebnisse rechtfertigen eine Aufteilung in Altersgruppen, wie sie in dieser Arbeit vorgenommen wurde. Neben der Variable der Mehrsprachigkeit sollen auch die an bisherigen Forschungsergebnissen orientierten Altersgruppen 8,5 und 10,5 Monate (im Durchschnitt) einem eigenen Vergleich dienen. Anzumerken ist schließlich die größere Konsistenz zwischen dem Altersverlauf und den trochäischen Stimuli im Deutschen, das für alle Säuglinge Inputsprache ist.

### 4.1.1 Deutsch: trochäische Wörter

Evidenz für eine Wortsegmentierung ist zunächst, folgt man den Gesamtmittelwerten der Daten in den einzelnen Altersgruppen, nicht vorhanden; die Mittelwerte von neuen und familiarisierten Wörtern liegen sehr nah beieinander. Wie auf den Boxplots zur Wortsegmentierung (Abb. 8) zu sehen ist, findet sich jedoch eine breite Streuung vor, insbesondere in der Altersgruppe 8,5 (n=6). Die Punkte repräsentieren hier durchschnittliche Blickzeiten pro Säugling. Es scheint hier durchschnittliche Blickzeiten der einzelnen Säuglinge an beiden Rändern zu geben.

Altersgruppe	ProbandIn	familiari- siert	neu	andere Sprache
6,5 M.	SegDT_12	3,34	4,06	Spanisch
MW (SD)		3,34	4,06	
8,5 M.	SegDT_01* SegDT_03* SegDT_06 SegDT_08* SegDT_09 SegDT_11	4,29 9,62 4,83 3,52 2,09 10,15 (N=2)	2,09 5,92 4,11 4,18 7,30 6,8	monolingual monolingual monolingual monolingual Türkisch Türkisch
MW (SD)	24821_11	<b>5,75</b> (3,34)	<b>5,07</b> (1,96)	
10,5 M.	SegDT_02 SegDT_13* SegDT_14	8,22 (N=2) 5,25 9,28 (N=2)	9,38 (N=2) 6,55 6,87	monolingual Russisch monolingual
MW (SD)	& _	7,58 (2,09)	<b>7,60</b> (1,55)	<u> </u>

Tabelle 10: Mittlere Blickzeiten einzelner Säuglinge nach Altersgruppen, Bedingung trochäisch Deutsch (Werte in Sekunden, Mittelwerte und Standardabweichung), \*hat an beiden Experimenten teilgenommen

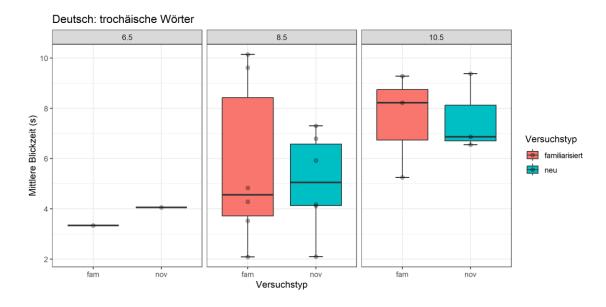


Abbildung 7: Wortsegmentierung in trochäischen Wörtern (Deutsch) nach Altersgruppen

Zum besseren Verständnis der Daten sind nachfolgend die Präferenzrichtungen, also die durchschnittliche Differenz/Veränderung der Blickzeiten zwischen familiarisierten und neuen Stimuli aus allen drei Messwiederholungen visualisiert. Hier sind tatsächlich deutlichere Veränderungen im Mittelwert zwischen beiden Versuchstypen erkennbar (vgl. auch die genauen Daten in der Tabelle zuvor). In den zwei älteren Gruppen (8,5 und 10,5

Monate) lassen sich bei den monolingualen Säuglingen vorwiegend Familiaritätspräferenzen erkennen (fallende Linie), während drei der vier bilingualen Säuglinge eine Neuheitspräferenz zeigen. Anzumerken ist hier, dass der deutsch-türkisch bilinguale Säugling mit Neuheitspräferenz (SegDT\_09) in die deutsch dominante Gruppe fällt. Der bilinguale Säugling mit (den Mittelwerten nach) ausgeprägter Familiaritätspräferenz ist SegDT\_11 (türkisch-deutsch bilinguale Gruppe). Zudem scheint die Segmentierungsstärke in trochäischen Wörtern des Deutschen von junger bis älterer Altersgruppe anzusteigen. Relativ klein (jedoch im Verhältnis zur Gesamtblickdauer nicht unauffällig) ist die Neuheitspräferenz beim bilingualen Säugling aus der besonders jungen Gruppe (6,5 Monate, unter 1 Sekunde Differenz). Bei den zwei monolingualen Säuglingen in der mittleren Altersgruppe (8,5 Monate) ist eine vergleichbar geringe Differenz zu verzeichnen – eine Segmentierungseffekt ist hier weniger wahrscheinlich. Aufgrund der geringen Datenmenge sei hier der genaue Unterschied der einzelnen Säuglinge innerhalb einer Messwiederholungsebene – einem Block – in einer ähnlichen Grafik für mono- und bilinguale Säuglinge aufgelistet.

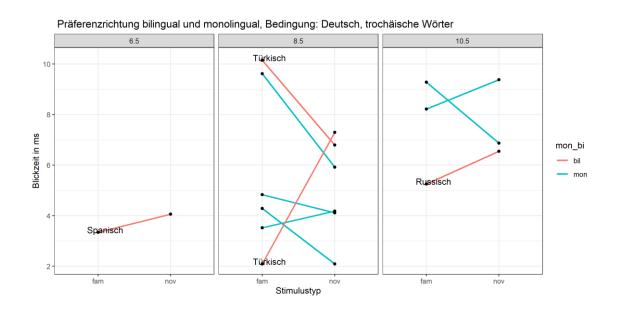


Abbildung 8: Präferenzrichtung, trochäisch Deutsche Wörter nach Altersgruppen (Mittlere Blickzeiten in Sekunden)

Zu sehen ist hier, welche Säuglinge konsistente Blickzeitenunterschiede aufweisen, und bei welchen ProbandInnen sich die Präferenzrichtungen innerhalb eines Blocks ändern können (z.B. SegDT\_06). Auch fehlende Beobachtungen sind hier (z.B. bei SegDT\_02 oder SegDT\_14) ablesbar. Im Fall von SegDT\_14 (familiarisiertes Wort im 2. Block fehlt) können diese auch einen zuverlässigeren Mittelwert beeinträchtigen. Bei Betrachtung der bilingualen Gruppe fällt auch auf, dass die Variabilität in der Entwicklung der Präferenzrichtungen hier größer und teilweise paradox ist, dennoch Trends sichtbar sein können (Abb. 10).

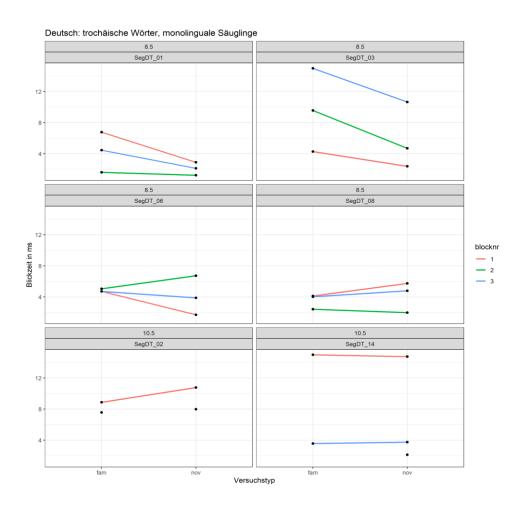


Abbildung 9: Präferenzrichtungen der Säuglinge (mit Altersgruppe) für einzelne Beobachtungen, trochäisch Deutsch, mono-lingual (nach Messwiederholungen: Blocknummer 1-3)

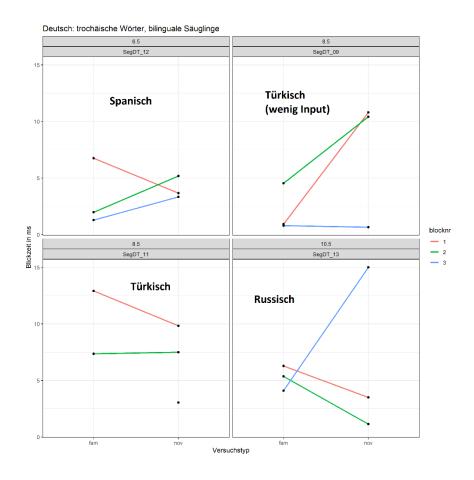


Abbildung 10: Präferenzrichtungen der Säuglinge (mit Altersgruppe) für einzelne Beobachtungen, trochäisch Deutsch, bilingual (nach Messwiederholungen: Blocknummer 1-3)

Abschließend sei die Segmentierungsstärke, ausgedrückt durch die Betragsfunktion der Differenz zwischen familiarisierten und neuen Stimuli, für die Sprachgruppen und die zwei größeren Altersgruppen angegeben. In der Gruppe der 8,5 Monate alten Säuglinge sind hierbei größere Unterschiede zwischen den zwei bilingualen und vier monolingualen Säuglingen zu erkennen, der als Hinweis auf verbesserte Segmentierungsfähigkeit gelten kann. Darüber hinaus lassen sich größere Segmentierungseffekte in der Gruppe der 8,5 Monate alten Säuglinge zu finden, wenngleich auch bei den monolingualen Säuglingen alle Mittelwerte oberhalb von einer Sekunde liegen.

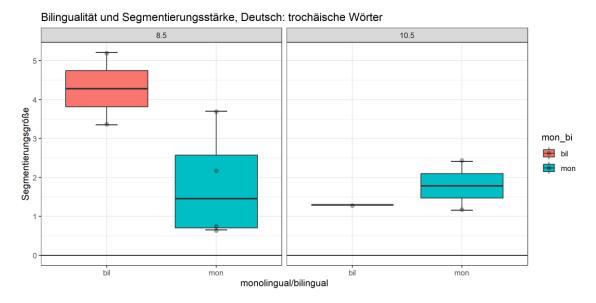


Abbildung 11: Segmentierungsstärker, trochäische Wörter (Deutsch)

# 4.1.2 Türkisch: jambische Wörter

Altersgruppe	ProbandIn	familiari- siert	neu	andere Sprache
6,5 M.	SegDT_12	3,67	2,25	Spanisch
MW (SD)		3,67	2,25	
8,5 M.	SegDT_01* SegDT_03* SegDT_06 SegDT_08* SegDT_09 SegDT_11	4,01 12,4 7,42 5,22 4,21 4,69	4,41 8,09 4 3,2 1,9 5,01	monolingual monolingual monolingual monolingual Türkisch Türkisch
MW (SD)	<b>S</b> =	<b>6,33</b> (3,22)	<b>4,44</b> (2,09)	
10,5 M.	SegDT_02 SegDT_13* SegDT_14	4,91 8,47 3	5,45 7,9 5,46	monolingual Russisch monolingual
MW (SD)		<b>5,46</b> (2,78)	<b>6,27</b> (1,41)	<i>8,,,,,</i>

Tabelle 11: Mittlere Blickzeiten (Sek.), Türkisch jambisch \*hat an beiden Experimenten teilgenommen

Die Ergebnisse zu den jambischen Wörtern im Türkischen, das für die meisten außerhalb des sprachlichen Inputs liegt, zeigen für die mittlere Altersgruppe (8,5) Monate eine

deutliche Tendenz zur Familiaritätspräferenz (vgl. Tabelle und Abb.). Abbildung offenbart hier allerdings auch einen Ausreißer (SegDT\_03) mit durchschnittlich 12,4 Sekunden Blickzeit für familiarisierte, jambisch türkische Wörter. Ein so deutlicher Effekt ist in der

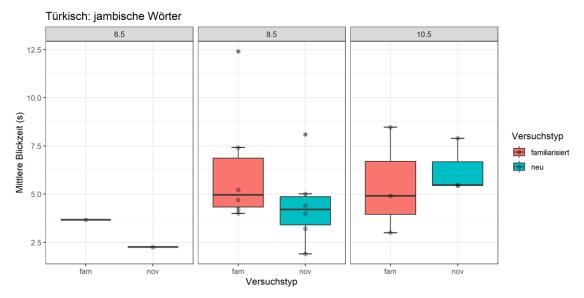


Abbildung 12: Segmentierung nach Altersgruppen, jambische Wörter (Türkisch)

Altersgruppe 10,5 Monate nicht zu erkennen. Hier liegen die Werte nicht klar innerhalb der anzunehmenden Differenz für eine Wortsegmentierung (man beachte jedoch den kleineren Stichprobenumfang).

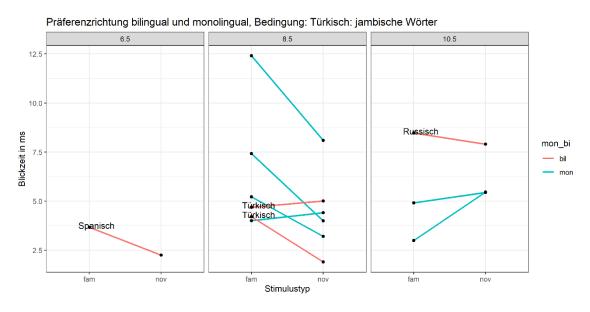
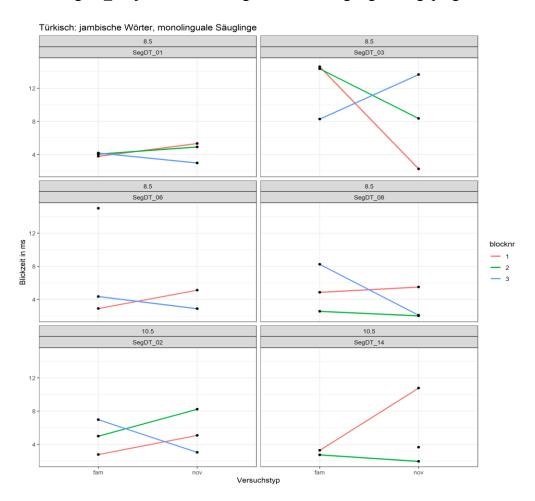
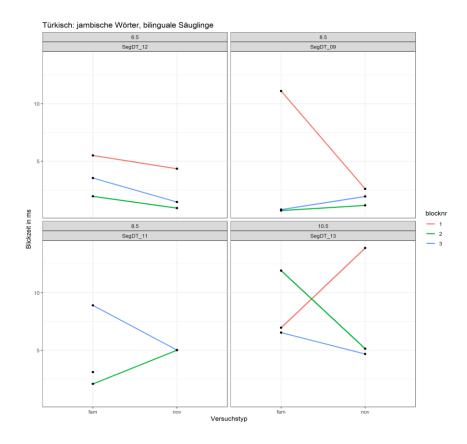


Abbildung 13: Präferenzrichtung, jambische Wörter (Türkisch)

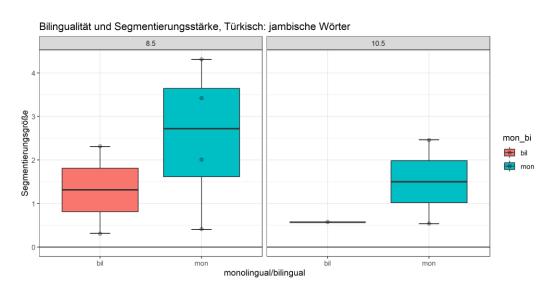
Ein Blick auf die Präferenzrichtungen der einzelnen Säuglinge (Mittelwerte der Blickzeiten in Sekunden) verdeutlicht die Dominanz der Familiaritätspräferenz, die, abseits des Ausreißers SegDT 03, jedoch keineswegs bei allen Säuglingen ausgeprägt ist.



Nähere Inspektion der Einzelbeobachtungen über die Testblöcke (Abb.) zeigt in diesem Zusammenhang die geringe Konsistenz der Blickzeitverläufe auf. In der monolingualen Gruppe ist dabei weniger Deutlichkeit zu erkennen, als dies in den Mittelwerten zunächst erscheint. Für die bilinguale Gruppe ist in diesem Kontext auch SegDT\_11 (Türkisch-Deutsch, balanciert) näher zu analysieren. So erscheint in den Mittelwerten keine Familiaritätspräferenz, die Werte der Testblöcke 2 und 3 sind jedoch einander entgegengesetzt. Dies kann Hinweis auf zufälliges Interesse und damit Nichtsegmentierung sein, angesichts des fehlenden ersten Blocks für das neue Wort ist hier jedoch eine Interpretation erneut erschwert. Insgesamt sind die Werte der weiteren Säuglinge in der bilingualen Gruppe in Richtung Familiaritätspräferenz (analog zur monolingualen Gruppe).



Entgegen den Ergebnissen zu den trochäisch deutschen Wörtern sind größere Segmentierungseffekte eher bei den monolingualen Säuglingen in beiden Altersgruppen zu finden, wobei auch hier die unterschiedliche Stichprobengröße beachtet werden muss. Die Größe der Präferenz ist jedoch, wie eingangs angedeutet, in der älteren Gruppe nicht zu finden. Zu beachten ist schließlich, dass die Wörter beider Bedingungen sich gegenseitig beeinflussen können, da jeweils beide Bedingungen (mit jeweils zwei Wörtern) in einem Experiment gemeinsam getestet wurden.



Die Daten aus Experiment 1 weisen in beiden Bedingungen (trochäisch deutsch und jambisch türkisch) Segmentierungsmuster auf, die jedoch nach Altersgruppe und eventuell auch Mehrsprachigkeit betrachtet Nuancen des Unterschieds zeigen. Ein konsistenteres Bild ist in Blickzeiten der trochäischen Wörter zu erkennen, was auch durch das altersabhängige Blickverhalten gestützt wird.

# 4.2 Ergebnisse Experiment 2: jambisch Deutsch + vokalharmonisch Türkisch

### ÜBERSICHT

Experiment 2, in dem jambische Wörter aus dem Deutschen und vokalharmonische Wörter aus dem Türkischen gemeinsam getestet wurden, umfasst ebenfalls Daten von 10 Säuglingen (4 davon nahmen auch an Experiment 1 teil). Tabelle zeigt die Zuteilung der Testwörter und die teilnehmenden Säuglinge. Insgesamt umfasst Exp. 2 nur zwei mehrsprachige Säuglinge (SegDT\_13 nahm auch an Exp. 1 teil), wodurch die Ergebnisse von Experiment 2 noch weniger Aussagekraft im Hinblick auf bilingualen Spracherwerb erhalten.

ProbandIn	Deutsch: jambisch		Türkisch: vokalh.		weitere Spra- che
	fam.	neu	fam.	neu	
SegDT 01*	Dekan	Pirol	timüs	galos	monolingual
SegDT_02*	Pirol	Dekan	galos	timüs	monolingual
SegDT_03*	Dekan	Komet	kömbe	pufla	monolingual
SegDT_04	Komet	Dekan	pufla	kömbe	monolingual
SegDT 07	Dekan	Komet	kömbe	pufla	monolingual
SegDT_08*	Komet	Dekan	pufla	kömbe	monolingual
SegDT 10	Dekan	Komet	kömbe	pufla	monolingual
SegDT 13*	Komet	Dekan	pufla	kömbe	Russisch
SegDT 15	Dekan	Komet	kömbe	pufla	monolingual
SegDT_16	Komet	Dekan	pufla	köme	Englisch

Tabelle 12: Übersicht Experiment 2

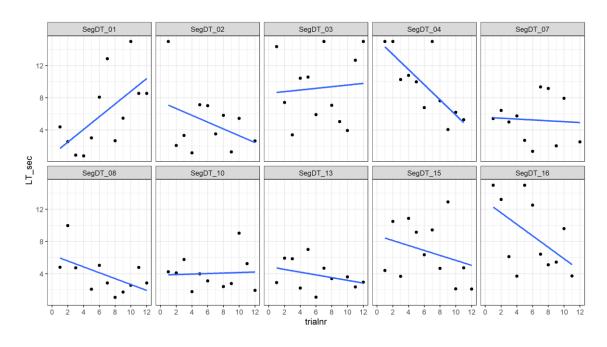


Abbildung 14: Verlauf der Blickzeiten über alle Versuche (Experiment 2)

Der Verlauf der Blickzeiten über alle 12 Versuche hinweg entspricht in etwa dem Bild aus Experiment 1: nicht alle Säuglinge lassen eine Abnahme ihrer Aufmerksamkeit erkennen (bei SegDT\_01 steigt die Blickzeit offensichtlich sogar deutlich). Interessant ist der Zusammenhang von Blickdauer und Alter. War in Experiment 1 noch ein deutlicher Zusammenhang, insbesondere für trochäisch deutsche Wörter zu sehen, finden sich in dieser Stichprobe größere Blickzeiten sogar tendenziell bei jüngeren Säuglingen (wobei die Säuglinge in Exp. 2 insgesamt etwas älter sind).

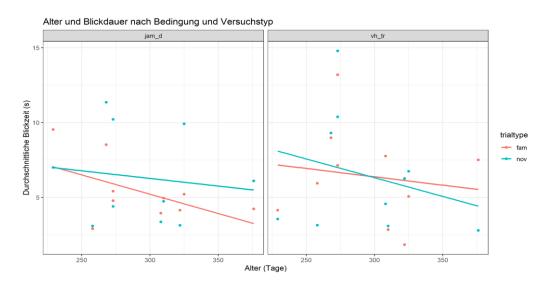


Abbildung 15: Zusammenhang von Alter und Blickdauer (Experiment 2)

# 4.2.1 Deutsch: jambische Wörter

Altersgruppe	ProbandIn	familiari- siert	neu	andere Sprache
8,5 M.	SegDT 01*	9,54	7	monolingual
- )-	SegDT 03*	4,77	10,22	monolingual
	SegDT 04	8,52	11,35	monolingual
	SegDT 08*	2,91	3,09	monolingual
	SegDT 16	5,41	4,39	Englisch
MW (SD)	_	6,23 (2,74)	7,21 (3,58)	
10,5 M.	SegDT_02*	3,95	3,36	monolingual
	SegDT_10	4,14	3,13	monolingual
	SegDT_13*	4,95	4,73	Russisch
	SegDT_15	5,21	9,92	monolingual
MW (SD)		4,56 (0,61)	5,29 (3,71)	
12 M.	$SegDT_07$	4,23	6,1	monolingual
MW (SD)		4,23	6,1	

Tabelle 13: Mittlere Blickzeiten (Sek.), jambisch (Deutsch) \*hat an beiden Experimenten teilgenommen

Für jambisch deutsche Wörter schlägt sich die Verteilung der Blickzeiten nach Alter in einer erhöhten Blickdauer unter den 8,5 Monate alten Säuglingen nieder (SegDT\_01, SegDT\_03, SegDT\_04). Die Mittelwerte in allen Altersgruppen tendieren zudem zu einer Neuheitspräferenz, wobei dies für die Altersgruppe 10,5 Monate unklar ist (s. Boxplots zu den Altersgruppen). In der Altersgruppe 8,5 Monate ist allerdings erneut größere Varianz zu erkennen (s. Boxplots).

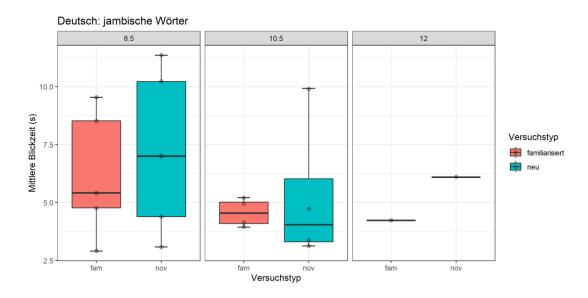


Abbildung 16: Segmentierung nach Altersgruppen, jambisch (Deutsch)

Die Abbildung zu den Präferenzrichtungen aus den Mittelwerten der Säuglinge zeigt eine Aufteilung in Säuglinge mit Neuheitspräferenz und mit keiner (ausgeprägten) Präferenz/Segmentierungsstärke. Die bilingualen Säuglinge heben sich hier durch die Abwesenheit einer Neuheitspräferenz und insgesamt geringeren Blickzeiten ab.

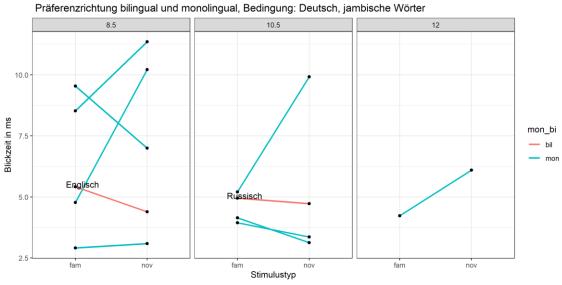


Abbildung 17: Präferenzrichtungen, jambische Wörter (Deutsch)

Die Aufteilung nach Messwiederholungen, in der auch einzelne fehlende Daten markiert sind, zeigt für die monolingualen Säuglinge teils konsistente Blickzeiten, jedoch auch zufälliger erscheinende, die sich jedoch auch in den Mittelwerten als geringere Präferenz niederschlagen (Abb.).

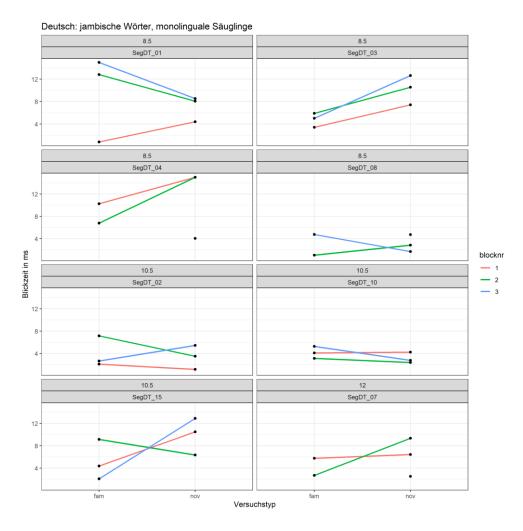


Abbildung 18: Einzelne Beobachtungen monolingual, jambische Wörter (Deutsch)

Bei den bilingualen Säuglingen fehlt jeweils eine Beobachtung aus dem dritten Block – die einzelnen Blickzeiten von SegDT\_16 (Englisch-Deutsch) bestätigen dennoch die Familiaritätspräferenz (Abb. 19). Für SegDT\_13 (Russisch-Deutsch) kann Ähnliches wie bereits zu SegDT\_11 weiter oben angemerkt werden.

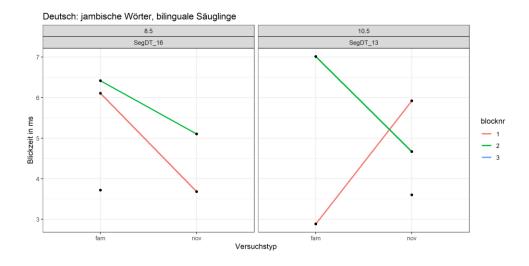


Abbildung 19: Einzelne Beobachtungen bilingual, jambisch (Deutsch)

Die Übersicht in Abb. (21) zeigt bei den beiden bilingualen ProbandInnen – unter Beachtung der Tatsache, dass es sich jeweils um einen Säugling handelt – keinen klaren Hinweis auf Segmentierung jambischer Wörter im Deutschen mit 8-9 bzw. 10-11 Monaten. Beide Werte liegen auf bzw. unterhalb von einer Sekunde zwischen den Mittelwerten familiarisierter und neuer Wörter. Die monolinguale Gruppe ermöglicht durch die größere Stichprobe einen Blick in die Variabilität – besonders in der jungen Altersgruppe (8,5 Monate) finden sich zwei Säuglinge mit mittelstarkem Segmentierungswert, ein Säugling mit besonders hohem (über fünf Sekunden) und ein Säugling im Bereich möglicher Nichtsegmentierung. Für die ältere Gruppe (10,5 Monate) der monolingualen Säuglinge ist hierbei die Segmentierung weniger evident (zwei von drei ProbandInnen im Bereich von einer Sekunde).

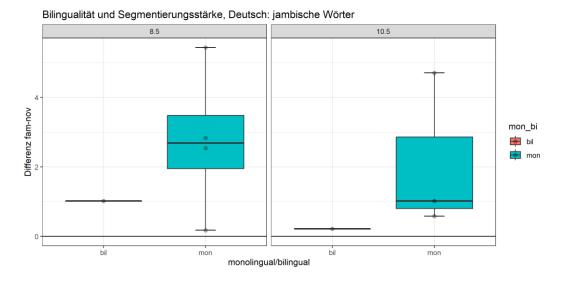


Abbildung 20: Segmentierungsstärke und Bilingualität, jambische Wörter (Deutsch)

# 4.2.2 Türkisch: vokalharmonische Wörter

Altersgruppe	ProbandIn	familiari- siert	neu	andere Sprache
8,5 M.	SegDT 01*	4,14	3,55	monolingual
	SegDT 03*	7,14	14,79	monolingual
	SegDT_04	8,99	9,31	monolingual
	SegDT 08*	5,94	3,14	monolingual
	SegDT 16	13,2	10,38	Englisch
MW (SD)	<b>u</b> _	7,88 (3,46)	8,23 (4,92)	<u> </u>
10,5 M.	SegDT 02	7,76	4,57	monolingual
	SegDT 10	1,83	6,26	monolingual
	SegDT 13*	2,84	3,09	Russisch
	SegDT 15	5,06	6,75	monolingual
MW (SD)	<b>-</b>	4,37 (2,63)	5,17 (1,67)	Ţ.
` ,		. ( , ,	, , ,	
12 M.	SegDT 07	7,51	2,79	monolingual
MW (SD)		7,51	2,79	-

Tabelle 14: Mittlere Blickzeiten (Sek.), vokalharmonisch (Türkisch)

Auch in der vokalharmonischen Bedingung für das Türkische sind insgesamt höhere Blickzeiten der jüngeren Altersgruppe (8,5) zu finden (Tabelle). Eine Neuheitspräferenz ist in der Verteilung (Abb., Boxplot) als Tendenz zu erkennen, zumindest für die Altersgruppen 8,5 und 10,5.

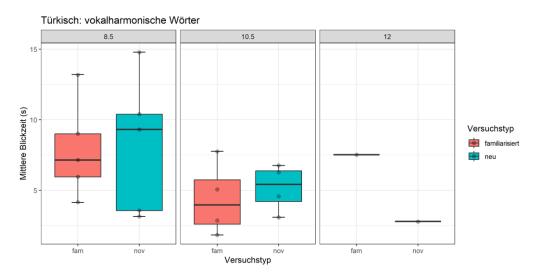


Abbildung 21: Segmentierung nach Altersgruppen, türkische Wörter (vokalharmonisch)

Die einzelnen Präferenzrichtungen zeigen für die Altersgruppe 8,5 Monate jedoch keine Dominanz der Neuheitspräferenz – die Maße der zentralen Tendenz werden von einem Säugling (SegDT\_03) besonders beeinflusst (vgl. Abb.). Zwei Säuglinge in der Altersgruppe 8,5 Monate weisen einen nur kleinen Unterschied zwischen familiarisierten und neuen Wörtern auf und damit kein ausgeprägtes Indiz für Segmentierung. Bei den bilingualen Säuglingen ist zudem die den Boxplots nach angedeutete Neuheitspräferenz nicht deutlich zu erkennen. SegDT\_16 zeigt jedoch die Richtung einer Familiaritätspräferenz mit relativ großer Konsistenz (s. Einzelbeobachtung, Abb.). SegDT\_13 (Russisch-Deutsch, 10,5 Monate) offenbart zudem im ersten Testblock eine klare Unterscheidung hinsichtlich der Blickzeiten, diese ist jedoch in den darauffolgenden Blöcken nicht erneut zu beobachten, was als Hinweis auf schwache oder keine Präferenz gesehen werden kann (wie auch durch Abb. (Präferenzrichtung der Mittelwerte) ausgedrückt). In den monolingualen Daten schränken schließlich fehlende Beobachtungen aus dem 2. und dritten Block (SegDT 02 und SegDT 10) die Aussagekraft für Altersgruppe 10,5 ein.

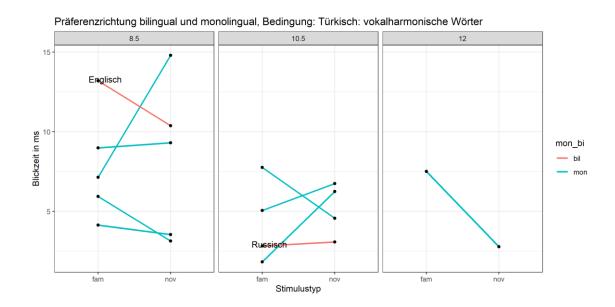
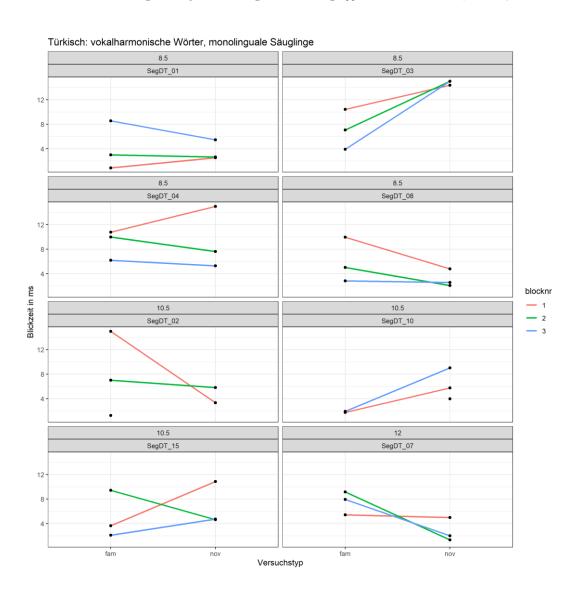


Abbildung 22: Präferenzrichtungen nach Altersgruppen, vokalharmonisch (Türkisch)



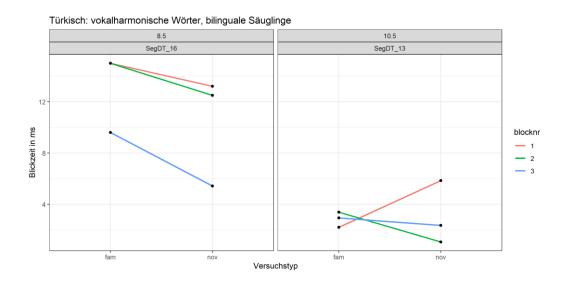


Abbildung 24: Einzelbeobachtungen bilingual, vokalharmonische Wörter (Türkisch)

Die Übersicht über die Stärke der Segmentierung (Boxplot Abb.) bestätigt den Eindruck einer fehlenden Segmentierung der bilingualen Probandin in der Altersgruppe 10,5 und die Streuung. Da es sichbe kömbe und pufla um prosodisch verschiedene Wörter handelt, lohnt sich ein Blick auf die Säuglinge, die das trochäische Wort pufla familiarisiert wurden (SegDT\_04, SegDT\_08, SegDT\_13, SegDT\_16). Hier zeigt sich, mit Ausnahme von SegDT\_16 (Russisch-Deutsch, 10,5 Monate) eine klarere Famliaritätspräferenz. Es ist also denkbar, dass die Daten zur vokalharmonischen Bedingung von der prosodisch bekannten Form, der trochäischen Lautstruktur, beeinflusst wurden und somit Hinweise auf Segmentierung aus dem Türkischen geben.

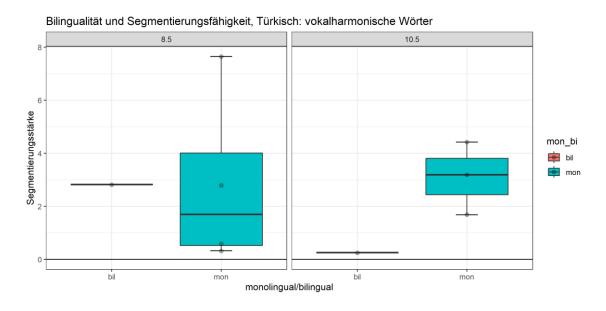


Abbildung 25: Segmentierungsstärke vokaharmonische Wörter (Türkisch)

Es ist abschließend anzumerken, dass am zweiten Experiment keines der beiden türkischdeutsch bilingualen Säuglinge teilgenommen hat. Für die balanciert bilinguale Probandin SegDT 11 liegen allerdings größere Daten vor. Da SegDT 11 im familiarisierten türkisch vokalharmonischen Wort (pufla) nur einen Datenpunkt beisteuern konnte, floss der Säugling in Experiment 2 nicht in den Gesamtdatensatz ein. Bei der Analyse des Videos kann ein Interesse an deutschen jambischen Wörtern in der Reaktion von Mimik und den Bewegungen erkannt werden. Dies wird auch durch Blickzeiten des Wortes Dekan teilweise gestützt (Dekan 14,96 Sek. im ersten Block, jedoch für das familiarisierte Wort Komet zweimal ca. 5,28 und 5,65 Sekunden, damit vergleichsweise niedirg). Ob dieses Interesse schließlich auf ein besonderes Interesse für jambische Wörter zurückzuführen ist, lässt sich hier nicht weiter überprüfen. Auch möglich ist eine Neuheitspräferenz, die die im Vergleich zu den anderen Wörtern relativ konstanten und eher niedrigen Blickzeiten für Komet erklären könnten. In diesem Fall wäre von einer Segmentierung deutscher jambischer Wörter auszugehen, die sich, wie in dieser Arbeit vorgeschlagen, als sprachspezifischer Effekt auf den Wortsegmentierungsprozess auswirken kann. Das familiarisierte vokalharmonische Wort pufla, für das lediglich eine Beobachtung vorliegt, weist eine Blickdauer von genau 9 Sekunden auf. Das ist deutlich oberhalb des nichtfamiliarisierten Wortes kömbe (6,78 und 4,38 Sekunden) und könnte auch auf die Segmentierung des vokalharmonischen Wortes hinweisen. Ebenfalls denkbar ist hier die oben angesprochene Präferenz für das trochäische Lautmuster.

### 4.3 Elterliche Smartphonenutzung

Um die Segmentierungsstärke mit der elterlichen Smartphonenutzung zusammenzubringen, wurde der oben bereits vorgestellte Differenzwert genutzt. Es wird in diesem Teil der Fokus auf Experiment 1 gelegt, da hier die Segmentierungsfähigkeit im Deutschen durch die trochäisch deutschen Wörter am besten repräsentiert wird.

In der folgenden Abbildung ist erkennbar (etwas irreführend durch die lineare Regressionsline) für die deutschen trochäischen Wörter an beiden Enden (geringe und höhere Smartphonenutzung) größere Werte. Sieht man vom Ausreißer in der hohen Smartphonenutzungszeit ab und nimmt man eine Differenz von 1 Sekunde als Schwellenwert an, ergibt sich eine ausgeglichene Verteilung. Ähnlich unklar ist hier das Bild für die jambisch türkischen Wörter.

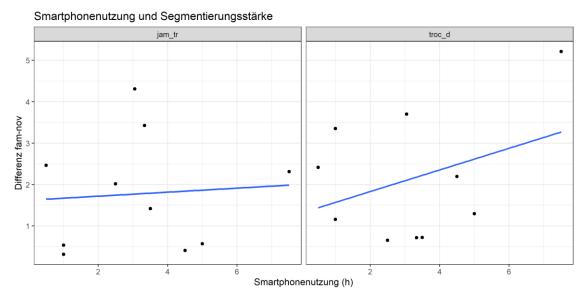


Abbildung 26: Exp 1: Smartphonenutzung und Segmentierungsstärke

Im Technoferenzmaß "Erreichbarkeit" ergibt sich für die jambisch türkische Bedingung höhere Segmentierungswerte im oberen Bereich, also bei größerer Technoferenz. Anders erscheint das Bild in der trochäisch deutschen Bedingung: Hier sind höhere

Segmentierungswerte oberhalb von 2,5 Sekunden Differenz bei den ProbandInnen zu finden, die einen Punktsummenscore von 13 oder niedriger aufweisen (also weniger erreichbar sind).

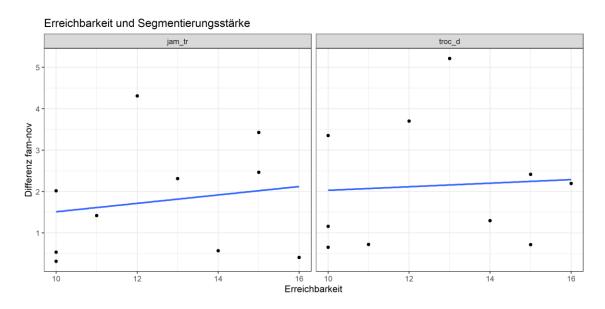
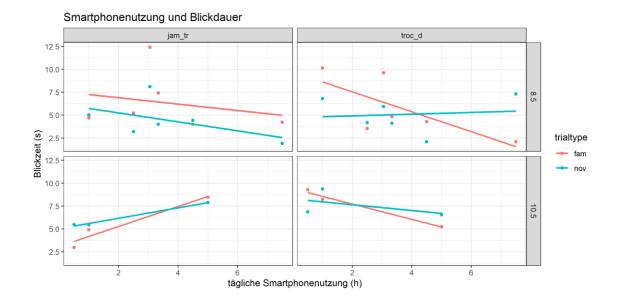


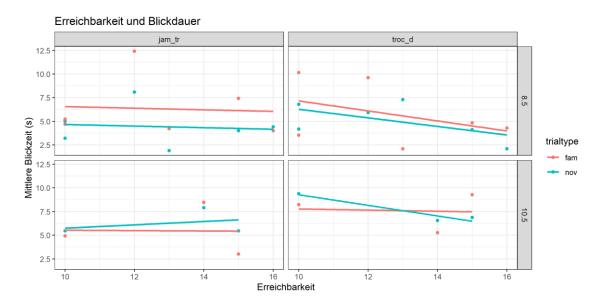
Abbildung 27: Exp 1: Erreichbarkeit und Segmentierung

Eine sinnvolle Ergänzung zur Wortsegmentierungsstärke als Differenz ist die gesamte Blickdauer, die allgemeines Interesse und Aufmerksamkeit sprachlicher Verarbeitung interpretiert werden kann. Bei der Betrachtung der Mittleren Blickdauer zu einzelnen Wörtern fällt hierbei ein möglicher Zusammenhang zwischen der täglichen Smartphonenutzung (Stundenangabe) und der trochäisch deutschen Wörter den zwei großen Altersgruppen auf. In der Altersgruppe 8,5 Monate ist der Zusammenhang bei familiarisierten, in der Altersgruppe 10,5 bei beiden Versuchstypen zu erkennen (allerdings mit weniger Daten). Eine Pearson-Korrelation zeigt für alle Altersgruppen einen signifikanten negativen Zusammenhang zwischen den Blickzeiten familiarisierter trochäischer Wörter und der täglichen Smartphonenutzung in Stunden auf (r=-0,75, t (8) = -3,2488, p = 0,01172).

In der Altersgruppe 8,5 Monate ist die Tendenz zudem auch bei jambisch türkischen Wörtern zu erkennen, wobei ein konträres Bild zu den trochäischen Wörtern in der Altersgruppe 10,5 gezeigt wird.



Die Blickdauer scheint einen ähnlichen Zusammenhang mit der Variable "Erreichbarkeit" zu zeigen. Hier ist es erneut insbesondere die Altersgruppe 8,5 Monate und die Bedingung trochäisch deutsche Wörter, für die ein Zusammenhang erkennbar zu sein scheint.



#### 5. Diskussion

# 5.1 Wortsegmentierung im mehrsprachigen und monolingual deutschen Spracherwerb

Es wurden für das Forschungsdesign einer experimentellen Untersuchung deutsch-türkischer Bilingualer folgende Hypothesen aufgestellt:

- **Hypothese 1**: Trochäische Wörter werden im Deutschen ab 8-9 Monate segmentiert.
- **Hypothese 2**: Bilinguale Säuglinge (Türkisch-Deutsch) segmentieren ebenfalls trochäische Wörter, abhängig vom *Input*.
- **Hypothese 3**: Jambisch deutsche Wörter werden mit 8-9 Monaten bei monolingual Deutsch lernenden Säuglingen nicht segmentiert, mit 10,5 Monaten zeigt sich ein Effekt.
- **Hypothese 4**: Bilinguale Säuglinge mit Türkisch und Deutsch segmentieren jambische Wörter im Deutschen durch die finale Silbenprominenz im Türkischen leichter.
- **Hypothese 5**: Jambisch türkische Wörter werden aufgrund der finalen Silbenprominenz im Türkischen von der bilingualen Gruppe (Deutsch-Türkisch) aus türkischen Passagen *inputabhängig* (Erleicherung durch höheren Input im Türkischen) segmentiert (monolinguale Gruppe kein Effekt).
- **Hypothese 6**: Vokalharmonische Wörter werden von der bilingualen Gruppe (Türkisch-Deutsch) aus türkischen Passagen segmentiert (in der monolingualen Gruppe nicht).
- **Hypothese 7**: Smartphonenutzung (Technoferenz und Phubbing) haben, über den Einfluss auf die präverbale Eltern-Kind-Interaktion, einen Einfluss in Form eines negativen Zusammenhangs auf die sprachspezifische Wortsegmentierungsfähigkeit.

Die Daten lassen aufgrund der großen Heterogenität in den Variablen Alter, Sprachgruppen und durch den hierdurch sehr geringen Stichprobenumfang homogener Gruppen keine haltbare empirische Unterstützung zu. Jedoch ist es lohnend gewesen, Tendenzen herauszuarbeiten und auf die individuellen Unterschiede einzugehen.

Insgesamt findet sich für die Säuglinge, die alle ausreichend Deutsch im Input erfahren, kein Hinweis darauf, dass nur aus dem Deutschen segmentiert wurde. Differenzen zwischen neuen und familiarisierten Wörtern sind besonders auch in den türkischen Wortbedingungen zu erkennen. Gründe hierfür werden nachfolgend diskutiert.

Es muss zunächst jedoch angemerkt werden, dass die einzelnen Blickpräferenzen durch die wenigen Daten und die erkennbar große Variabilität von vielen Faktoren beeinflusst sein könnte und es möglich ist, dass viele offensichtliche Segmentierungsmuster, die sich aus der Differenz von familiarisiert und neu ergeben, kein wirklicher Hinweis auf Segmentierung sind. Große Variabilität, die beonders in der jüngeren Altersgruppe (8,5 Monate) zu finden war, wird in Studien häufig berichtet (Vanoncini et al., 2022) und verlässliche Effekte lassen sich nur durch ausreichend große Stichproben erzielen, in denen das "Geräusch" der Daten besser ausgeglichen werden kann (vgl. auch Bergmann et al., 2018 zu den geringen Effektgrößen in Wortsegmentierungsstudien). Dennoch ist es lohnend, einen Blick auf die individuellen Unterschiede zu werfen und nach möglichen Erklärungen zu suchen.

Für die ersten beiden Hypothesen zur Wortsegmentierung kann festgehalten werden, dass über die beiden größeren Altersgruppen (8,5 und 10,5 Monate) hinweg vor allem bei den deutsch trochäischen Wörtern ausgeprägtere Präferenzen für familiarisierte bzw. neue Wörter zu erkennen sind. Dabei liegt die Tendenz zu einer Neuheitspräferenz möglicherweise bei Bilingualen eher vor - mit Ausnahme des balanciert türkisch-deutsch bilingualen Säuglings. Es ist möglich, dass für bilinguale Gruppen allgemeine Faktoren zu einer größeren Neuheitspräferenz beitragen. In einem Review bisheriger Forschung zum Spracherwerb bilingualer Säuglinge und Kleinkinder hat Singh (2021) herausgearbeitet, dass es Hinweise auf eine Orientierung an neuer Information und damit verstärkte Neuheitspräferenz bei Bilingualen im Vergleich zu Monolingualen gibt, der sich als Ergebnis fundamentaler, dem Bilingualismus allgemeiner Verarbeitungsunterschiede manifestiert. Dies passt auch zur Untersuchung von Braun et al. (2021) mit bidialektalen Säuglingen/Kleinkindern, die einen Entwicklungsvorsprung in der Worterkennung zeigten, der

sich durch eine Neuheitspräferenz ausdrückte. Dass diese Präferenz bei Bilingualen hier am deutlichsten im Kontext der trochäischen Wörter zu verzeichnen ist, kann also auf die bessere Segmentierbarkeit dieser Wörter für die bilingualen Säuglinge zurückgeführt werden. Die aus dem deutschen Input gelernten trochäischen Betonungsmuster sind dabei so häufig, dass ein Lernen aus dem Input mit deutsch trochäischen Wörtern die Orientierung an Neuem begünstigt. SegDT\_11 (Türkisch-Deutsch balanciert) zeigt diese Präferenz jedoch nicht, während SegDT\_09 (Türisch-Deutsch, wenig Input im Türkischen) eine Neuheitspräferenz aufweist. Ein sprachspezifischer Einfluss aus dem Türkischen oder ein möglicher Einfluss der Inputmenge im Deutschen, die bei SegDT\_11 am geringsten ist und zur Familiaritätspräferenz geführt haben kann, sind möglich, jedoch durch die wenigen Daten kaum stichhaltig zu argumentieren. In jedem Fall zeigt sich hier ein großes Potenzial für weitere Beobachtungen.

Für jambisch türkische Wörter (Hypothese 5) fand sich eine auffällige Tendenz zur Präferenz familiarisierter Wörter in der Altersgruppe 8,5 Monate, die sich auch im deutlichsten Mittelwertunterschied zeigte (bei 8,5 Monaten 1,9 Sekunden Differenz). Was kann die relativ große Gleichmäßigkeit in der Präferenzrichtung jambisch türkisch bedeuten? Eine mögliche Erklärung könnte in den akustischen Korrelaten der jambisch türkischen Wörter liegen. So haben beide jambische Wörter im Türkischen (falez und rotil) zwar eine deutlich längere zweite Silbe, besitzen jedoch ein widersprüchliches Betonungskorrelat in der ersten Silbe auf (höhere Intensität) und zeigen, vor allem für falez, teilweise auch eine damit einhergehende Tonhöhenunterschied (wenn auch nicht signifikant). Es ist möglich, dass die Säuglinge sich der jüngeren Altersgruppe sich bei den widersprüchlichen Cues an für trochäisch dominierte Sprachen typischen Ausrichung wortinitialer Silbenprominenz durch Intensität und Tonhöhe orientiert haben und die Silbenlänge als Korrelat der Silbenprominenz entweder gar nicht wahrnehmen konnten oder in der Konkurrenz der ersten Silbe für weniger salient befunden haben. Dies wäre im Einklang mit dem trochäischen Bias, der für Säuglinge im deutschen Spracherwerb postuliert wird (Höhle et al., 2009) sowie mit dem Iambic Trochaic Law (Hayes, 1995). Ebenfalls erklären könnte dies die geringere Präferenz in der größeren Altersgruppe (10,5), die möglicherweise bereits höhere Sensibilität für die Silbenlänge besitzt und der Widerspruch folglich als Hindernis bei der Wortsegmentierung auftrat (vgl. Jusczyk, 1999; Mateu & Sundara, 2022). Schließlich wäre hier auch das abweichende Blickverhalten der balancierten türkisch-deutsch bilingualen Probandin mit dieser Erklärung zu begründen. So könnte eine durch den türkischen Input erhöhte Sensibilität für silbenfinale Prominenzen eine Segmentierung der Wörter, analog zur älteren Gruppe, erschwert haben. Dazu kommt, dass es sich bei den türkisch jambischen Wörtern um Wörter handelt, die nicht vokalharmonisch sind. So ist es auf der Basis bisheriger Forschung zu Säuglingen im türkischen Spracherwerb (van Kampen et al., 2008) wahrscheinlich, dass sich der bilinguale Säugling SegDT 11 im Segmentierungsprozess an der Vokalharmonie orientiert hat. Da es sich bei den türkisch jambischen Wörtern um nicht vokalharmonische Wörter handelt, könnte dies als Hinweis auf eine Wortgrenze innerhalb des Wortes und damit zur Nichtsegmentierung geführt haben. Der bilingual Spanisch lernende Säugling, der mit über einer Sekunde mittlerer Differenz und konsistentem Blickverhalten ebenfalls einen Hinweis auf Familiaritätspräferenz zeigte, könnte im Einklang mit den Erklärungen zu den Deutsch monolingualen interpretiert werden. Der Säugling SegDT 12 würde somit die aus dem Deutschen (und eventuell Spanischen) vorhandenen Cues nutzen, jedoch die Silbenlänge, die im Spanischen ebenfalls jambische Wörter anzeigt (vgl. Mateu und Sundara, 2022), nicht beachten. Dies würde wiederum zu bisherigen Ergebnissen über die Segmentierung jambischer Wörter im Spracherwerb zum Spanischen (Mateu und Sundara, 2022).

Für die jambisch deutschen Wörter (Hypothesen 3 und 4) ist eine Deutung für die bilinguale Gruppe mit zwei Säuglingen nur eingeschränkt möglich. Es ist jedoch angemerkt worden, dass die aus dem Datensatz entfernte Probandin SegDT\_11 eine mögliche Neuheitspräferenz für jambisch deutsche Wörter zeigt. Konsistenter sind allerdings, besonders unter Beachtung der vielen kaum erkennbaren Effekte in der monolingualen Gruppe, die Blickzeiten des englisch-deutsch bilingualen Säuglings SegDT\_16 (Familiaritätspräferenz). Mit zwei trochäisch dominanten Sprachen gehört SegDT\_16 zu einer bislang nicht untersuchten Gruppe. Während häufig ein Fokus auf dem strukturellen Kontrast in den Sprachen der Bilingualität liegt, könnten, ausgehend hiervon, auch durch ähnlichen, jedoch nuanciert verschiedenen Input mögliche sprachspezifische Effekte des Bilingualismus diskutiert werden.

Schließlich konnte die Rolle vokalharmonischer Wörter im deutsch-türkischen Spracherwerb leider nicht besonders betrachtet werden. Auch hier wurden die entfernten Daten von SegDT\_11 (türkisch-deutsch bilingual, balanciert) diskutiert, die einen Rückschluss zulassen, jedoch nicht stichhaltig genug sind (eine Beobachtung im familarisierten Wort). Interessant ist die Beobachtung, dass das trochäisch betonte vokalharmonische Wort *pufla* im Türkischen zu einem Bild der Wortsegmentierung unter den Säuglingen geführt haben kann. Houston et al. (2000) zeigen etwa, dass niederländische Säuglinge aus fremdsprachlichem Input (Englisch) segmentieren konnten, wenn es sich um trochäische Wörter handelte. Sollte dies hier der Fall sein, ist mit Blick auf Orena und Polka (2019) zusätzlich anzumerken, dass monolinguale Säuglinge im Code-Switching-Input nicht nur die eigene Sprache verarbeiten, sondern eine gewisse Offenheit für saliente sprachliche Muster mitbringen. Hierzu passt die Beobachtung, dass die jüngere Altersgruppe ausgeprägtere Blickzeiten im türkischen Input zeigt. Dies könnte auch Ausdruck des in Kapitel 2 angesprochenen *native attunement* sein, bei dem mit zunehmendem Alter das Interesse und an und die Sensibilität für die eigenen Sprache steigt.

Abschließend soll im Hinblick auf die Erforschung der Wortsegmentierung im bilingualen Spracherwerb noch eine Beobachtung diskutiert werden. So hat sich in der akustischen Analyse der deutsch-türkisch bilingualen Sprecherin ein möglicherweise neues Muster zur prosodischen Wortgrenzenmarkierung gezeigt, als bislang für das Türkische beschrieben. Eine genaue Untersuchung und Besprechung sprengt zwar den Rahmen der Arbeit und ist anhand von einer Probandin auch nicht möglich, doch kann an dieser Stelle darauf hingewiesen werden, dass die Studienlage zum Türkischen als heritage language (Montrul 2015) und Phänomene des sprachlichen Kontakts nach wie vor sehr eingeschränkt ist. Bedeutend für die Untersuchung des präverbalen Bilingualismus und im Besonderen der Wortsegmentierung im bilingualen Spracherwerb ist darüber hinaus, dass der bilinguale Input, insbesondere wenn es sich um eine seit mehreren Generationen bestehende Mehrsprachigkeit handelt, wie es beim Türkischen im Deutschland der Fall ist, nicht anhand eines monolingualen Standards, etwa aus dem Türkischen innerhalb der Türkei, eingeschätzt werden kann. Kommt es etwa auf der Ebene der Prosodie zu Kontaktphänomenen bzw. Cross-Linguistic Transfer (vgl. Kern, 2013; Simsek, 2012), ist dies auch im Hinblick auf den Erwerb sprachspezifischer Cues zur Wortsegmentierung zu beachten. Es eröffnet sich hierdurch eine dynamische Perspektive auf

Spracherwerbsforschung, die nach wie vor von relativ starren sprachspezifischen Einheiten ausgeht (wie in Teil 2 gezeigt).

#### 5.2 Elterliche Smartphonenutzung

Im Hinblick auf große Varianz des Blickverhaltens von Säuglingen ist die Erforschung unterliegender Faktoren von großer Bedeutung. Die Daten zur Smartphonenutzung legen hier interessante Schlüsse nahe. Während bei der Segmentierungsfähigkeit, wie angesprochen wurde, nur bedingt Aussagen für trochäisch deutsche Wörter im Hinblick auf die Variabel "Erreichbarkeit" möglich sind, scheinen die Daten ein deutliches Muster im Hinblick auf die Blickdauer zu zeigen. Dieser Effekt wurde auf eine mögliche Interaktion mit dem Alter überprüft, was ausgeschlossen werden konnte. Die Länge der Blickdauer im Zusammenhang mit prosodischen Wortbedingungen ist bereits auf Reifungsprozesse zurückgeführt worden (Herold et al., 2008) und könnte als altersabhängiger Faktor (Orena & Polka, 2019; Daten dieser Arbeit) sprachspezifische Entwicklung aufzeigen. Dass sich dieser Zusammenhang am eindeutigsten in der trochäisch deutschen Bedingung zeigt, könnte darauf hinweisen, dass es sich hier tatsächlich um die salienteste und konsistenteste Segmentierungsbedingung gehandelt hat. Zudem würde diese Interpretation nahelegen, dass die Smartphonenutzung einen Effekt auf das inputabhängige Verhalten ausübt – so wie in der Verbindung von Smartphonenutzung, präverbaler Eltern-Kind-Interaktion und Rhythmus- und Spracherwerb.

## 5.3 Potenzial, Einschränkungen und Weiterentwicklung des experimentellen Designs

Abschließend ist das Design der Arbeit zu bewerten. Kritisch muss hier zunächst angemerkt werden, dass das bilinguale Design, mit dem beide Sprachen in einem Experiment und innerhalb eines Säuglings getestet werden nicht vier, sondern nur zwei Wörter pro Sprachbedingung erlaubt. Dies führt dazu, dass die Varianz innerhalb von

Säuglingen in der Reaktion auf Wörter nicht so gut kontrolliert werden kann, sowie ein Worteffekt allgemein schwerer ausgeschlossen werden kann. Ebenfalls kritisch ist der Versuch zu sehen, zwei Experimente von dieser Komplexität in solch jungen Altersgruppen hintereinanderzuschalten. Wie erwähnt wurde, sind in dieser Untersuchung lediglich die Daten von fünf Säuglingen in die Analyse mit eingeflossen. Ein negativer Effekt, der hierdurch entsteht, ist, dass zwei Experimente weder vollständig unabhängige, noch vollständig verbundene Daten liefert. Das Testen eines Säuglings an zwei Tagen wäre hierzu eine Alternative, doch ist auch hier mit einer gewissen Ausfallrate zu rechnen.

An dieser Stelle sei auf die Perspektive einer adäquaten Datenauswertung hingewiesen. So hat das experimentelle Design große individuelle Unterschiede auch innerhalb einer Alters- und Sprachgruppe gezeigt (insbesondere bei 8,5 Monaten). Zusätzlich war bei der Betrachtung der Messwiederholungen die Richtung der Präferenz nicht immer eindeutig. Um dieses "Geräusch" aus den Daten filtern zu können und eventuelle Muster für inkonsistente Blickpräferenzen zu verstehen, ist zum einen eine gute Datenmenge innerhalb einer Altersgruppe und, wie gesehen wurde, vor allem auch innerhalb einer Sprachgruppe notwendig. Andererseits für die statistische Auswertung festzuhalten, dass ANOVAs (und t-Tests), für die vorab stets auf Mittelwerte (etwa wie hier von Messwiederholungen) reduzieren, dieser Variabilität nicht genug auf den Grund gehen können. In den in Kapitel 2 beschriebenen Studien ist die Arbeit mit Mittelwerten und ANOVAs jedoch auch in neueren Publikationen der eindeutig häufigste Fall. Es sei hier also betont, dass (in diesem Fall lineare) gemischte Modelle für die statistische Datenauswertung ein entscheidendes Werkzeug sind. Eine Ausnahme der Studien bildet etwa Mateu und Sundara (2022), deren methodische Vorüberlegungen beispielhaft für den Umgang mit Wortsegmentierungsdaten sind. So können etwa Säuglinge als Zufallsfaktoren mit einbezogen werden, und zusätzlich Blocknummern als feste Faktoren, die mit den Hauptvariablen interagieren.

Schließlich ist positiv hervorzuheben, dass es eine geringe Ausfallrate für den ersten Experimentdurchgang gegeben hat. Auch die Familiarisierungsphase mit längerer Familiarisierung, die etwa für aufgeteilten, zweisprachigen Input ein zukünftiger Schlüssel sein kann hat sich als durchführbar erwiesen. Wie effektiv genau die Methode

für die Untersuchung des Wortsegmentierungsprozesses ist, muss jedoch mit konsistenteren Daten noch gestützt werden.

Abschließend kann nur unterstrichen werden, dass Deutschland, insbesondere NRW durch die hohe Mehrsprachigkeit und Sprachenvielfalt in NRW eine sehr gute Möglichkeit darstellt, gleichzeitig Bilingualität und nicht untersuchte Sprachen im Thema Wortsegmentierung zu testen. Der hohen Dominanz des Englischen, Spanischen und Französischen in diesem Forschungsbereich kann so begegnet werden, um möglicherweise neue Cues in der Wortsegmentierung zu entdecken und der Bedeutung des Zusammenspiels von prosodischen Cues mit weiteren näher zu verstehen.

### 6. Fazit

Diese Masterarbeit hat sich zum Ziel gesetzt, ein Design für die Erforschung der Wortsegmentierung im deutsch-türkischen Spracherwerb zu entwerfen und zu pilotieren. Es ist eingangs etabliert worden, welche Bedeutung der Prosodie in der präverbalen Phase des Spracherwerbs hat. Hiervon ausgehend ist zur langen Forschungstradition des Bereichs Wortsegmentierung hingeführt worden. Dabei wurde gezeigt, dass die Wortsegmentierung eine nachweisliche Fähigkeit zur Sprachverarbeitung ist, die sich bereits mehrmals als Prädiktorvariable für weitere Spracherwerbsschritte erwiesen hat. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass Wortsegmentierung ein Zusammenspiel vieler Cues ist, die höchst sprachspezifisch sind und unter denen prosodische besonders prominent zu sein scheinen. Schließlich konnte auch die zentrale Rolle der Wortsegmentierungsforschung für die Mehrsprachigkeit demonstriert werden. So zeigen sich auch hier Spezifika der bilingualen Sprachverarbeitung. Hierdurch rechtfertigt sich die Weiterentwicklung der Forschung zur Wortsegmentierung im mehrsprachigen Spracherwerb, für die anschließend ein Design vorgestellt und die ersten Daten präsentiert wurden. Es sind in diesem Zusammenhang einige individuelle Beobachtungen diskutiert worden, die für die weitere Forschung von Bedeutung sein könnten. Schließlich ist die Rolle interagierender Faktoren, wie etwa der interaktionsbezogenen Variable Smartphonenutzung, demonstriert worden. Auch für den bilingualen Spracherwerb, der gern häufig vereinfacht als kausative Variable herangezogen wird, ist die Rolle von Hintergrundvariablen von großer Relevanz. Es bleibt also nur, den Mythos eines inkompetenten Säuglings weiter zu enttarnen.

#### 7. Literatur

- Abboub, N., Bijeljac-Babic, R., Serres, J., & Nazzi, T. (2015). On the importance of being bilingual: Word stress processing in a context of segmental variability. *Journal of Experimental Child Psychology*, *132*, 111–120. doi: 10.1016/j.jecp.2014.12.004
- Abboub, N., Boll-Avetisyan, N., Bhatara, A., Höhle, B., & Nazzi, T. (2016). An Exploration of Rhythmic Grouping of Speech Sequences by French- and German-Learning Infants. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10. doi: 10.3389/fnhum.2016.00292
- Antovich, D. M., & Graf Estes, K. (2023). Statistical word segmentation: Anchoring learning across contexts. *Infancy*, 28(2), 257–276. doi: 10.1111/infa.12525
- Bartels, S., Darcy, I., & Höhle, B. (2009). Schwa syllables facilitate word segmentation for 9-month-old German-learning infants. In J. Chandlee, M. Franchini, S. Lord, & G.-M. Rheiner (Hrsg.), *Proceedings of the 33rd Annual Boston University Conference on Language Development* (S. 73–84). Somerville, Mass.: Cascadilla Press. Abgerufen von https://publishup.uni-potsdam.de/frontdoor/index/index/docId/30400
- Berdasco-Muñoz, E., Biran, V., & Nazzi, T. (2023). Probing the Impact of Prematurity on Segmentation Abilities in the Context of Bilingualism. *Brain Sciences*, *13*(4), 568. doi: 10.3390/brainsci13040568
- Bergmann, C., & Cristia, A. (2016). Development of infants' segmentation of words from native speech: A meta-analytic approach. *Developmental Science*, 19(6), 901–917. doi: 10.1111/desc.12341
- Bergmann, C., Tsuji, S., Piccinini, P. E., Lewis, M. L., Braginsky, M., Frank, M. C., & Cristia, A. (2018). Promoting Replicability in Developmental Research Through Meta-analyses: Insights From Language Acquisition Research. *Child Development*, 89(6), 1996–2009. doi: 10.1111/cdev.13079
- Bion, R. A. H., Benavides-Varela, S., & Nespor, M. (2011). Acoustic Markers of Prominence Influence Infants' and Adults' Segmentation of Speech Sequences. *Language and Speech*, 54(1), 123–140. doi: 10.1177/0023830910388018
- Blanchard, D., Heinz, J., & Golinkoff, R. (2010). Modeling the contribution of phonotactic cues to the problem of word segmentation. *Journal of Child Language*, *37*(3), 487–511. doi: 10.1017/S030500090999050X

- Braun, B., Czeke, N., Rimpler, J., Zinn, C., Probst, J., Goldlücke, B., ... Zahner-Ritter, K. (2021). Remote Testing of the Familiar Word Effect With Non-dialectal and Dialectal German-Learning 1–2-Year-Olds. *Frontiers in Psychology*, *12*, 714363. doi: 10.3389/fpsyg.2021.714363
- Butler, J., & Frota, S. (2018). Emerging word segmentation abilities in European Portuguese-learning infants: New evidence for the rhythmic unit and the edge factor. *Journal of Child Language*, 45(6), 1294–1308. doi: 10.1017/S0305000918000181
- Çetinçelik, M., Rowland, C. F., & Snijders, T. M. (2023). Ten-month-old infants' neural tracking of naturalistic speech is not facilitated by the speaker's eye gaze. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 64, 101297. doi: 10.1016/j.dcn.2023.101297
- Cheong, Y., & Uehara, I. (2021). Segmentation of Rhythmic Units in Word Speech by Japanese Infants and Toddlers. *Frontiers in Psychology*, *12*, 626662. doi: 10.3389/fpsyg.2021.626662
- Christophe, A., Dupoux, E., Bertoncini, J., & Mehler, J. (1994). Do infants perceive word boundaries? An empirical study of the bootstrapping of lexical acquisition. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 95(3), 1570–1580. doi: 10.1121/1.408544
- Csató, É. Á., & Johanson, L. (2021). Turkish. In L. Johanson & É. Á. Csató, *The Turkic Languages* (2. Aufl., S. 195–223). London: Routledge. doi: 10.4324/9781003243809-13
- Curtin, S., Mintz, T. H., & Christiansen, M. H. (2005). Stress changes the representational landscape: Evidence from word segmentation. *Cognition*, 96(3), 233–262. doi: 10.1016/j.cognition.2004.08.005
- Cutler, A. (1996). Prosody and the word boundary problem. In J. L. Morgan & K. Demuth (Hrsg.), *Signal to Syntax* (0 Aufl., S. 87–99). Psychology Press. doi: 10.4324/9781315806822
- Cutler, A. (2012). *Native listening: Language experience and the recognition of spoken words*. Cambridge, Massachusetts London, England: The MIT Press.
- Cutler, A., & Carter, D. M. (1987). The predominance of strong initial syllables in the English vocabulary. *Computer Speech & Language*, 2(3–4), 133–142. doi: 10.1016/0885-2308(87)90004-0
- Cutler, A., & Norris, D. (1988). The role of strong syllables in segmentation for lexical access. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 14(1), 113–121. doi: 10.1037/0096-1523.14.1.113
- Daland, R., & Pierrehumbert, J. B. (2011). Learning Diphone-Based Segmentation. *Cognitive Science*, *35*(1), 119–155. doi: 10.1111/j.1551-6709.2010.01160.x
- De Houwer, A. (2009). *Bilingual First Language Acquisition*. Multilingual Matters. doi: 10.21832/9781847691507
- Delucchi Danhier, R., & Mertins, B. (2018). Psycholinguistische Grundlagen der Inklusion: Schwerpunkt Bilingualismus. In S. Hußmann & B. Welzel (Hrsg.), *DoProfiL*

- Das Dortmunder Profil für inklusionsorientierte Lehrerinnen- und Lehrerbildung (S. 161–178). Münster: Waxmann.
- Dixon, R. M. W., & Aikhenvald, A. Y. (2002). Word: A typological framework. In R. M. W. Dixon & A. Y. Aikhenvald (Hrsg.), *Word: A cross-linguistic typology* (Bd. 1, S. 1–41). Cambridge: Cambridge University Press.
- Dogil, G., & Williams, B. (1999). The phonetic manifestation of word stress. In H. V. D. Hulst (Hrsg.), *Eurotyp* (1999. Aufl., S. 273–334). Berlin, New York: Mouton de Gruyter. doi: 10.1515/9783110197082.1.273
- Domahs, U., Genc, S., Knaus, J., Wiese, R., & Kabak, B. (2013). Processing (un-)predictable word stress: ERP evidence from Turkish. *Language and Cognitive Processes*, 28(3), 335–354. doi: 10.1080/01690965.2011.634590
- Ferjan Ramírez, N., Hippe, D. S., & Lindekugel, K. (2022). Electronic media and social features of language input in bilingually-raised Latinx infants. *Infant Behavior and Development*, 68, 101740. doi: 10.1016/j.infbeh.2022.101740
- Fernald, A. (1982). Acoustic Determinants of Infant Preference for" motherese". University of Oregon, Oregon.
- Fitzpatrick, C., Johnson, A., Laurent, A., Bégin, M., & Harvey, E. (2024). Do parent media habits contribute to child global development? *Frontiers in Psychology*, 14, 1279893. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1279893
- Floccia, C., Delle Luche, C., Lepadatu, I., Chow, J., Ratnage, P., & Plunkett, K. (2020). Translation equivalent and cross-language semantic priming in bilingual toddlers. *Journal of Memory and Language*, 112, 104086. doi: 10.1016/j.jml.2019.104086
- Floccia, C., Keren-Portnoy, T., DePaolis, R., Duffy, H., Delle Luche, C., Durrant, S., ... Vihman, M. (2016). British English infants segment words only with exaggerated infant-directed speech stimuli. *Cognition*, *148*, 1–9. doi: 10.1016/j.cognition.2015.12.004
- Göksel, A., & Kerslake, C. (2005). *Turkish: A comprehensive grammar*. London: Routledge.
- Goyet, L., De Schonen, S., & Nazzi, T. (2010). Words and syllables in fluent speech segmentation by French-learning infants: An ERP study. *Brain Research*, 1332, 75–89. doi: 10.1016/j.brainres.2010.03.047
- Graf Estes, K., Evans, J. L., Alibali, M. W., & Saffran, J. R. (2007). Can Infants Map Meaning to Newly Segmented Words?: Statistical Segmentation and Word Learning. *Psychological Science*, *18*(3), 254–260. doi: 10.1111/j.1467-9280.2007.01885.x
- Hakuno, Y., Omori, T., Yamamoto, J., & Minagawa, Y. (2017). Social interaction facilitates word learning in preverbal infants: Word—object mapping and word segmentation. *Infant Behavior and Development*, 48, 65–77. doi: 10.1016/j.inf-beh.2017.05.012

- Haryu, E., & Kajikawa, S. (2016). Use of bound morphemes (noun particles) in word segmentation by Japanese-learning infants. *Journal of Memory and Language*, 88, 18–27. doi: 10.1016/j.jml.2015.11.007
- Haspelmath, M. (2017). The indeterminacy of word segmentation and the nature of morphology and syntax. *Folia Linguistica*, 51(s1000). doi: 10.1515/flin-2017-1005
- Hay, J. S. F., & Diehl, R. L. (2007). Perception of rhythmic grouping: Testing the iambic/trochaic law. *Perception & Psychophysics*, 69(1), 113–122. doi: 10.3758/BF03194458
- Herold, B., Höhle, B., Walch, E., Weber, T., & Obladen, M. (2008). Impaired word stress pattern discrimination in very-low-birthweight infants during the first 6 months of life. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *50*(9), 678–683. doi: 10.1111/j.1469-8749.2008.03055.x
- Hirsh-Pasek, K., Kemler Nelson, D. G., Jusczyk, P. W., Cassidy, K. W., Druss, B., & Kennedy, L. (1987). Clauses are perceptual units for young infants. *Cognition*, 26(3), 269–286. doi: 10.1016/S0010-0277(87)80002-1
- Hohenberger, A., Altan, A., Kaya, U., Tuncer, Ö. K., & Avcu, E. (2016). Sensitivity of Turkish infants to vowel harmony: Preference shift from familiarity to novelty. In B. Haznedar & F. N. Ketrez (Hrsg.), *Trends in Language Acquisition Research* (Bd. 20, S. 29–56). Amsterdam: John Benjamins Publishing Company. doi: 10.1075/tilar.20.02hon
- Höhle, B. (2019). Die Rolle des Trochäus im Spracherwerb. *Mitteilungen des Deutschen Germanistenverbandes*, 66(4), 377–382.
- Höhle, B., Bijeljac-Babic, R., Herold, B., Weissenborn, J., & Nazzi, T. (2009). Language specific prosodic preferences during the first half year of life: Evidence from German and French infants. *Infant Behavior and Development*, 32(3), 262–274. doi: 10.1016/j.infbeh.2009.03.004
- Höhle, B., & Weissenborn, J. (2003). German-learning infants' ability to detect unstressed closed-class elements in continuous speech. *Developmental Science*, 6(2), 122–127. doi: 10.1111/1467-7687.00261
- Hohne, E. A., Jusczyk, A. M., & Redanz, N. J. (1994). Do infants remember words from stories? *The Journal of the Acoustical Society of America*, 95(5\_Supplement), 3015–3015. doi: 10.1121/1.408807
- Holzgrefe-Lang, J., Wellmann, C., Höhle, B., & Wartenburger, I. (2018). Infants' Processing of Prosodic Cues: Electrophysiological Evidence for Boundary Perception beyond Pause Detection. *Language and Speech*, *61*(1), 153–169. doi: 10.1177/0023830917730590
- Houston, D. M., Jusczyk, P. W., Kuijpers, C., Coolen, R., & Cutler, A. (2000). Crosslanguage word segmentation by 9-month-olds. *Psychonomic Bulletin & Review*, 7(3), 504–509. doi: 10.3758/BF03214363
- Isachenko, A. V., & Schädlich, H.-J. (1996). Untersuchungen über die deutsche Satzintonation. *Studia Grammatica*, 7, 7–64.

- Johnson, E. K., & Jusczyk, P. W. (2001). Word Segmentation by 8-Month-Olds: When Speech Cues Count More Than Statistics. *Journal of Memory and Language*, 44(4), 548–567. doi: 10.1006/jmla.2000.2755
- Johnson, E. K., & Seidl, A. H. (2009). At 11 months, prosody still outranks statistics. *Developmental Science*, 12(1), 131–141. doi: 10.1111/j.1467-7687.2008.00740.x
- Johnson, E. K., Seidl, A., & Tyler, M. D. (2014). The Edge Factor in Early Word Segmentation: Utterance-Level Prosody Enables Word Form Extraction by 6-Month-Olds. *PLoS ONE*, *9*(1), e83546. doi: 10.1371/journal.pone.0083546
- Junge, C., Kooijman, V., Hagoort, P., & Cutler, A. (2012). Rapid recognition at 10 months as a predictor of language development: Rapid recognition. *Developmental Science*, 15(4), 463–473. doi: 10.1111/j.1467-7687.2012.1144.x
- Jusczyk, Peter W. (1997). *The discovery of spoken language*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- Jusczyk, Peter W., Houston, D. M., & Newsome, M. (1999). The Beginnings of Word Segmentation in English-Learning Infants. *Cognitive Psychology*, 39(3–4), 159–207. doi: 10.1006/cogp.1999.0716
- Jusczyk, P.W., & Aslin, R. N. (1995). Infants' Detection of the Sound Patterns of Words in Fluent Speech. *Cognitive Psychology*, 29(1), 1–23. doi: 10.1006/cogp.1995.1010
- Kabak, B. (2011). Turkish Vowel Harmony. In M. Van Oostendorp, C. J. Ewen, E. Hume, & K. Rice (Hrsg.), *The Blackwell Companion to Phonology* (S. 1–24). Oxford, UK: John Wiley & Sons, Ltd. doi: 10.1002/9781444335262.wbctp0118
- Kabak, B. (2016). Refin(d)ing Turkish Stress as a Multifaceted Phenomenon. In Ö. Özçelik & A. K. Kent (Hrsg.), *Proceedings of the 2nd Conference on Central Asian Languages and Linguistics (ConCALL-2)*.
- Kabak, B., Maniwa, K., & Kazanina, N. (2010). Listeners use vowel harmony and word-final stress to spot nonsense words: A study of Turkish and French. *Laboratory Phonology*, *I*(1). doi: 10.1515/labphon.2010.010
- Kabak, B., & Vogel, I. (2001). The phonological word and stress assignment in Turkish. *Phonology*, 18(3), 315–360. doi: 10.1017/S0952675701004201
- Kern, F. (2013). *Rhythmus und Kontrast im Türkischdeutschen*. DE GRUYTER. doi: 10.1515/9783110296532
- Ketrez, F. N. (2014). Harmonic cues for speech segmentation: A cross-linguistic corpus study on child-directed speech. *Journal of Child Language*, 41(2), 439–461. doi: 10.1017/S0305000912000724
- Kooijman, V., Hagoort, P., & Cutler, A. (2005). Electrophysiological evidence for prelinguistic infants' word recognition in continuous speech. *Cognitive Brain Research*, 24(1), 109–116. doi: 10.1016/j.cogbrainres.2004.12.009
- Kuhl, P. K., Stevens, E., Hayashi, A., Deguchi, T., Kiritani, S., & Iverson, P. (2006). Infants show a facilitation effect for native language phonetic perception between 6

- and 12 months. *Developmental Science*, 9(2), F13–F21. doi: 10.1111/j.1467-7687.2006.00468.x
- Leimbrink, K. (2016). Kommunikation von Anfang an: Die Entwicklung von Sprache in den ersten Lebensmonaten (2. Auflage). Tübingen: Stauffenburg Verlag.
- Levi, S. V. (2005). Acoustic correlates of lexical accent in Turkish. *Journal of the International Phonetic Association*, 35(1), 73–97. doi: 10.1017/S0025100305001921
- Machač, P., & Skarnitzl, R. (2009). *Principles of phonetic segmentation* (1st. ed). Prag: Epocha.
- Marimon, M., Höhle, B., & Langus, A. (2022). Pupillary entrainment reveals individual differences in cue weighting in 9-month-old German-learning infants. *Cognition*, 224, 105054. doi: 10.1016/j.cognition.2022.105054
- Marimon Tarter, M. (2019). Wortsegmentierung bei deutschsprachigen Kindern und ErwachsenenWord segmentation in German-learning infants and German-speaking adults: Prosodic and statistical cues: prosodische und statistische Hinweisreize (Universität Potsdam; S. 1875 KB, 4078 KB, 132 pages) [Application/pdf,application/zip]. Universität Potsdam. doi: 10.25932/PUBLISHUP-43740
- Marslen-Wilson, W., & Tyler, L. K. (1980). The temporal structure of spoken language understanding. *Cognition*, 8(1), 1–71. doi: 10.1016/0010-0277(80)90015-3
- Mateu, V., & Sundara, M. (2022). Spanish input accelerates bilingual infants' segmentation of English words. *Cognition*, 218, 104936. doi: 10.1016/j.cognition.2021.104936
- Mattys, S. L., & Jusczyk, P. W. (2001). Phonotactic cues for segmentation of fluent speech by infants. *Cognition*, 78(2), 91–121. doi: 10.1016/S0010-0277(00)00109-8
- Mersad, K., & Nazzi, T. (2012). When Mommy Comes to the Rescue of Statistics: Infants Combine Top-Down and Bottom-Up Cues to Segment Speech. *Language Learning and Development*, 8(3), 303–315. doi: 10.1080/15475441.2011.609106
- Mertins, B. (2023). Sprache und Identität. In H. Höfer, M. Delere, & T. Vogel-Lefèbre (Hrsg.), *Bildung, Diversität und Medien. Erkundungen entlang aktueller Diskurslinien* (S. 167–177). München: Kopaed.
- Minagawa, Y., Hakuno, Y., Kobayashi, A., Naoi, N., & Kojima, S. (2017). Infant word segmentation recruits the cerebral network of phonological short-term memory. *Brain and Language*, *170*, 39–49. doi: 10.1016/j.bandl.2017.03.005
- Morris, A. J., Filippetti, M. L., & Rigato, S. (2022). The impact of parents' smartphone use on language development in young children. *Child Development Perspectives*, 16(2), 103–109. doi: 10.1111/cdep.12449
- Nazzi, T, Iakimova, G., Bertoncini, J., Fredonie, S., & Alcantara, C. (2006). Early segmentation of fluent speech by infants acquiring French: Emerging evidence for crosslinguistic differences. *Journal of Memory and Language*, *54*(3), 283–299. doi: 10.1016/j.jml.2005.10.004

- Nazzi, Thierry, Mersad, K., Sundara, M., Iakimova, G., & Polka, L. (2014). Early word segmentation in infants acquiring Parisian French: Task-dependent and dialect-specific aspects. *Journal of Child Language*, 41(3), 600–633. doi: 10.1017/S0305000913000111
- Nazzi, Thierry, Paterson, S., & Karmiloff-Smith, A. (2003). Early Word Segmentation by Infants and Toddlers With Williams Syndrome. *Infancy*, 4(2), 251–271. doi: 10.1207/S15327078IN0402 06
- Newman, R., Ratner, N. B., Jusczyk, A. M., Jusczyk, P. W., & Dow, K. A. (2006). Infants' early ability to segment the conversational speech signal predicts later language development: A retrospective analysis. *Developmental Psychology*, 42(4), 643–655. doi: 10.1037/0012-1649.42.4.643
- Ordin, M., Polyanskaya, L., Laka, I., & Nespor, M. (2017). Cross-linguistic differences in the use of durational cues for the segmentation of a novel language. *Memory & Cognition*, 45(5), 863–876. doi: 10.3758/s13421-017-0700-9
- Orena, A. J., & Polka, L. (2019). Monolingual and bilingual infants' word segmentation abilities in an inter-mixed dual-language task. *Infancy*, 24(5), 718–737. doi: 10.1111/infa.12296
- Özçelik, Ö. (2019). The Foot is not an obligatory constituent of the Prosodic Hierarchy: "Stress" in Turkish, French and child English. *The Linguistic Review*, *34*(1), 157–213. doi: 10.1515/tlr-2016-0008
- Özçelik, Ö. (2023). Prosody in Turkish. In K. Bogomolets & H. Van Der Hulst (Hrsg.), Word Prominence in Languages with Complex Morphologies (1. Aufl., S. 493–519). Oxford University PressOxford. doi: 10.1093/oso/9780198840589.003.0016
- Pancani, L., Gerosa, T., Gui, M., & Riva, P. (2021). "Mom, dad, look at me": The development of the Parental Phubbing Scale. *Journal of Social and Personal Relationships*, 38(2), 435–458. doi: 10.1177/0265407520964866
- Pike, K. L. (1945). *Intonation of American English*. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press.
- Polka, L., Orena, A. J., Sundara, M., & Worrall, J. (2017). Segmenting words from fluent speech during infancy—Challenges and opportunities in a bilingual context. *Developmental Science*, 20(1), e12419. doi: 10.1111/desc.12419
- Pycha, A. (2006). A duration-based solution to the problem of stress realization in Turkish. *UC Berkeley PhonLab Annual Report*, 2(2).
- Saffran, J. R., Aslin, R. N., & Newport, E. L. (1996). Statistical Learning by 8-Month-Old Infants. *Science*, 274(5294), 1926–1928. doi: 10.1126/science.274.5294.1926
- Santolin, C., Zacharaki, K., Toro, J. M., & Sebastian-Galles, N. (2024). Abstract processing of syllabic structures in early infancy. *Cognition*, 244, 105663. doi: 10.1016/j.cognition.2023.105663
- Schiering, R. (2006). Morphologization in turkish: Implications for phonology in grammaticalization. *Proceedings of the 13th international conference on Turkish linguistics*.

- Segal, O., & Kishon-Rabin, L. (2012). Evidence for Language-Specific Influence on the Preference of Stress Patterns in Infants Learning an Iambic Language (Hebrew). *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, *55*(5), 1329–1341. doi: 10.1044/1092-4388(2012/11-0087)
- Seidl, A., & Johnson, E. K. (2006). Infant word segmentation revisited: Edge alignment facilitates target extraction. *Developmental Science*, *9*(6), 565–573. doi: 10.1111/j.1467-7687.2006.00534.x
- Seidl, A., Tincoff, R., Baker, C., & Cristia, A. (2015). Why the body comes first: Effects of experimenter touch on infants' word finding. *Developmental Science*, 18(1), 155–164. doi: 10.1111/desc.12182
- Şimşek, Y. (2012). Sequenzielle und prosodische Aspekte der Sprecher-Hörer-Interaktion im Türkendeutschen. Münster: Waxmann.
- Singh, L. (2008). Influences of high and low variability on infant word recognition. *Cognition*, 106(2), 833–870. doi: 10.1016/j.cognition.2007.05.002
- Singh, L. (2018). He said, she said: Effects of bilingualism on cross-talker word recognition in infancy. *Journal of Child Language*, 45(2), 498–510. doi: 10.1017/S0305000917000186
- Singh, L. (2021). Evidence for an Early Novelty Orientation in Bilingual Learners. *Child Development Perspectives*, *15*(2), 110–116. doi: 10.1111/cdep.12407
- Stärk, K., Kidd, E., & Frost, R. L. A. (2022). Word Segmentation Cues in German Child-Directed Speech: A Corpus Analysis. *Language and Speech*, 65(1), 3–27. doi: 10.1177/0023830920979016
- Statistisches Bundesamt. (2023). *Bevölkerung mit Migrationshintergrund—Ergebnisse des Mikrozensus 2021 (Endergebnisse*). Abgerufen von https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bevoelkerung/Migration-Integration/Publikationen/publikationen-innen-migrationshintergrund.html
- Stockdale, L. A., Porter, C. L., Coyne, S. M., Essig, L. W., Booth, M., Keenan-Kroff, S., & Schvaneveldt, E. (2020). Infants' response to a mobile phone modified still-face paradigm: Links to maternal behaviors and beliefs regarding technoference. *Infancy*, 25(5), 571–592. doi: 10.1111/infa.12342
- Suomi, K., Mcqueen, J. M., & Cutler, A. (1997). Vowel Harmony and Speech Segmentation in Finnish. *Journal of Memory and Language*, *36*(3), 422–444. doi: 10.1006/jmla.1996.2495
- Thiessen, E. D., & Saffran, J. R. (2003). When cues collide: Use of stress and statistical cues to word boundaries by 7- to 9-month-old infants. *Developmental Psychology*, 39(4), 706–716. doi: 10.1037/0012-1649.39.4.706
- Thiessen, E., & Erickson, L. (2015). Perceptual Development and Statistical Learning. In B. MacWhinney & W. O'Grady (Hrsg.), *The Handbook of Language Emergence* (1. Aufl., S. 396–414). Wiley. doi: 10.1002/9781118346136.ch18
- Tracy, R., & Gawlitzek-Maiwald, I. (2000). Bilingualismus in der frühen Kindheit. In H. Grimm (Hrsg.), *Sprachentwicklung* (S. 495–535). Göttingen: Hogrefe.

- Unger, A. (2023). Frühe Wortsegmentierung im monolingualen und bilingualen Spracherwerb: Behaviorale und neurophysiologische Untersuchungen mit 9 Monate alten Säuglingen (Universität Potsdam). Universität Potsdam. Abgerufen von https://publishup.uni-potsdam.de/58297
- van Kampen, A., Parmaksız, G., Van de Vijver, R., & Höhle, B. (2008). Metrical and statistical cues for word segmentation: The use of vowel harmony and word stress as a cue to word boundaries by 6- and 9-month-old Turkish learners. In A. Gavarró & M. J. Freitas (Hrsg.), *Language acquisition and development: Proceedings of GALA 2007* (S. 313–324). Newcastle: Cambridge Scholars Pub. Abgerufen von https://www.researchgate.net/publication/316164221\_Metrical\_and\_statistical\_cues\_for\_word\_segmentation\_the\_use\_of\_vowel\_harmony\_and\_word\_stress\_as\_a\_cue\_to\_word\_boundaries\_by\_6-\_and\_9-month-old\_Turkish\_learners
- Vanoncini, M., Boll-Avetisyan, N., Elsner, B., Hoehl, S., & Kayhan, E. (2022). The role of mother-infant emotional synchrony in speech processing in 9-month-old infants. *Infant Behavior and Development*, 69, 101772. doi: 10.1016/j.infbeh.2022.101772
- Vanoncini, M., Hoehl, S., Elsner, B., Wallot, S., Boll-Avetisyan, N., & Kayhan, E. (2024). Mother-infant social gaze dynamics relate to infant brain activity and word segmentation. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 65, 101331. doi: 10.1016/j.dcn.2023.101331
- Von Holzen, K., Nishibayashi, L.-L., & Nazzi, T. (2018). Consonant and Vowel Processing in Word Form Segmentation: An Infant ERP Study. *Brain Sciences*, 8(2), 24. doi: 10.3390/brainsci8020024
- Vroomen, J., Tuomainen, J., & De Gelder, B. (1998). The Roles of Word Stress and Vowel Harmony in Speech Segmentation. *Journal of Memory and Language*, 38(2), 133–149. doi: 10.1006/jmla.1997.2548
- Weber, C., Hahne, A., Friedrich, M., & Friederici, A. D. (2004). Discrimination of word stress in early infant perception: Electrophysiological evidence. *Cognitive Brain Research*, 18(2), 149–161. doi: 10.1016/j.cogbrainres.2003.10.001
- Wiese, R. (2006). The phonology of German (Reprinted). Oxford: Oxford Univ. Press.
- Wolfers, L. N., Kitzmann, S., Sauer, S., & Sommer, N. (2020). Phone use while parenting: An observational study to assess the association of maternal sensitivity and smartphone use in a playground setting. *Computers in Human Behavior*, 102, 31–38. doi: 10.1016/j.chb.2019.08.013
- Zivan, M., Gashri, C., Habuba, N., & Horowitz-Kraus, T. (2022). Reduced mother-child brain-to-brain synchrony during joint storytelling interaction interrupted by a media usage. *Child Neuropsychology*, *28*(7), 918–937. doi: 10.1080/09297049.2022.2034774

8.	Anhang
----	--------

Alle Anhänge werden sind im vereinbarten Ordner digital zur Verfügung gestellt