

**Aus der Klinik für Psychiatrie und Psychotherapie III
des Universitätsklinikums Ulm,
Ärztlicher Direktor Prof. Dr. Dr. Manfred Spitzer**

**Phonemdiskrimination bei deutschen und türkisch-
deutschen Kindern – Eine elektrophysiologische Studie
unter Berücksichtigung soziokultureller Einflüsse**

**Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der Universität Ulm**

**von Verena Gruber
geboren in Straubing
vorgelegt 2010**

Amtierender Dekan: Prof. Dr. Thomas Wirth

1. Berichterstatter: Prof. Dr. Dr. Manfred Spitzer

2. Berichterstatter: Prof. Dr. Sibylle Brosch

Tag der Promotion: 9.6.2011

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Begriffsdefinition Mehrsprachigkeit	1
1.2. Begriffsdefinition Zweitspracherwerb	2
1.3. Situation der türkischen Migranten in Deutschland	4
1.4. Elektroenzephalogramm (EEG)	5
1.4.1. Ereigniskorrelierte Potentiale	5
1.4.2. Mismatch Negativity (MMN)	7
1.4.2.1. Entstehungsmodell der MMN	8
1.4.2.2. Generatoren der MMN	9
1.4.2.3. MMN und Zweitspracherwerb bei Erwachsenen	10
1.4.2.4. MMN und Zweitspracherwerb bei Kindern	12
1.5. Fragestellung	14
2. Material und Methoden	16
2.1. Versuchspersonen	16
2.2. Untersuchungsablauf	17
2.3. Erläuterung der verwendeten Tests	17
2.3.1. Intellektuelle Entwicklung	17
2.3.2. Sprachliche Entwicklung	18
2.3.3. Türkische Sprachtests	19
2.3.4. Fragebogen zu Stärken und Schwächen (SDQ)	20
2.3.5. Elternfragebogen	20
2.4. EEG-Ableitung	21
2.4.1. Stimuli	21
2.4.2. Durchführung der EEG-Ableitung	23
3. Ergebnisse	29
3.1. Ergebnisse der subjektiven Untersuchungen	29
3.2. Auswertung der EEG-Daten	45

4. Diskussion	59
4.1. Erkenntnisse aus dem Ergebnisteil	59
4.1.1. Auswertung der EEG-Daten	59
4.1.1.1. Auswertung der deutsch-türkischen Stimuli	59
4.1.1.2. Auswertung der türkischen Stimuli	60
4.1.1.3. Auswertung der deutschen Stimuli	61
4.1.1.4. Rolle der verschiedenen Stimuli	62
4.1.2. Auswertung der Fragebögen	64
4.1.2.1. Fragebogen zu Stärken und Schwächen (SDQ)	64
4.1.2.2. Elternfragebogen	64
4.1.3. Zusammenfassung	65
4.2. Diskussion möglicher Gründe für die schwächere Diskriminierung deutscher Stimuli bei den türkisch-deutschen Kindern	67
4.2.1. Sprachliche Ausgangssituation der Probanden	67
4.2.1.1. Spracherwerb	67
4.2.1.2. Sprachkenntnisse der Eltern	69
4.2.1.3. Sprachverhältnisse	70
4.2.1.4. Familiensprache	70
4.2.2. Einfluss der Freizeitgestaltung auf die sprachliche Entwicklung	71
4.2.3. Bildungsstand der Eltern	72
4.2.4. Sprachliche Beeinträchtigung durch sozial-emotionale Probleme	74
4.2.5. Zusammenfassung	74
4.3. Kritische Reflektion der Durchführung der Studie	75
5. Zusammenfassung	77
6. Literaturverzeichnis	79
Anhang	95
Danksagung	111

Abkürzungsverzeichnis

Ag = Silber

C = Central

CAEP = Cortical Auditory Evoked Potentials

CITO-Sprachtest = Sprachtest in türkischer Sprache (CITO steht für Centraal Instituut voor ToetsOntwikkeling)

Cl = Chlor

CPM = Coloured Progressive Matrices

Cz = Zentrale Elektrode

dB = Dezibel

EEG = Elektroenzephalogramm

EKP = Ereigniskorrelierte Hirnpotentiale

et al. = und andere

F = Frontal

fMRT = funktionelle Magnetresonanztomographie

Fz = Fronto-zentrale Elektrode

HASE-NK = Heidelberger Auditives Screening in der Einschulungsuntersuchung – Untertest „Nachsprechen von Kunstwörtern sowie eines Zauberwortes“

HEOG = Horizontales Elektroofokulogramm

HSET-IS = Heidelberger Sprachentwicklungstest - Untertest „Imitation grammatischer Strukturformen“

HSET-VS = Heidelberger Sprachentwicklungstest – Untertest „Verstehen grammatischer Strukturformen“

Hz = Hertz

IQ = Intelligenzquotient

ISI = Interstimulusintervall

kΩ = Kilo-Ohm

L1 = Erstsprache

L2 = Zweitsprache

MMN = Mismatch negativity

ms = Millisekunden

n = Anzahl

N1 = Negativierung bei 100 ms

O = Okzipital

Oz = Okzipital-zentrale Elektrode

P = Parietal

P1 = Positivierung bei 100 ms

PET = Positronen-Emissions-Tomographie

Pz = Parietal-zentrale Elektrode

s = Sekunden

SDQ-Fragebogen = Fragebogen zu Stärken und Schwächen

SPL = Schalldruckpegel

SSG = Semisynthetic Speech Generation

STD = Standardabweichung

T = Temporal

VEOG = Vertikales Elektroofokulogramm

μV = mykro Volt

1 Einleitung

Diese Dissertation behandelt thematisch die Mehrsprachigkeit bei deutschen und türkisch-deutschen Vorschulkindern. In der Gesellschaft besteht meist die Annahme, dass die Sprachkenntnisse türkischer Migrantenkinder unzureichend sind und sich dies nachteilig auf die Integration und Eingliederung ausländischer Mitbürger auswirkt. Über den tatsächlichen Sachstand weiß man empirisch noch viel zu wenig. Deshalb wird mit dieser Dissertation der Versuch unternommen, einen Aufklärungsbeitrag zu leisten, welche Auswirkungen die Mehrsprachigkeit auf die Sprachentwicklung hat. Im Speziellen wurde die Lautdiskriminierung mithilfe von Elektroenzephalogrammen (EEGs) und Elternfragebögen, sowie einiger Sprach- und Hörtests bei einer deutschen Kontrollgruppe und einer türkisch-deutschen Gruppe untersucht.

Zunächst werden einige Begriffe definiert, die in der Dissertation eine immer wiederkehrende Verwendung finden werden.

1.1. Begriffsdefinition Mehrsprachigkeit

Den Begriff „Mehrsprachigkeit“ zu definieren ist komplex. Mehrsprachige Menschen benutzen eine Sprache in verschiedenen Kontexten und haben in verschiedenen Sprachen kontextabhängende variierende Kompetenzen. Einige sind erst am Anfang eine fremde Sprache zu erlernen, andere können sie bereits perfekt sprechen. Einige reden nur sporadisch z.B. im beruflichen Bereich eine andere Sprache, andere sprechen sie jeden Tag. Wie gut muss man eine Sprache beherrschen, um als mehrsprachig zu gelten? Reicht es aus, sich in mehreren Sprachen „nur“ verständigen zu können oder soll man mehrere Sprachen perfekt sprechen können? Wo sollte man hier die Grenze ziehen, wer mehrsprachig ist und wer nicht? Selbst die Experten sind sich hier nicht einig.

Der amerikanische Linguist Bloomfield meinte, man könne einen Menschen zweisprachig bezeichnen, wenn er eine fremde Sprache so perfekt beherrsche wie seine Muttersprache. Ein anderes Extrem ist die Definition des amerikanischen Sprachwissenschaftlers Haugen. Diese besagt, dass bilinguale Menschen Individuen seien, die in einer fremden Sprache vollständige und sinnvolle Äußerungen produzieren können (Saunders, 1982).

Dem Sprachwissenschaftler Baker (1993) ist Bloomfields Definition zu eng und Haugens Definition zu weit gefasst. Man muss sie wohl mehr in der Mitte suchen. Die Definition der Zweisprachigkeit des Psycholinguisten Grosjean (1982) scheint hier am passendsten zu sein: Zweisprachige sprechen selten ihre Sprachen fließend; einige sprechen eine Sprache besser als die andere, einige verwenden eine ihrer Sprachen nur in bestimmten Situationen und wieder andere können nur eine der Sprachen lesen oder schreiben, die sie sprechen. Aber was sie alle charakterisiert ist, dass sie mit der Welt um sich herum in zwei oder mehr Sprachen interagieren.

Das System der Sprachverarbeitung im Gehirn steht zu Beginn des Lebens allen Sprachen offen. Es ergibt sich aus dem Umfeld, in das ein Kind hineingeboren wird, welche Sprache und wie viele es erwirbt (Sakai, 2005). Ebenso hängt der Spracherwerb von der Unterstützung ab, die das Kind von Familie und Freunden erhält (Vygotsky, 1978) – eine entscheidende Rolle spielt aber auch die kulturelle Umgebung, der Stellenwert einer Sprache in einer Gesellschaft, etc.. Somit ist der Spracherwerb auch stark von soziokulturellen Einflüssen geprägt. Das heißt, es gibt eine komplexe Interaktion zwischen biologischen und gesellschaftlichen Gegebenheiten.

1.2. Begriffsdefinition Zweitspracherwerb

Die oben genannten Definitionen über Mehrsprachigkeit betreffen auch die Zweisprachigkeit. Zweisprachigkeit ist eine Form der Mehrsprachigkeit, so dass in dieser Arbeit alle Aussagen über Zweisprachigkeit auf die Mehrsprachigkeit übertragen werden können. In der Literatur kann man ebenfalls beobachten, dass diese zwei Begriffe zum Teil synonym verwendet werden (Saunders, 1982). In Abgrenzung zu simultaner Zweisprachigkeit bedeutet Zweitspracherwerb in der Regel, dass diese zweite Sprache nicht gleichzeitig, sondern nach dem Erwerb einer Erstsprache erlernt wird.

Man kann zwischen simultanem (= Erstspracherwerb) und sukzessivem (= Zweitspracherwerb) Spracherwerb unterscheiden. Unter simultanem Spracherwerb versteht man, wenn das Kind von Geburt an zwei oder mehr Sprachen gleichzeitig erwirbt. Dies kommt beispielsweise vor, wenn beide Elternteile eine unterschiedliche Erstsprache sprechen und diese ihrem Kind durch Gestaltung des gemeinsamen Lebensalltags weitergeben. Es ist

zu erwarten, dass das Kind in beiden Sprachen eine mit einem monolingualen Erwerb vergleichbare Kompetenz erreicht.

Den sukzessiven Spracherwerb kennzeichnet, dass die Erstsprache zumindest in ihren Grundzügen bereits erworben ist (1. bis 3. Lebensjahr), wenn ein Kind eine zweite Sprache lernt. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn eine Familie vor Eintritt ihres Kindes in den Kindergarten oder in die Schule in ein anderes Land emigriert. Während in der Familie eine Sprache gesprochen wird, kommt spätestens durch den Eintritt in Kindergarten oder Schule eine zweite Sprache hinzu. Kinder, die einen sukzessiven Zweitspracherwerb durchlaufen, können durchaus ein dem monolingualen Erwerb gleich kommendes Niveau erreichen. Dass dies jedoch nicht immer gelingt, ist Thema der vorliegenden Arbeit. Dieser frühe Zweitspracherwerb ist vom Erwerb einer zweiten Sprache bei Jugendlichen und Erwachsenen abzugrenzen, bei der selten das Erstsprachniveau erreicht wird (Dejl, 2004).

Vor allem bei Kindern mit Migrationshintergrund spielt der Zweitspracherwerb eine große Rolle. Die Sprache des Herkunftslands wird meist innerhalb der Familie gesprochen, wobei spätestens mit Eintritt in den Kindergarten die Kinder mit der Sprache des Gastlandes konfrontiert werden. Eine Situation, in der eine Person in eine fremde Umgebung versetzt wird, in der sie eine Fremdsprache erlernt, nennt man auch Immersion. In vielen mehrsprachigen Kulturen wird diese Form des Zweitspracherwerbs beobachtet. Es findet aber nicht immer eine Immersion statt, sondern oft kommt es nur zum punktuellen Kontakt mit der Zweitsprache, wenn beispielsweise die Kindergruppe sprachlich nicht homogen ist oder nicht zumindest dieselbe dominante Sprache hat (Wode, 2005).

Die zerebralen Sprachverarbeitungsstrategien unterscheiden sich möglicherweise, je nachdem wann die Zweitsprache und auch Drittsprache erlernt wird. So nimmt man an, dass bei spätem Zweitspracherwerb (Zweitsprache wurde nach dem 9. Lebensjahr erworben) jede Sprache ein eigenes Netzwerk innerhalb des sogenannten Broca-Zentrums, dem Sprachzentrum im Gehirn, aufbauen muss, während bei frühem Zweitspracherwerb (Zweitsprache wurde vor dem 3. Lebensjahr erworben) schon ein Netzwerk existiert, das von weiteren Sprachen genutzt werden kann (Kim et al., 1997; Zappatore/Nitsch, 2004). Dies könnte auch erklären, weshalb Bilinguale leichter weitere Sprachen lernen. Wo genau die Altersgrenze hier zu setzen ist, ist wegen der Uneinheitlichkeit der entsprechenden Studien noch unklar.

Perani et al. (1998) beobachteten in ihrer Studie, dass bei Bilingualen, die ihre Zweitsprache zwar spät (nach dem 10. Lebensjahr) erlernten, aber gute Zweitsprachkenntnisse erreichten, ähnliche Hirnareale aktiviert werden wie bei Erstsprachlern mit schlechten Sprachfähigkeiten. Andere Hirnareale hingegen wurden bei Bilingualen mit schlechten Erst- und Zweitsprachkenntnissen aktiviert. Diese Ergebnisse deuten an, dass bei guten Erst- und Zweitsprachkenntnissen die Sprachfähigkeiten eine wichtigere Rolle spielen als das Alter des Spracherwerbs.

1.3. Situation der türkischen Migranten in Deutschland

Im Folgenden wird auf die Lebenssituation und somit auch Sprachsituation türkischer Migranten in Deutschland eingegangen.

Heute leben rund zwei Millionen Türken in der Bundesrepublik. Die türkischen Mitbürger bilden die zweitgrößte Gruppe unter den Migranten in Deutschland (Woellert, 2009). Die Einwanderung einer größeren Volksgruppe in ein fremdes Land bringt aber auch viele Probleme des sich Einfindens und Einbringens in die neue Gesellschaft mit sich.

Eine wichtige Voraussetzung für die Integration ist das Erlernen der neuen Sprache. Sprachkenntnisse sind eine Schlüsselqualifikation, um sich in einem fremden Land zu Recht zu finden und die eigenen Lebenschancen wahrzunehmen. Bei den meisten türkischen Einwandererfamilien ist zu beobachten, dass innerhalb der Familie vor allem Türkisch gesprochen wird. In diesen Fällen wird das Kind meist erst mit Eintritt in den Kindergarten mit der deutschen Sprache konfrontiert. Hierbei kann von dem bereits erwähnten sukzessiven Spracherwerb ausgegangen werden. Das kann weitreichende Probleme nach sich ziehen, wenn die deutsche Sprache dadurch nur mangelhaft erlernt wird.

Die Notwendigkeit des Zweitsprachgebrauchs ist nicht auf wenige Verwendungssituationen in der Gesellschaft oder auf Unterrichtsstunden in der Schule beschränkt, sondern sie ist in allen Situationen außerhalb des Familienlebens gegeben. Dadurch erhält die Zweitsprache für Kinder mit Migrationshintergrund auch eine nicht zu unterschätzende Funktion bei der Identitätsbildung und der Entwicklung der Persönlichkeit.

Untersuchungen zum Zweitspracherwerb hat es in den letzten Jahrzehnten in Deutschland viele gegeben. Eine gute Übersicht über diese Phase der Zweitspracherwerbsforschung in

Deutschland bietet die Arbeit von Reich und Roth (2002). Jedoch ist vieles von diesen Untersuchungen und Forschungsergebnissen nicht mehr aktuell angesichts der gesellschaftlichen Veränderungen der letzten Jahrzehnte und kann den gegebenen Problemkonstellationen nicht mehr gerecht werden. Deshalb sind neue, grundlegende Untersuchungen zum Zweitspracherwerb, seinen Formen und seinen Ergebnissen erforderlich (Ahrenholz, 2006).

1.4. Elektroenzephalogramm (EEG)

1.4.1. Ereigniskorrelierte Potentiale

Die deutschen und türkisch-deutschen Kinder wurden in der vorliegenden Studie mithilfe des EEGs untersucht, um Informationen über deren Lautdiskriminierung zu erhalten. Zum besseren Verständnis der komplexen Vorgänge bei den Elektroenzephalogramm-Ableitungen wird darauf nun näher eingegangen.

Die Verarbeitung gesprochener und geschriebener Sprache im Gehirn ist ein sehr komplexer und auch schneller Prozess. Um ein Wort verstehen zu können, braucht der Mensch empirischen Schätzungen zufolge nicht mehr als 200-250 Millisekunden (Marslen-Wilson/Tyler, 1980). Da bildgebende Verfahren wie die Positronen-Emissions-Tomographie (PET) oder die funktionelle Magnetresonanztomographie (fMRT) eine zeitliche Auflösung von mehreren Sekunden bis Minuten besitzen, sind diese Verfahren nicht geeignet sprachliche Verarbeitungsprozesse ausreichend sensitiv abzubilden.

Die Elektroenzephalographie (EEG) dagegen kann kortikale Prozesse und damit Prozesse der Sprachverarbeitung und –produktion millisekundengenau darstellen. Aus diesem Grund wurde in dieser Studie die Methode der Elektroenzephalographie verwendet. Diese misst die summierte elektrische Aktivität des Gehirns durch Aufzeichnung der Spannungsschwankungen an der Kopfoberfläche. Die Ursache dieser Schwankungen sind physiologische Vorgänge einzelner Gehirnzellen, die durch ihre elektrischen Zustandsänderungen zur Informationsverarbeitung im Gehirn beitragen (Seifert, 2005). Somit kann man „live“ die Verarbeitungsprozesse des Gehirns beobachten. Im EEG zeigt sich eine

gewisse sogenannte Spontanaktivität, die sich meist durch große Amplituden auszeichnet und die durch die große Anzahl an Prozessen generiert wird, die das Gehirn ständig vollzieht.

Mithilfe der ereigniskorrelierten Hirnpotentialen, kurz EKPs, kann man spezifische Reaktionen auf bestimmte Reize beobachten. Diese sind vor, während oder nach einem sensorischen Reiz oder psychischem Ereignis messbar (Coles et al., 1996). Sie haben eine kleinere Amplitude als die Grundaktivität und werden deshalb von ihr überdeckt. Aus diesem Grund müssen viele Wiederholungen mit demselben Stimulus oder Ereignis durchgeführt werden. Erst die anschließende reizsynchrone Mittelung der Zeitabschnitte um das Ereignis eliminiert die Hintergrundaktivität, so dass diese im Idealfall gegen Null geht. Die Komponenten, die mit dem Stimulus in engem Zusammenhang stehen, werden sichtbar (Cooper et al., 1984). Zur Veranschaulichung der Ergebnisse werden die Epochen nochmals gemittelt, was als Grand-Average oder Grand-Mean bezeichnet wird. Die Grand-Average ist also diejenige elektrokortikale Antwort, die ein Gehirn auf ein bestimmtes Ereignis zeigt (Seifert, 2003).

Die EKPs können in frühe (0 – 10 ms), mittellatente (11 - 50 ms) und späte (ab 50 ms) evozierte Potentiale unterteilt werden. Auf die kortikalen akustisch evozierten Potentiale (Cortical Auditory Evoked Potentials – CAEP), die zur letzteren der genannten Gruppen gehören, wird in der vorliegenden Studie näher eingegangen. Diese setzen sich aus exogenen und endogenen Komponenten zusammen.

Die exogenen Komponenten sind weitgehend von den physikalischen Stimulus-Eigenschaften abhängig und können auch ausgelöst werden, wenn dem Stimulus keine Beachtung geschenkt wird. Die endogenen Komponenten sind dagegen mit der internen Verarbeitung und höheren kognitiven Prozessen assoziiert und verändern sich in Abhängigkeit von psychischen Einflussgrößen. Dabei haben die physikalischen Parameter nur eine untergeordnete Bedeutung (Übersicht in Kraus et al., 1994 a).

Zu den exogenen Komponenten gehören die Gipfel P1, N1 und P2. P1 hat seinen positiven Peak etwa um 50 ms und beschreibt nach Velasco et al. (1989) eine subkortikale Aktivität im primären auditorischen Kortex, der dem spezifischen sensorischen System zugeordnet wird. Die Komponente N1 tritt um 100 ms und P2 zwischen 180-200 ms auf, welche eher Teile des unspezifischen sensorischen Systems darstellen. Diese beiden Komponenten sind bei Erwachsenen besonders deutlich ausgeprägt, weshalb auch der Begriff N1-P2-Komplex häufig verwendet wird. Diesem Komplex kann kein klarer Ursprung zugeschrieben werden,

so vermuten Näätänen et al. (1987) in ihrer Studie. Sie gehen davon aus, dass mehrere Generatoren für das Auftreten des Komplexes verantwortlich sind. Zu den endogenen Komponenten werden die N2, Mismatch Negativity (MMN), ebenso wie Peaks P300, P400, N400, P600 gezählt, wobei z.B. den beiden letzteren in den vergangenen Jahren unterschiedliche Sprachwahrnehmungsprozesse zugeordnet werden konnten (Übersicht bei Friederici et al., 1997).

1.4.2. Mismatch Negativity

Die vorliegende Studie beschäftigt sich ausführlich mit der Komponente Mismatch Negativity (MMN), deshalb ist es nötig auf diese genauer einzugehen.

Die MMN wurde erstmalig von Näätänen et al. (1978) beschrieben. In ihrer damaligen Studie präsentierte die Forschergruppe den Probanden in einer Sequenz gleicher auditiver Stimuli („Standard“) zufällig einen abweichenden, mit geringerer Häufigkeit auftretenden Reiz („Deviant“), welcher sich in mindestens einem Stimulusattribut unterschied (Näätänen et al. 1979 und 1982). Es zeigte sich auf den Deviant eine vermehrte Negativierung des EKP gegenüber dem Standardreiz. Durch Subtraktion der separat gemittelten Standardantworten von den Deviantantworten stellte sich eine Differenzkurve mit einer negativen Komponente um den Bereich 100-250 ms nach Stimulusdarbietung dar. Diese Negativierung wurde von Näätänen et al. als Mismatch Negativity bezeichnet.

Die Ausprägung der MMN ist abhängig von dem Grad der Abweichung zwischen Deviant und Standard (u.a. Näätänen, 1995). Eine MMN lässt sich auch dann auslösen, wenn man unterschiedliche Parameter des Devianten verändert, wie die Frequenz (Sams et al., 1985), Dauer (Sams et al., 1991), Lokalisation im Raum (Paavilainen et al., 1989) oder Intensität (Näätänen, 1999; Übersicht bei Näätänen, 1992). Ebenso kann man eine MMN beobachten, wenn der auditiven Stimulation keine Aufmerksamkeit geschenkt wird (Näätänen, 1995). Um aufmerksamkeitsunabhängige Verarbeitungsprozesse messen zu können, wird der Proband deshalb häufig unter Bedingungen gemessen, in denen er den auditiven Stimulus ignoriert, wie etwa beim Video schauen oder Lesen eines Buches. Näätänen et al. (1995) interpretierten die MMN als eine EKP-Komponente, die die automatische Erkennung physikalischer Unterschiede, den Automatismus des auditiven sensorischen Systems sowie höhere kognitive Verarbeitung, wie die Verarbeitung von Sprache widerspiegelt.

Die MMN ist ein extrem empfindlicher elektrophysiologischer Indikator, der beispielsweise die Verarbeitung akustischer und phonologischer Attribute reflektiert, was viele Untersuchungen mit sprach-ähnlichen Reizen (u.a. Cheour-Luhtanen et al., 1996; Pang et al., 1998; Dehaene-Lambertz, 2000; Kraus et al., 2000) zeigen konnten. Der Einsatz der MMN scheint daher besonders vielversprechend, um neurophysiologische Prozesse, die dem Sprachverständnis zugrunde liegen, zu objektivieren.

1.4.2.1. Entstehungsmodell der MMN

Zwei theoretische Erklärungsmodelle wurden aufgestellt, um die MMN-Antwort zu begründen (Näätänen, 1992): Das eine ist, dass die MMN durch neue afferente Neuronen generiert wird, die aktiv werden als Antwort auf den darauffolgenden Deviant-Stimulus, wenn das Intervall ausreichend lang ist. Es wird sozusagen eine neue Gedächtnisspur durch die Standards erstellt und die Devianten unterbrechen diese. Antworten Neuronen auf den sich wiederholenden Standard-Stimulus, werden sie wegen des kurzen Intervalls zwischen ihnen unempfindlich.

Die andere Möglichkeit ist, dass die MMN nicht bloß eine Aktivierung von neuen Elementen ist, sondern es erfolgt ein Abgleich mit bereits bespeicherten Mustern. Man geht davon aus, dass durch die wiederholte Darbietung eines Reizes eine Gedächtnisspur angelegt wird, die dessen akustische Merkmale für kurze Zeit speichert. Neu auftretende akustische Reize werden automatisch hinsichtlich ihrer Merkmale mit dieser Gedächtnisspur verglichen. Kommt es zu einer Diskrepanz zwischen der gespeicherten Information und dem neuen Reiz, wird eine MMN ausgelöst (Näätänen et al., 1989). Vorhergehende Studien, die verschiedene Typen von Standard und Deviant benutzten, unterstützten die letztere Hypothese, weil es unwahrscheinlich erscheint, dass alle Arten der Abweichung durch spezifische neuronale Komponenten dargestellt werden (Näätänen, 1992; Schröger, 1998).

Ebenfalls für die letztere These sprechen folgende Untersuchungsergebnisse: Die MMN wird niemals durch den ersten Stimulus einer Serie ausgelöst und entsteht nur nach einer Stimulusänderung (Cowan et al., 1993). Bei alleiniger Deviant-Präsentation oder bei zu langem Interstimulusintervall (ISI) kommt es zu keiner MMN-Antwort (Mantysalo et al., 1987). Ebenso ist eine MMN durch das Weglassen eines Elements in einem komplexen Stimulus zu beobachten (Yabe et al., 1997). Außerdem kann sie sowohl bei Zunahme als auch

bei Abnahme der Stimulusintensität, der Dauer und des Interstimulusintervalls abgeleitet werden.

Indem das ISI variiert wurde, konnte in einigen Untersuchungen gezeigt werden, dass diese Gedächtnisspur in Abhängigkeit von der Zeit relativ schnell wieder zerfällt (Näätänen, 1992; Livingstone et al., 1993; Schröger/Winkler, 1995; Cheour et al., 2002). Als Beispiel hierfür soll die Studie von Livingstone et al. (1993) dienen, die eine Abnahme der MMN-Amplitude mit zunehmendem ISI beschreibt.

Den Einfluss von Trainingseffekten auf die MMN wurde in dem Experiment von Kraus et al. (1998) untersucht, bei dem Erwachsene in der Unterscheidung ähnlich klingender Varianten der Phoneme /da/ und /ga/ trainiert wurden. Nach einer Woche nahmen die MMN-Amplitude und –Dauer deutlich zu, wobei die Effekte noch einen Monat nach Trainingsende anhielten.

Die Tatsache, dass ein sich wiederholender Stimulus für die Auslösung einer MMN notwendig ist, erscheint als Widerspruch zwischen den MMN-Daten und dem Gedächtnisspurenmodell (Näätänen, 1992). Cowan et al. (1993) interpretierten dies so, dass die für die MMN-Entstehung notwendige Gedächtnisspur in einem aktiven und einem inaktiven Zustand sein kann. Die wiederholte Präsentation des Reizes scheint dabei für die Aktivierung verantwortlich zu sein.

1.4.2.2. Generatoren der MMN

Die Lokalisation der Generatoren der MMN wurde in unterschiedlichen Studien mit verschiedenen Methoden, wie Potentialverteilung an der Schädeloberfläche etc., untersucht. Die Ergebnisse weisen auf mindestens zwei Subkomponenten hin, die an der Entstehung der MMN beteiligt sind (Übersicht bei Alho et al., 1995; Kropotov et al., 1995; Winkler et al., 1999).

Der Hauptgenerator liegt vermutlich beidseits in den auditiven Gehirnanteilen des superioren temporalen Kortex (Näätänen et al., 2007). Dessen genaue Lokalisation scheint von der Art der Abweichung des Stimulus, wie Dauer, Frequenz und Intensität abzuhängen (Giard et al., 1995). Dies deutet auf die Beteiligung unterschiedlicher neuronaler Populationen je nach Reizänderung hin (Alho et al., 1995). Die zweite Subkomponente wird im frontalen Kortex

vermutet (Giard et al., 1990). Dieser Teil des Gehirns hat eine wichtige Bedeutung bei der Steuerung der Aufmerksamkeit, weshalb dieser Generator mit einem unbewussten Aufmerksamkeitswechsel in Verbindung gebracht wird. Andere Studien zeigen, dass eventuell auch subkortikale Quellen an der MMN-Auslösung beteiligt sind (Csépe et al., 1987; Kraus et al., 1994 b).

1.4.2.3. MMN und Zweitspracherwerb bei Erwachsenen

Es wurde durch die Verwendung der MMN in mehreren Studien die Veränderung neurophysiologischer Korrelate bei Lernprozessen und damit die Interaktion zwischen Kurz- und Langzeitgedächtnisspuren erforscht. Dabei ergab sich, dass sich eine bessere Diskriminierung eines phonetischen Kontrastes, beispielsweise muttersprachlich oder muttersprachlich ähnlich, in höheren MMN-Amplituden widerspiegelt (Shafer et al., 2004; Winkler et al., 1999). Ein Phonem ist definiert als die kleinste lautliche Einheit der Sprache. Die Veränderung eines Phonems kann einen Bedeutungsunterschied eines jeweiligen Wortes verursachen. Die Ergebnisse der MMN-Messungen konnten mit denen der Verhaltensuntersuchungen in Beziehung gesetzt werden. Es zeigte sich, dass durch Training oder auch durch Erfahrung mit einer bestimmten Sprache Dauer, Amplitude und Latenz der MMN verändert werden können.

Nääätänen et al. (1997) wies spezifische Gedächtnisspuren in der jeweiligen Muttersprache bei finnischen und estnischen Erwachsenen nach. In ihrer Studie präsentierten sie den Probanden ein in beiden Sprachen vorkommendes Phonem als Standardreiz. Außerdem wurden zwei Devianten präsentiert, von denen einer nur in der estnischen Sprache existiert. Es wurden zwischen den beiden Gruppen keine Unterschiede in der Ausprägung der MMN bei dem Stimulus gefunden, der in beiden Sprachen vorkommt. Das muttersprachlich unbekannte Phonem löste bei den finnischen Erwachsenen jedoch eine abgeschwächte MMN aus, während dieser Effekt bei den estnischen Erwachsenen nicht zu sehen war.

Um den Einfluss der Fremdsprachenkenntnis auf die MMN-Amplitude nachzuweisen, wurde eine ähnliche Studie bei Ungarn, Finnen und finnisch sprechenden Ungarn durchgeführt (Winkler et al., 1999). Dabei zeigte sich, dass eine MMN für einen Kontrast zwischen zwei finnischen Phonemen bei den Finnen und den finnisch sprechenden Ungarn ausgelöst wurde,

jedoch nicht bei den Ungarn. Dies deutet darauf hin, dass die finnisch sprechenden Ungarn kortikale Gedächtnisspuren für die finnischen Phoneme entwickelt haben, die ihnen ermöglichen, für diese Sprache spezifische Phoneme präattentiv zu kategorisieren.

Die Ergebnisse wurden so interpretiert, dass häufig gehörte Stimuli das Langzeitgedächtnis modulieren und somit die MMN und das auditive sensorische Gedächtnis beeinflussen. Eventuell ermöglicht das Langzeitgedächtnis die Wiedererkennung eines auditiven Musters und beeinflusst die schnelle Analyse der akustischen Umgebung. Es wird vermutet, dass dieser Mechanismus z.B. bei der Spracherkennung eine große Bedeutung hat (Näätänen et al., 1998). Folglich kann die Tatsache, dass man in einem fremden Land für einige Jahre lebt und eine muttersprachlich ähnliche Sprachkompetenz erreicht, zu einer muttersprachlich ähnlichen Diskriminierung der fremden Phoneme führen.

Jedoch scheint der Immersionseffekt bei der MMN von der Methode, mit der die Zweitsprache erlernt wird, beeinflusst zu werden. Aber auch die Situation, in der der Zweitspracherwerb stattfindet, kann darauf einwirken.

Peltola et al. (2003) präsentierten in ihrer Studie drei Gruppen im Alter von 19-25 Jahren, finnische Muttersprachler, fortgeschrittene finnische Englischstudenten und muttersprachliche Engländer, ein finnisches und drei englische Vokalpaare. Es zeigte sich, dass die MMN-Antworten auf die muttersprachlichen Kontraste bei den finnischen und englischen Muttersprachlern größer waren als auf die fremden Stimuli, jedoch konnte im Vergleich dazu eine kleinere Amplitude bei den finnischen Englischstudenten beobachtet werden. Außerdem war bei letzteren die MMN-Antwort auf den muttersprachlichen Kontrast im Vergleich zu den finnischen Muttersprachlern nicht so ausgeprägt. Die Ergebnisse lassen sich so interpretieren, dass ein Erlernen einer Sprache in Klassenzimmerumgebung nicht zur Ausbildung einer neuen langfristigen muttersprachlich ähnlichen Gedächtnisspur führt. Diese etwas unerwarteten Ergebnisse reflektieren die Unvollständigkeit des Lernprozesses im auditiven Kortex, die ebenso den Erstsprachprozess betreffen kann.

Die neurophysiologischen Unterschiede im Lernprozess zwischen der Erst- und Zweitsprache spiegeln sich wieder durch höhere und längere Gehirnaktivität in den superioren temporalen und inferioren parietalen Regionen als Antwort auf nicht muttersprachliche Laute verglichen mit muttersprachlichen Lauten (Zhang et al., 2005). In anderen Spracharealen kann diese Bindung an eine erste Sprache ein weniger klarer Schnitt sein und unterschiedlich beeinflusst

sein durch Sprachfähigkeit, Alter bei Spracherwerb oder Sprachstruktur (Wartenburger et al., 2003; Weber-Fox et al., 1996; Überblick bei Steinhauser et al., 2009).

1.4.2.4. MMN und Zweitspracherwerb bei Kindern

Die MMN scheint bei Kindern eine vielversprechende Methode zu sein, um deren auditive Wahrnehmung und auch deren Störung zu erforschen. Gründe dafür sind die frühe Nachweisbarkeit der MMN, ihr Auftreten unabhängig von der Aufmerksamkeit und somit auch Kooperation des Kindes und ihre Auslösbarkeit durch minimale akustische Differenzen von Sprachlauten (Cheour et al., 2000).

Sprachspezifische Gedächtnisspuren konnten bereits bei ein Jahr alten finnischen und estnischen Kindern belegt werden (Cheour et al., 1998). In der Studie wurde ein Standard verwendet, der in beiden Sprachen vorkommt, sowie zwei Devianten, von denen einer nur in der estnischen Sprache vorhanden ist. Im Alter von sechs Monaten war die MMN bei den finnischen und bei den estnischen Kindern bei beiden Devianten gleich ausgeprägt. Nach weiteren sechs Monaten, also im Alter von einem Jahr, zeigten die estnischen Kinder wiederum eine gleich ausgeprägte Amplitude auf die muttersprachlichen Vokale. Bei den finnischen Kindern war dagegen zu beobachten, dass die Antwort auf den estnischen unbekanntem Stimulus im Vergleich zu dem finnischen muttersprachlichen Vokal abgeschwächt war, während die MMN-Amplituden für den ihnen bekannten Vokal deutlich anstieg.

Mittlerweile ist es ein gut untersuchtes Faktum, dass Kinder unmittelbar nach der Geburt potentiell die phonetischen Kontraste aller Sprachen diskriminieren können. Jedoch verlieren sie diese Fähigkeit im Alter zwischen sechs und zwölf Monaten und sie können nur noch die muttersprachlichen Laute diskriminieren (Cheour et al., 1998; Kuhl et al., 1992).

Cheour et al. (2002) beschrieben die neuronale Plastizität beim gleichzeitigen Lernen einer fremden Sprache in einer natürlichen Umgebung. Drei- bis sechs-jährige finnische Kinder wurden über sechs Monate untersucht, während sie entweder Schulen oder Tagesstätten besuchten, wo nur finnisch gesprochen wurde (Kontrollgruppe) oder wo 50-90% der Zeit französisch gesprochen wurde (Versuchsgruppe). Anfangs fiel die MMN in beiden Gruppen für die nur im Französischen vorgekommenen Stimuli gering aus oder sie fehlte ganz,

wogegen nach zwei Monaten eine ausgeprägte MMN bei der Versuchsgruppe zu beobachten war. Diese Ergebnisse deuten darauf hin, dass Kinder lernen können, nicht muttersprachliche Laute in natürlicher Sprachumgebung ohne irgendein spezielles Training innerhalb ein paar Monaten zu diskriminieren.

Peltola et al. (2005) prüfte, ob ein früher Kontakt mit einer fremden Sprache zu einer besseren präattentiven Diskriminierung von nicht muttersprachlichen Lautkontrasten führt. Die Studie umfasste zwei Gruppen von je neun Kindern im Alter von fünf bis sieben Jahren. Die Kontrollgruppe war nie mit einer anderen Sprache als der Muttersprache konfrontiert worden, während die zweite Gruppe fast drei Jahre lang ein französisches Immersionsprogramm besuchte. Anschließend wurden ihnen zwei Kontraste angeboten, von denen einer nur in der französischen Sprache vorkommt. Die einsprachige Kontrollgruppe zeigte eine größere MMN-Antwort auf den muttersprachlichen Kontrast im Vergleich zu dem unbekanntem, dagegen lösten beide Kontraste eine ähnliche Antwort bei der Immersionsgruppe aus. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass das frühe Erlernen einer neuen Sprache die präattentive Diskriminationsfähigkeit erhöht, was sich im Anstieg der MMN-Amplitude zeigt. Jedoch muss dieser Effekt nicht notwendigerweise über Jahre andauern oder die Diskrimination von fremdsprachigen Phonemen kann auch von anderen intra- und extralinguistischen Faktoren beeinflusst sein.

So untersuchte dieselbe Arbeitsgruppe (2006), ob Kenntnisse in einer zweiten Sprache (L2) vom Alter, in dem man dieser ausgesetzt ist, und vom kontinuierlichen Gebrauch der Muttersprache (L1) während des Erlernens der L2 abhängen. Hierbei wurden acht einsprachige 14-jährige Finnen und sechs 14-jährige Finnen, die an einem drei- bis sechsjährigen englischen Immersionsunterricht teilnahmen und eine Englisch-orientierte Klasse während der Testungszeit besuchten, finnische und englische Vokalkontraste präsentiert. Die Fähigkeit zu Diskriminierung der englischen Kontraste wurde bei den Teilnehmern des Immersionsunterrichts nur bei dem größten akustischen Vokalabstand beobachtet. Diese Erkenntnis lässt die Vermutung zu, dass muttersprachlich ähnliche Gedächtnisspuren für die neu erlernten Vokale nicht in der frühen Sprachimmersion geformt werden.

Nach Bearbeitung der Erkenntnisse anderer Forschungsgruppen soll weiterführend in der hier vorliegenden Studie die komplexe Frage aufgegriffen werden, wie muttersprachliche und

fremde Kontraste am Beispiel von deutschen und türkisch-deutschen Kindern untersucht werden können und welche soziokulturelle Hintergründe auf die Sprachentwicklung Einfluss nehmen.

1.5. Fragestellung

Die jetzige Studienlage deutet darauf hin, dass das Erlernen einer Sprache in einer natürlichen oder nahezu natürlichen Umgebung zu einer muttersprachlich ähnlichen Fähigkeit zur Diskriminierung von nicht muttersprachlichen Phonemen führt. Jedoch ist noch nicht erforscht, ob diese muttersprachlich ähnliche Entwicklung der Zweitsprache auch für bilinguale Kinder mit Migrationshintergrund gilt. Da die Mittel zur Förderung des Beherrschens der Zweitsprache von Kindern mit Migrationshintergrund Aufgabe der großen sozialen und politischen Auswirkungen in zunehmenden multikulturellen und multilingualen Gesellschaften ist, ist es wichtig, Informationen über die Entwicklung der neuronalen Repräsentation von Phonemspuren der Erst- und Zweitsprache in dieser Population zu gewinnen.

Die türkische Bevölkerung ist die zweitgrößte Migrantengruppe in Deutschland (Woellert, 2009). Die meisten türkischen Migrantenkinder sind in Deutschland geboren und gehen mit drei Jahren in den Kindergarten. Für den Großteil stellt der Kindergartenbesuch den intensivsten Kontakt mit der deutschen Sprache dar.

In der vorliegenden Studie sollen die Auswirkungen dieser besonderen Immersionsituation untersucht werden, in der sich sukzessiv bilinguale Kinder im Vorschulalter (fünf bis sechs Jahre), also ein Jahr vor dem Schuleintritt, befinden.

Das nur im Deutschen vorkommende Kontrastpaar /ɛ/ und /e/ wurde verwendet, um den Aufbau eines deutschen muttersprachlichen Phoneminventars zu untersuchen. Zum Prüfen der Diskriminierung der muttersprachlichen Vokale wurde für die türkisch-deutschen Kinder das Kontrastpaar /u/ und /u̥/ benutzt, das nur im Türkischen existiert. Desweiteren wurde als drittes Reizpaar die Vokale /i/ und /y/ verwendet, die in beiden Sprachen vorkommen.

Auf der Grundlage anderer MMN-Studien basierend wird von folgenden Hypothesen ausgegangen:

1. Die Laute, die nur in der deutschen Sprache vorhanden sind, evozieren bei den deutschen Kindern eine größere MMN als bei den türkisch-deutschen Kindern (vgl. Peltola, 2003), wenn die bilingualen Kinder die deutschen Phoneme nur mangelhaft erlernen.

Bei beiden Gruppen wird eine vergleichbare MMN-Amplitude ausgelöst, wenn die Immersionssituation im Kindergarten bei den bilingualen Kindern zu muttersprachlich ähnlichen phonetischen Gedächtnisspuren auf die deutschen Phoneme führen.

2. Nur im Türkischen vorkommende Laute lösen nur bei den türkisch-deutschen Kindern eine MMN aus. Bei den deutschen Kindern ist keine oder eine abgeschwächte MMN zu beobachten (vgl. Näätänen et al., 1997; Winkler et al., 1999; Peltola et al., 2005).
3. Die Laute, die im Deutschen und im Türkischen vorkommen, lösen bei beiden Gruppen eine vergleichbare MMN aus (vgl. Näätänen et al., 1997).

Jedoch kann Sprache und das Erlernen von Sprache nicht isoliert gesehen werden. Familiengeschichte, Milieu und gesellschaftliche Einflüsse haben eine große Wirkung auf den Spracherwerb und die Sprachgestaltung eines Menschen ein. Das soziokulturelle Umfeld, in dem ein Kind aufwächst, bestimmt nachhaltig die sprachliche Entwicklung des Kindes, auch wie gut und wie viele Sprachen es erlernt.

Deshalb ist eine weitere Hypothese, dass soziokulturelle Faktoren eine wichtige Rolle beim Erlernen einer Sprache spielen. Um diese lokalen soziokulturellen Faktoren zu ergründen, wurde ein selbst erstellter Interviewbogen mit zielgerichteten Fragen an die Eltern ausgegeben und von diesen freiwillig beantwortet. Es wird anhand der Fragebögen die sprachliche Beeinträchtigung durch sozial-emotionale Probleme der Kinder, der Bildungsstand der Eltern, der Einfluss der Freizeitgestaltung auf die sprachliche Entwicklung und die sprachliche Ausgangssituation der Kinder wie Spracherwerb, Sprachkenntnisse der Eltern, Sprachverhältnisse und Familiensprache diskutiert.

2 Material und Methoden

2.1. Versuchspersonen

2.1.1. Deutsche Kinder

Diese Arbeit wurde im Rahmen der Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ durchgeführt.

21 deutsche einsprachige Kinder standen zum Test zur Verfügung. Davon fanden 16 Kinder im Alter von 4 Jahren und 11 Monaten bis 6 Jahren (durchschnittliches Alter 5;4 Jahre) in diese Studie Aufnahme, wobei neun männlich und sieben weiblich waren. Für die Rekrutierung wurden Kindergärten im Raum Ulm und Umgebung, sowie direkt Eltern von Kindern der entsprechenden Altersklasse angeschrieben, deren Adressen vom Einwohnermeldeamt der Stadt Ulm ausgehändigt worden waren.

Folgende Einschlusskriterien galten für die deutschen und die türkisch-deutschen Versuchspersonen: keine intellektuelle Minderbegabung (d.h. mindestens $IQ \geq 85$), normales Hörvermögen, keine Sprachentwicklungsstörung (definiert als Beeinträchtigung der Sprachproduktion bzw. des Sprachverständnisses) und keine neurologischen und sonstigen Grunderkrankungen, die zu einer Einschränkung der bisherigen Entwicklung geführt haben könnten.

Die Studie wurde vor ihrem Beginn von der Ethikkommission der Universität Ulm genehmigt (Antrag-Nr. 12/07) und nach den Bestimmungen der Declaration von Helsinki ausgeführt. Die Eltern wurden über Ziel und Verlauf der Studie informiert und um die schriftliche Einverständniserklärung zur freiwilligen Teilnahme ihres Kindes gebeten.

2.1.2. Türkisch-deutsche Kinder

12 türkisch-deutsche Kinder im Alter von 4 Jahren und 7 Monaten bis 6 Jahren und 9 Monaten (durchschnittliches Alter 5;3 Jahre) wurden bei gleichen Einschlusskriterien im Rahmen der Studie untersucht. Sieben Testpersonen waren männlich und fünf weiblich. Da sich die Rekrutierung bei diesem Kollektiv als schwierig erwies, wurden außer den oben

aufgeführten Rekrutierungen Infoblätter in türkischen Instituten und Vereinen ausgelegt. Zusätzlich wurden bei den deutsch-türkischen Kindern zwei weitere Sprachtests, die ihre türkischen Sprachkenntnisse untersuchten, durchgeführt.

2.2. Untersuchungsablauf

Die Untersuchungen wurden in drei Bereiche unterteilt.

Der erste Teil, zu dem die Tests CPM (Coloured Progressive Matrices nach Raven), HSET (Heidelberger Sprachentwicklungstest) und HASE-NK (Heidelberger Auditives Screening in der Einschulungsuntersuchung; Untertest „Nachsprechen von Kunstwörtern sowie eines Zauberwortes“) gehören, wurde in der Regel im Kindergarten, in Ausnahmefällen im EEG-Labor durchgeführt.

Beim zweiten Termin wurden die Eltern mit den Kindern in das EEG-Labor einbestellt, wo neben der EEG-Aufzeichnung bei den türkisch-deutschen Kindern ebenso der CITO-Sprachtest (Sprachtest in türkischer Sprache) und ein informelles Erfassen des türkischen Sprachstands durch eine türkische Muttersprachlerin durchgeführt wurden. Während der Untersuchungen wurden die Eltern gebeten, einen Fragebogen und den SDQ-Fragebogen (Fragebogen zu Stärken und Schwächen) auszufüllen.

Der dritte Abschnitt wurde in der Phoniatrie der Universitätsklinik Ulm durchgeführt. Hierbei wurde sichergestellt, dass die Probanden keine Verminderung ihrer Hörfähigkeit bzw. Störungen in der peripheren auditiven Informationsverarbeitung haben.

2.3. Erläuterung der verwendeten Tests

2.3.1. Intellektuelle Entwicklung

Die Coloured Progressive Matrices nach Raven (CPM) ist ein sprachfreies Verfahren zur Erfassung und Einschätzung der allgemeinen Intelligenz, weshalb es sich gut zur Anwendung bei Personen eignet, die die deutsche Sprache weder ausreichend sprechen noch verstehen. Es besteht aus 36 Items in drei Sets zu je zwölf Items und wurde für den Einsatz bei Kindern

unter elf Jahren entwickelt. Den Probanden werden verschiedene Bilder gezeigt, auf denen ein Ausschnitt des jeweiligen Bildes fehlt. Unterhalb des Bildes sind vier Beispiele für den fehlenden Ausschnitt aufgereiht, von denen der Proband den passenden auswählen soll. Die Leistungen werden sowohl als Prozentrang als auch als Intelligenzquotient (IQ) angegeben. Alle Probanden mussten einen IQ-Wert über 85 haben, um in die Studie eingeschlossen zu werden (Raven, 2002).

2.3.2. Sprachliche Entwicklung

2.3.2.1. Heidelberger Sprachentwicklungstest – Untertest „Verstehen grammatischer Strukturformen“ (HSET-VS)

Der HSET-VS prüft das erworbene grammatische (linguistische) Regelwissen, indem er die Fähigkeit überprüft, verschiedene komplexe Sätze zu verstehen. Den Probanden werden Sätze vorgesprochen, die sie mit Spielfiguren nachspielen sollen (Grimm/Schöler, 1991). (Beispielsatz: Die Mutter wird von dem kleinen Kind gewaschen.)

2.3.2.2. Heidelberger Sprachentwicklungstest – Untertest „Imitation grammatischer Strukturformen“ (HSET-IS)

Bei dem HSET-IS müssen vorgesprochene Sätze vom Probanden genau reproduziert werden. In Ergänzung zu dem Untertest VS gibt IS Aufschluss über die Anwendung entwicklungsspezifischer Regeln. Die Bewertung wurde nach zwei Gesichtspunkten vorgegeben. Zum einen nach der phonologischen Genauigkeit, die Aufschluss über die Sprachdiskriminationsfähigkeit gibt und zum anderen nach der grammatischen Exaktheit, die Aussagen über die syntaktische Fähigkeit zulässt (Grimm/Schöler, 1991).

Die erbrachten Leistungen der beiden HSET-Untertests wurden in T-Werten angegeben. Hatte ein deutscher Proband in einem der beiden HSET-Untertests einen Wert unter 40, wurde er von der Studie ausgeschlossen.

2.3.2.3. Heidelberger Auditives Screening in der Einschulungsuntersuchung – Untertest „Nachsprechen von Kunstwörtern sowie eines Zauberwortes“ (HASE-NK)

Der HASE wird im Vorschulalter bei fünf- und sechsjährigen Kindern eingesetzt und dient vorrangig der Erfassung von auditiven Informationsstörungen, die als zugrunde liegend für eine Reihe von Spracherwerbsproblemen gelten. Dem Kind werden neun zwei- bis fünfsilbige Kunstwörter vorgesprochen, die es unmittelbar nachsprechen soll. Die Silbenzahl pro Wort nimmt hierbei zu. Mit dem Nachsprechen von Kunstwörtern wird die auditive sprachgebundene Verarbeitungskapazität durch das unmittelbare Behalten von Kunstwörtern überprüft. Erfasst wird somit das Diskriminieren und Behalten schnell aufeinanderfolgender neuer sprachlicher Reize (Schöler, 2007). Die erbrachten Leistungen wurden in T-Werten und Prozenträngen angegeben.

2.3.3. Türkische Sprachtests

2.3.3.1. CITO-Sprachtest

Der CITO-Sprachtest ist ein türkischer und deutscher Computertest, der entwickelt wurde, um den Sprachstand von Vor- und Grundschulkindern (vier bis sieben Jahre) zu erfassen. Alle Phasen des Tests (Anmeldung, Durchführung und Auswertung) finden mit Hilfe des PCs statt. Dieser Test liegt in deutscher und türkischer Sprache vor, wobei bei dieser Studie nur die türkische Version bei den türkischen-deutschen Probanden verwendet wurde (Arnheim, NL). Die erbrachten Leistungen wurden in Rohwerten, hier in Anzahl der richtig beantworteten Fragen, angegeben. Die dem Test zugrunde liegende Normierungstabelle teilt die Rohwerte in drei Kategorien "Förderbedarf", "Befriedigend" und "Gut" ein.

2.3.3.2. Informelles Erfassen des türkischen Sprachstandes

Um den Sprachstand in der türkischen Sprache bei den türkisch-deutschen Probanden genauer erfassen zu können, führte eine türkische Muttersprachlerin, die während der Testung anwesend war, einen subjektiven Sprachtest bei den türkisch-deutschen Probanden durch. Dafür schaute sie ca. 10-15 Minuten ein Bilderbuch mit dem Kind an, wobei sie ihm Fragen

zu den Abbildungen im Buch stellte und es zur Kommunikation aufforderte. Es wurde die Aussprache, die Lautbildung, die Grammatik, der Wortschatz, der Satzbau und die Fähigkeit des flüssigen Erzählens in einer Skala von 1 bis 5 (1 = unauffällig bis 4 = sehr auffällig) beurteilt.

2.3.4. Fragebogen zu Stärken und Schwächen (SDQ)

Der SDQ wurde von den Eltern ausgefüllt und stellte eine Möglichkeit zur Beurteilung des emotionalen und sozialen Verhaltens der Probanden dar. Die 25 Items im SDQ umfassten jeweils fünf Skalen mit fünf Merkmalen. Zu den fünf Skalen zählten „emotionale Probleme“, „Verhaltensprobleme“, „Hyperaktivität“, „Verhaltensprobleme mit Gleichaltrigen“ und „prosoziales Verhalten“. Es gab eine deutschsprachige und eine türkischsprachige Version des Fragebogens.

Bei der Auswertung des SDQ wurden die angegebenen Wertebereiche so gewählt, dass ca. 80% der Kinder einer repräsentativen deutschen Feldstichprobe (n=930, 6-16 Jahre) im Gesamtproblemwert als unauffällig, ca. 10% als grenzwertig auffällig und ca. 10% als auffällig eingestuft werden.

2.3.5. Elternfragebogen

Zu Beginn der Studie wurden zwei Fragebogen erstellt, jeweils einer für die deutschen und einer für die türkisch-deutschen Probanden. Der Fragebogen für die deutschsprachigen Kinder umfasste 39 Fragen und war unterteilt in die Abschnitte „Persönliche Angaben“, „Entwicklung und Krankheiten des Kindes“, „Interessen des Kindes“ und „Sprachentwicklung“. Der Fragebogen für die türkisch-deutschen Kinder war umfassender (50 Fragen mit Unterteilungen), da er neben den obengenannten Abschnitten auch Fragen zum familiären sprachlichen Hintergrund und sowohl zur deutschen als auch zur türkischen Sprachentwicklung beinhaltete. Der Fragebogen wurde von den Eltern des Probanden ausgefüllt und diente als Informationsquelle über den Entwicklungsverlauf des Kindes, sowie über den sprachlichen und familiären Hintergrund der Testperson.

2.4. EEG-Ableitung

Nachdem bei den Kindern im Kindergarten oder im EEG-Labor die Sprachtests und der Intelligenztest durchgeführt waren und diese die Einschlusskriterien erfüllten, wurden die Mädchen und Jungen in das EEG-Labor zur Ableitung eingeladen. Ein Teammitglied der Studie und eine Laborassistentin waren während der Testung anwesend. Meistens wurden die Kinder zu dieser Testung von ihren Eltern begleitet. Nach der Aufklärung über die Details der Untersuchung unterschrieben die Eltern eine Einverständniserklärung für die Teilnahme ihres Kindes. Die Gesamtdauer der Testung betrug gewöhnlich zwei bis drei Stunden pro Kind, wobei die Testung das Anbringen der Elektrodenkappe und der Elektroden, die Ableitung und das Waschen der Haare beinhaltete. Nach der Testung konnte sich das Kind ein Brettspiel aussuchen.

2.4.1. Stimuli

Für die vorliegende Studie wurden drei Phonempaare ausgewählt. Das erste Phonempaar /ɛ/ (Standard) und /e/ (Deviant) ist nur in der deutschen Sprache vorhanden und das zweite Reizpaar /u/ (Standard) und /ʊ/ (Deviant) nur in der türkischen Sprache. Das dritte Phonempaar /i/ (Standard) und /y/ (Deviant) existiert in beiden Sprachen.

Das deutsche Vokalsystem ist komplexer als das türkische. Während es im Türkischen nur acht Vokale gibt, enthält das deutsche Vokalsystem 17 Vokale. Im Folgenden sind beide Vokalsystem in der Übersicht dargestellt.

Tab.1. Deutsches Vokalsystem. Geschlossen = Mundöffnung ist eng und gespannt; Offen = Mundöffnung ist weit und ungespannt; Rund = Laute werden mit gerundeten Lippen gebildet; Nicht rund = Laute werden mit ungerundeten Lippen gebildet. (Krüger, 2007)

Vertikale Zungenlage	Horizontale Zungenlage					Öffnungsgrad	
	Vordere		Mittlere		Hintere		
Hoch	i:	y:				u:	Geschlossen
Vermindert	i	ɣ				ʊ	Offen
Mittelhoch	e:	ø:				o:	Geschlossen
Vermindert	ɛ, ɛ:	œ		[ə], [ɐ]		ɔ	Offen
Flach			a		ɑ:		
Lippenbeteiligung	Nicht rund	Rund	Nicht rund			Rund	

Tab.2. Türkisches Vokalsystem. Rund = Laute werden mit gerundeten Lippen gebildet; Nicht rund = Laute werden mit ungerundeten Lippen gebildet; Vorne-Hintern = Horizontale Zungenlage; Hoch-Flach = Vertikale Zungenlage. (Trommer, 2006)

	Vorne		Hinten	
	Nicht rund	Rund	Nicht rund	Rund
Hoch	i	y	ɯ	u
Flach	e	ø	a	o

Jedes Reizpaar, das aus einem Standardreiz und einem Deviantreiz besteht, wurde pseudorandomisiert dargeboten. Das soll gewährleisten, dass nicht zwei Devianten einander folgen (Schröger, 2005). Dieses auch als „odd-ball-Paradigma“ (oder 2-Reiz-Diskriminationsparadigma) bezeichnete Verfahren wird typischerweise bei MMN-Messungen eingesetzt. In der vorliegenden Studie wurden 105 Devianten randomisiert in eine Sequenz von 595 Standardreizen eingestreut. Somit erschienen die Standards /ɛ/, /i/ und /u/ mit einer Wahrscheinlichkeit von $p=0,85$ und die Devianten /e/, /y/ und /ɯ/ mit einer Wahrscheinlichkeit von $p=0,15$.

Die deutschen Reizpaare wurden von einem männlichen deutschen Muttersprachler gesprochen, die türkischen und türkisch-deutschen Paare von einem männlichen türkischen Muttersprachler. Dabei wurden die Sprachlaute mithilfe einer semi-synthetischen Methode erzeugt. Diese produziert natürlich klingende Vokalstimuli, indem ein künstliches Vokalabschnittsmuster mit einer Stimulus-Wellenform erzeugt wird, die von einer echten Äußerung extrahiert wurde (Alku, 1999).

Die Gesamtreizlänge war 340 ms. Das Interstimulusintervall (ISI) betrug zwischen Reizanfang und Reizende 650 ms. Bei komplexen Reizen wie Phoneme ist bei zu kurzem ISI eine weniger ausgeprägte MMN-Antwort zu erwarten, im Gegensatz zu z.B. Tonhöhenunterschieden, bei denen auch ein niedriges ISI eine ausgeprägte MMN auslösen kann (Bottcher-Gandor et al., 1992; Kurtzberg, 1995; Leppänen, 1997).

2.4.2. Durchführung der EEG-Ableitung

2.4.2.1. EEG-Aufzeichnung

Die Probanden wurden auf einen Stuhl in einer elektrisch abgeschirmten Kabine gesetzt. In der Regel wartete das Elternteil in einem anderen Raum, damit das Kind ungestört blieb. Ein Teammitglied blieb während der gesamten Ableitung in der Kabine.

Die Probanden schauten auf einem Fernseher eine DVD mit kindergerechtem Inhalt („Der kleine Maulwurf“ oder „Goofy: Sport“) an, die ohne Ton und Untertitel abgespielt wurde. Dem Handlungsverlauf sollten die Kinder trotzdem mühelos folgen können. Studien (McArthur/Bishop; 2004; 2005) zeigten nämlich, dass die MMN sehr sensitiv auf jeden akustischen Laut reagiert und so nicht zuverlässig ausgelöst werden kann, wenn Filmgeräusche selbst bei geringer Lautstärke wahrzunehmen sind. Den Probanden wurde erklärt, die während des Films über Kopfhörer präsentierten Laute zu ignorieren und ihre Aufmerksamkeit auf den Film zu richten, da ihnen später über den Inhalt des Films Fragen gestellt würden.

Die Stimuli wurden binaural über Kopfhörer präsentiert. Die Lautstärke betrug 90 dB Schalldruckpegel (SPL). Die drei Paradigmas wurden in drei Blöcken mit einer Dauer von etwa je zehn Minuten dargeboten (Block 1: Standard /ε/ vs. Deviant /e/; Block 2: Standard /i/ vs. Deviant /y/; Block 3: Standard /u/ vs. Deviant /ʊ/). Jeder Block umfasste 700 Stimuli. Die Blöcke wurden über alle Probanden randomisiert, um eine Beeinflussung durch die Reihenfolge der Blöcke zu vermeiden. Nach jedem Block wurde eine Pause gemacht, in der Getränke und Süßigkeiten angeboten wurden. Während der Pausen wurden den Kindern einige Fragen zu dem Film gestellt. Wenn sie nicht alle Frage beantworten konnten, wurden sie angewiesen, ihre Aufmerksamkeit mehr auf den Film zu richten. Wenn auf den EEG-Ableitungen Anzeichen übermäßiger Bewegungen zu kennen waren, wurden die Kinder entweder daran erinnert, still zu sitzen, eine Pause wurde gemacht oder die Ableitung wurde beendet und dieser Block von der Auswertung ausgeschlossen. Besondere Vorkommnisse, wie beispielsweise Husten, wurden in einem Untersuchungsprotokoll festgehalten.

Das EEG wurde digital mit dem Verstärker Brain Vision Professional Brainamp und der Software Brain Vision Recorder (Brain Products GmbH, Gilching, Deutschland) über 39 Ag/AgCl- Elektroden aufgenommen. Es wurde eine Elektrodenkappe mit einem erweiterten 10-20-System verwendet (EasyCap, Herrsching-Breitbrunn, Deutschland). Auf der Mittellinie befanden sich die Stellen Fz, FCz, Cz, CPz, Pz und Oz und auf jeder Seite Fp1/Fp2, F3/F4, FC3/FC4, C3/C4, CP3/CP4, P3/P4, F7/F8, FT7/FT8, T7/T8, TP7/TP8, P7/P8, O1/O2, M1/M2, wobei die ungeraden Zahlen für die Stellen auf der linken Hemisphäre und die geraden Zahlen für die Stellen auf der rechten Hemisphäre stehen. Die Ground-Elektrode war auf der Mittellinie frontal zur Fz-Elektrode positioniert, die Referenz-Elektrode am linken Ohrläppchen. Vier Elektroden wurden jeweils am rechten und linken Augenwinkel, unter dem linken Auge und an der Stirn befestigt. Damit wurden das vertikale (VEOG) und das horizontal Elektroofokulogramm (HEOG) aufgezeichnet. Der Online-Filter reichte von 0,1 bis 70 Hz. Die Abtastfrequenz des elektrischen Signals betrug 500 Hz. Der elektrische Widerstand wurde unter 10 kΩ gehalten.

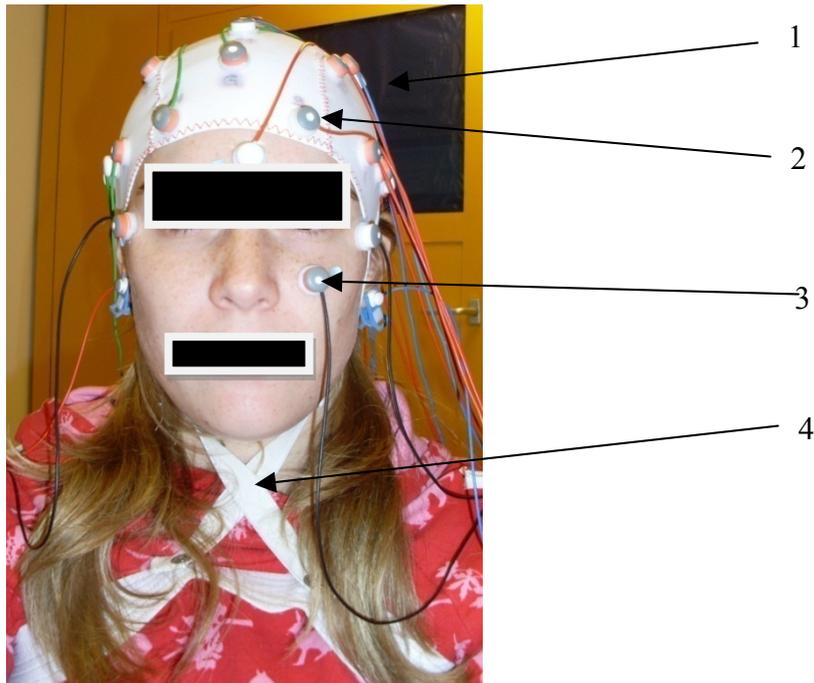


Abb.1. Studentin mit Elektrodenkappe nach Anbringung der Elektroden und dem Gel

- 1 Elektrodenkappe mit 32 Elektroden
- 2 Dem erweiterten 10-20-System entsprechend platzierte Elektrode (hier Pfeil auf Elektrode Fz). Die Elektroden sind gefüllt mit einem die Kopfhaut reinigenden Gel, um die Leitfähigkeit zu verbessern.
- 3 Augenelektroden für die Aufzeichnung von Augenbewegungen
- 4 Träger zur Fixierung der Kappe

2.4.2.2. Auswertung der EEG-Aufzeichnungen

Die EEG-Rohdaten wurden auf einer Festplatte gespeichert und offline mit der BrainVision Analyzer 1.05 Software (Brain Products GmbH, Gilching, Deutschland) bearbeitet.

Die Daten wurden mit einem digitalen Hochpassfilter von 0,1 Hz (12 dB/Oktavenabschwächung) und einem digitalen Tiefpassfilter von 16 Hz (24 dB/Oktavenabschwächung) behandelt. Diese feine Filterung wurde wegen des Nachweises des MMN-Potentials in diesem Frequenzband und des damit deutlich verbesserten Signal-Rausch-Verhältnisses gewählt.

Mit den gefilterten Daten wurde eine Baselinekorrektur (mit einer Prä-Stimulus-Baseline von 100ms) durchgeführt und Daten mit übermäßiger Aktivität von $\pm 70 \mu\text{V}$ fanden bei der weiteren Analyse keine Aufnahme. Die Daten wurden in Abschnitte segmentiert basierend auf Marker im EEG, die den Beginn des Standard- und des Deviant-Stimulus kennzeichneten.

Nur die Zeitabschnitte -100 bis 700 ms vor und nach jedem Stimulus (d.h. 100 ms davor und 700 ms danach) fanden Eingang in die weitere Verarbeitung der Daten.

Augenbewegungen und Abschnitte mit anderen Artefakten, die im Bereich von +/- 100 μ V lagen, wurden verworfen. Zur Korrektur von Augenbewegungen verwendete man Independent-Component-Analysis (ICA) (Makeig et al., 1997). ICA ist eine statistische Methode zur Aufdeckung von versteckten Faktoren, die einer Gruppe von randomisierten Variablen oder Signalen unterlegen sind.

Zur visuellen Betrachtung der Polaritätsumkehr (siehe Kapitel 4.2.3.) wurden die Skalp-Aufnahmen zuerst gegen den Durchschnitt aller Elektroden (Durchschnittsreferenz) und danach gegen die Nase gerechnet. Das ist das übliche Vorgehen, um eine MMN-Antwort zu verstärken (Schröger, 2005).

Die „difference wave“ konnte aus der Differenz zwischen Standard und Deviant ermittelt werden. Zuletzt wurde der Grand Average für jede Gruppe in jeder Kondition erstellt und ein point-to-point t-Test (auch Teil der BrainVision Analyzer 1.05 Software) durchgeführt.

2.4.2.3. Kriterien für die Identifizierung einer MMN

Die Mismatch Negativity stellt die Differenz zwischen Standard- und Deviantantwort dar.

Eine Mismatch Negativity zu identifizieren ist nicht immer einfach und es gibt dafür keine strikte Methode. Einige Publikationen haben verschiedene Ansatzpunkte für die Identifizierung der MMN diskutiert (u.a. Kraus et al., 1999; Schröger, 1998, 2005).

In dieser Studie wurden zur Identifizierung der MMN folgende Kriterien für die Grand-Average-Daten herangezogen: Zum einen war Voraussetzung, dass eine Negativität im Bereich von 100-700 ms in der Grand-Average-Kurve (vgl. Kraus et al., 1999) vorhanden war. Zum anderen musste eine Polaritätsumkehr bei einer der beiden Mastoiden-Elektroden (M1 und M2) nachgewiesen werden. Es war erforderlich, dass die Umkehrung innerhalb des gleichen Latenz-Bereichs wie die Negativität bei Fz und Cz lag (Schröger, 1998).

Nach der Ermittlung der Anwesenheit einer MMN wurden die Zeitfenster für die Auswertung auf die Bereiche festgelegt, die im point-to-point t-Test für eine Dauer von mehr als 20 ms signifikant waren ($p=0,05$) (Kraus et al., 1999). Die mittlere Amplitude der kortikalen

Antworten auf das Reizpaar /ε/-/e/ wurde bei den Elektroden Fz und Cz für beide Gruppen ebenfalls ermittelt.

2.4.2.4. Statistische Auswertung der Daten

Die Zeitfenster der jeweiligen Stimuli wurden mithilfe des running t-Tests ausgewählt und danach mit dem SPSS-Softwareprogramm (Statistical Package for Social Sciences) statistisch ausgewertet, wobei für die Auswertung der einzelnen Gruppen der t-Test bei einer Stichprobe ($p=0,05$) und ANOVA ($p=0,05$), sowie der Fisher-LSD-post-hoc-Test und die Korrelationsanalyse Verwendung fanden.

Den Ein-Stichproben-t-Test kann man einsetzen, um den Mittelwert einer Stichprobe mit einem vorher bestimmten Zielwert zu vergleichen. SPSS berechnet, ob der Stichprobenmittelwert signifikant von diesem Zielwert abweicht. Dabei gibt SPSS in der Regel die zweiseitige Signifikanz an, was bedeutet, dass sich der Stichprobenmittelwert überzufällig vom Zielwert unterscheidet.

ANOVA (**A**nalysis **o**f **V**ariance) ist ein statistisches Auswerteverfahren für Mittelwertvergleiche, das bei mindestens intervallskaliertem Datenmaterial angewandt wird.

Es kann als Erweiterung des t-Tests auf mehr als zwei Stichproben gesehen werden. ANOVA ist ein Omnibus-Test, d.h. es wird das gesamte Datenmaterial unspezifisch auf einmal getestet. Es reagiert nicht so schnell auf einzelne Unterschiede in den Stichproben, sondern analysiert das Gesamtverhalten der Stichproben untereinander.

Bei signifikanten Omnibus-Tests können die sogenannten post-hoc-Tests zum Einsatz kommen. Post-hoc-Tests berücksichtigen nicht nur isoliert paarweise zwei Gruppen, sondern betrachten die Gruppen in ihrem Gesamtgefüge, indem sie spezielle Teststatistiken verwenden, die für vielfache Vergleiche geeignet sind.

Bei dem Fisher-LSD-post-hoc-Test (LSD = Least significant difference = mindeste Differenz zweier Mittelwerte, die gerade noch signifikant ist) handelt es sich um paarweise t-Tests zwischen allen Gruppen, wobei jedoch immer die gesamte Varianz aller Gruppen verwendet wird, nicht nur die Varianz der jeweils beteiligten zwei Gruppen. Alle Vergleiche haben den gleichen Schwellenwert, womit die Signifikanz erschwert ist.

Die Korrelationsanalyse untersucht den Zusammenhang zweier gleichberechtigter Variablen, die normalverteilt sein müssen. Wie stark die Wertepaare im Einzelnen korrelieren, ergibt sich aus dem Korrelationskoeffizienten.

Für die ANOVA wurde in der vorliegenden Arbeit die MMN statistisch bei den frontalen und zentralen Elektroden auf der Mittellinie (Fz, FCz, Cz, CPz, Pz), sowie bei den lateralen Elektroden (F3, FC3, C3, CP3, P3, F4, FC4, C4, CP4, P4) ausgewertet (Abb.2). Die Gruppenunterschiede wurden mit dem Zwischen-Subjektfaktor Gruppe (monolingual versus bilingual) und dem Innerhalb-Subjektfaktor Devianz (Standard versus Deviant) analysiert.

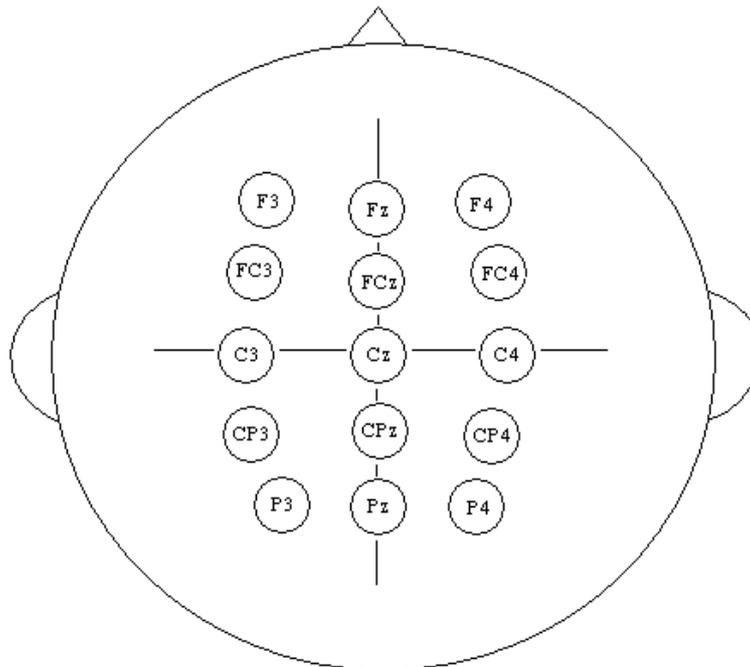


Abb.2. Skizze von der Lage der ausgewerteten Elektroden am Kopf

3 Ergebnisse

Die Ausschlusskriterien waren für die deutschen und türkisch-deutschen Probanden unterschiedlich. Alle Probanden mussten einen IQ-Wert über 85 haben und die Hörtests in der Phoniatrie bestehen. Die deutschen Kinder mussten darüber hinaus noch in den HEST-Untertests einen T-Wert von über 40 erreichen. Aufgrund dieser Erfordernisse wurden fünf Probanden von der Studie ausgeschlossen.

3.1. Ergebnisse der subjektiven Untersuchungen

3.1.1. Intellektuelle Entwicklung

Beim Coloured Progressive Matrices nach Raven (CPM) zur Einschätzung der allgemeinen Entwicklung erreichten die deutschen Kinder im Durchschnitt einen IQ von 106,38 (STD± 12,307), die türkisch-deutschen Kinder einen IQ von 102,75 (STD± 13,532). Ausschlusskriterium war ein IQ-Wert unter 85.

3.1.2. Sprachliche Entwicklung

3.1.2.1. Heidelberger Sprachentwicklungstest – Untertest „Verstehen grammatischer Strukturformen“ (HSET-VS)

Die deutschen Kinder hatten im HSET-VS einen durchschnittlichen T-Wert von 52,06 (STD± 7,620), die türkisch-deutschen Kinder 44,75 (STD± 9,864). Erzielte ein deutsches Kind einen Wert unter 40, wurde es von der Studie ausgeschlossen.

3.1.2.2. Heidelberger Sprachentwicklungstest – Untertest „Imitation grammatischer Strukturformen“ (HSET-IS)

In diesem Unterteil des Heidelberger Sprachentwicklungstests erreichten die deutschen Kinder im Durchschnitt einen T-Wert von 54,44 (STD± 7,393), die türkisch-deutschen Kinder 39,17 (STD± 7,493). Auch hier galt ein Testergebnis unter 40 als Ausschlusskriterium für die deutschen Kinder.

3.1.2.3. Heidelberger Auditives Screening in der Einschulungsuntersuchung – Untertest „Nachsprechen von Kunstwörtern sowie eines Zauberwortes“ (HASE-NK)

Die deutschen Kinder erzielten im HASE-NK einen durchschnittlichen T-Wert von 45,50 (STD± 7,403), die türkisch-deutschen Kinder 43,33 (STD± 7,912). Dieser Test galt nicht als Ausschlusskriterium, sondern diente als zusätzliche Informationsquelle über die sprachlichen bzw. die auditiven Informationsverarbeitungskenntnisse der Kinder.

3.1.3. Türkische Sprachtests

3.1.3.1. CITO-Sprachtest

Der CITO-Test wurde nur bei den bilingualen Kindern durchgeführt. Sie erreichten im Durchschnitt einen Rohwert von 38,92 (STD± 5,854) bei einem maximalen Rohwert von 60. Dies wurde in die Kategorie „befriedigend“ eingestuft.

3.1.3.2. Informelles Erfassen des türkischen Sprachstandes

Folgende Ergebnisse wurden zum Erfassen des türkischen Sprachstandes durch die türkische Praktikantin bei den türkisch-deutschen Kindern anhand einer Skala ermittelt:

Tab.3. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Ergebnisse des türkischen Sprachstandes der teilnehmenden türkisch-deutschen Kinder (1 = unauffällig, 2 = manchmal auffällig, 3 = auffällig; 4 = sehr auffällig); T = Türkisch-deutsche Kinder

Probanden	Aus- sprache	Laut- bildung	Gram- matik	Wort- schatz	Satz- bau	Erzäh- len	Durch- schnitt
T01	1	3	3	4	3	3	2,83
T02	2	4	1	3	1	1	2
T05	1	1	1	3	3	1	1,67
T06	1	2	1	2	1	1	1,3
T07	1	3	2	3	3	3	2,5
T08	1	1	1	1	1	1	1
T09	2	3	1	1	1	1	1,5
T10	1	1	1	1	1	1	1
T12	1	1	1	1	1	1	1
T13	1	1	1	2	2	2	1,5
T14	1	1	1	1	2	1	1,17
Mittelwert	1,18	1,91	1,27	2	1,73	1,45	1,59

3.1.4. Zusammenfassung der Testergebnisse

Im Folgenden sind die Ergebnisse aller Tests, mit Ausnahme des Tests zum informellen Erfassen des türkischen Sprachstands, in je einer Tabelle für die deutschen und die türkisch-deutschen Kinder zusammengefasst:

Tab.4. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

D = Teilnehmende deutsche Kinder; Alter in Monaten; IQ = Intelligenzquotient; HSET = Heidelberger Sprachentwicklungstest (angegeben als T-Wert); VS = Verstehen grammatischer Strukturformen; IS = Imitation grammatischer Strukturformen; HASE-NK = Heidelberger Auditives Screening in der Einschulungsuntersuchung – Untertest „Nachsprechen von Kunstwörtern sowie eines Zauberwortes“ (angegeben als T-Wert); Cito = Cito-Sprachtest für die teilnehmenden türkisch-deutschen Kinder

Code	Alter	IQ	HSET-VS	HSET-IS	HASE-NK	Cito	Händigkeit
D02	61	124	66	64	42	-	Links
D03	59	112	63	55	61	-	Rechts
D05	65	103	45	57	45	-	Links
D06	62	93	42	46	33	-	Rechts
D07	72	88	49	54	51	-	Rechts
D09	59	93	42	54	45	-	Rechts
D10	65	133	53	62	42	-	Rechts
D11	64	117	51	59	54	-	Rechts
D15	71	106	49	43	36	-	Rechts
D17	71	109	63	69	51	-	Rechts
D18	63	88	51	53	42	-	Rechts
D19	68	111	55	47	36	-	Rechts
D20	69	106	49	47	51	-	Rechts
D21	63	103	42	45	49	-	Rechts
D22	60	105	55	59	49	-	Rechts
D23	67	111	58	57	41	-	Rechts

Tab.5. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

T = Teilnehmende türkisch-deutsche Kinder; Alter in Monaten; IQ = Intelligenzquotient; HSET = Heidelberger Sprachentwicklungstest (angegeben als T-Wert); VS = Verstehen grammatischer Strukturformen; IS = Imitation grammatischer Strukturformen; HASE-NK = Heidelberger Auditives Screening in der Einschulungsuntersuchung – Untertest „Nachsprechen von Kunstwörtern sowie eines Zauberwortes“ (angegeben als T-Wert); Cito = Cito-Sprachtest für die teilnehmenden türkisch-deutschen Kinder

Code	Alter	IQ	HSET-VS	HSET-IS	HASE-NK	Cito	Händigkeit
T01	55	98	42	39	42	27	Rechts
T02	60	102	46	44	38	29	Rechts
T04	76	85	51	51	35	41	Rechts
T05	61	97	45	41	45	43	Rechts
T06	65	120	55	44	49	43	Rechts
T07	81	124	38	35	49	36	Rechts
T08	61	102	59	44	49	38	Rechts
T09	61	90	40	30	38	40	Rechts
T10	62	85	30	30	38	40	Rechts
T12	63	118	59	49	54	39	Rechts
T13	65	97	30	30	29	46	Rechts
T14	55	115	42	33	54	45	Rechts

Abschließend sind die Mittelwerte mit Standardabweichungen der Testergebnisse der zwei Gruppen als Übersicht dargestellt.

Tab.6. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Ergebnisse des CPM (Coloured Progressive Matrices nach Raven), HSET-VS, HSET-IS, HASE-NK und Cito in Mittelwert und Standardabweichung im Überblick; Alter in Monaten; IQ = Intelligenzquotient; HSET = Heidelberger Sprachentwicklungstest (angegeben als T-Wert); VS = Verstehen grammatischer Strukturformen; IS = Imitation grammatischer Strukturformen; HASE-NK = Heidelberger Auditives Screening in der Einschulungsuntersuchung – Untertest „Nachsprechen von Kunstwörtern sowie eines Zauberwortes“ (angegeben als T-Wert); Cito = Cito-Sprachtest für die teilnehmenden türkisch-deutschen Kinder; p = Wahrscheinlichkeit.

Variablen	Deutsche Kinder	Türkisch-deutsche Kinder	p
Anzahl der Kinder	16	12	-
Alter	64,94 ± 4,328	63,75 ± 7,653	0,607
IQ	106,38 ± 12,307	102,75 ± 13,532	0,466
HSET-VS	52,06 ± 7,620	44,75 ± 9,864	0,036
HSET-IS	54,44 ± 7,393	39,17 ± 7,493	0,000
HASE-NK	45,50 ± 7,403	43,33 ± 7,912	0,463
Cito	-	38,92 ± 5,854	-
Händigkeit			
- Rechts	14	12	-
- Links	2	0	-

Die Gruppen unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich des Alters, des IQ und des Heidelberger Sprachuntertests HASE-NK (Alter: $t(28)=0,521$; $p=0,607$; IQ: $t(28)=0,739$; $p=0,466$; HASE-NK: $t(28)=0,744$; $p=0,463$). Jedoch differierten die Gruppen signifikant sowohl in ihren produktiven deutschen Sprachfähigkeiten (HSET-IS) ($t(28)=5,378$; $p<0,000$), als auch in ihren rezeptiven Fähigkeiten (HSET-VS) ($t(28)=2,216$; $p=0,036$).

3.1.5. Fragebogen zu Stärken und Schwächen (SDQ)

Dieser Fragebogen wurde von den Eltern der Kinder ausgefüllt. Jede Skala kann einen Wert von 0 bis 10 erzielen

Tab.7. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Ergebnisse des Fragebogens zu Stärken und Schwächen der teilnehmenden Kinder in Bezug auf emotional-soziale Probleme; STD=Standardabweichung

Skalen	Deutsche Kinder		Türkisch-deutsche Kinder	
	Mittelwert	±STD	Mittelwert	±STD
Emotionale Probleme	1,5	1,32	1,92	2,11
Verhaltensprobleme	1,75	1,44	1,83	1,27
Hyperaktivität	2,75	2,32	4,25	2,18
Verhaltensprobleme mit Gleichaltrigen	0,69	0,79	2,25	1,36
Prosoziales Verhalten	7,5	1,67	6,83	2,08
Gesamtproblemwert	6,69	3,91	10,25	4,03

Die Gruppe der deutschen Kinder und der türkisch-deutschen Kinder divergierten signifikant bei den Skalen „Verhaltensprobleme mit Gleichaltrigen“ ($t(28)=-3,829$; $p=0,001$) und „Gesamtproblemwert“ ($t(28)=-2,356$; $p=0,026$), wobei bei den türkisch-deutschen Kindern Verhaltensauffälligkeiten festgestellt wurden. In den anderen Skalen hoben sich die ermittelten Gruppenwerte nicht signifikant voneinander ab (Emotionale Probleme: $t(28)=-0,643$; $p=0,526$; Verhaltensprobleme: $t(28)=-0,160$; $p=0,875$; Hyperaktivität: $t(28)=-1,735$; $p=0,95$; Prosoziales Verhalten: $t(28)=0,940$; $p=0,356$).

Wenn man die deutschen und türkisch-deutschen Probanden miteinander vergleicht, lässt sich zusammenfassend feststellen, dass die deutschen produktiven und rezeptiven Sprachfähigkeiten der türkisch-deutschen Kinder signifikant schlechter sind. Auch in den Skalen des SDQ „Verhaltensprobleme mit Gleichaltrigen“ und „Gesamtproblemwert“ lassen sich bei den türkisch-deutschen Probanden signifikante Verhaltensauffälligkeiten beobachten. Im Cito-Sprachtest schnitten die türkisch-deutschen Kinder mit „befriedigend“ ab.

3.1.6. Elternfragebogen

Der Elternfragebogen für die deutschen und die türkisch-deutschen Kinder umfasst folgende Informationen:

Alle Kinder außer einem wurden in Deutschland geboren. Dieses nicht in Deutschland geborene Kind lebte die letzten fünf Jahre hier. Die Kinder begannen mit dem Erwerb der deutschen Sprache im durchschnittlichen Alter von 28,5 Monate (STD \pm 12,08). Drei Eltern gaben an, dass Deutsch und Türkisch gleichzeitig von ihrem Kind erlernt wurden, jedoch nicht das Alter, mit dem sie diese Sprachen erlernten.

Die berufliche Situation der Eltern stellt sich folgendermaßen dar:

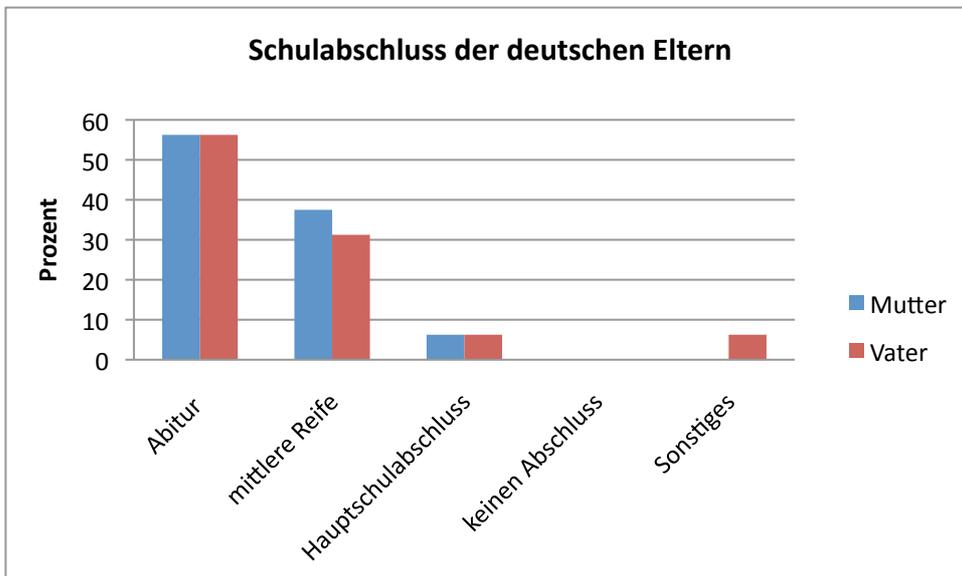


Abb.3. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektro-physiologische Studie“ 2007: Schulabschluss der Eltern der teilnehmenden deutschen Kinder; blau = Mutter; rot = Vater

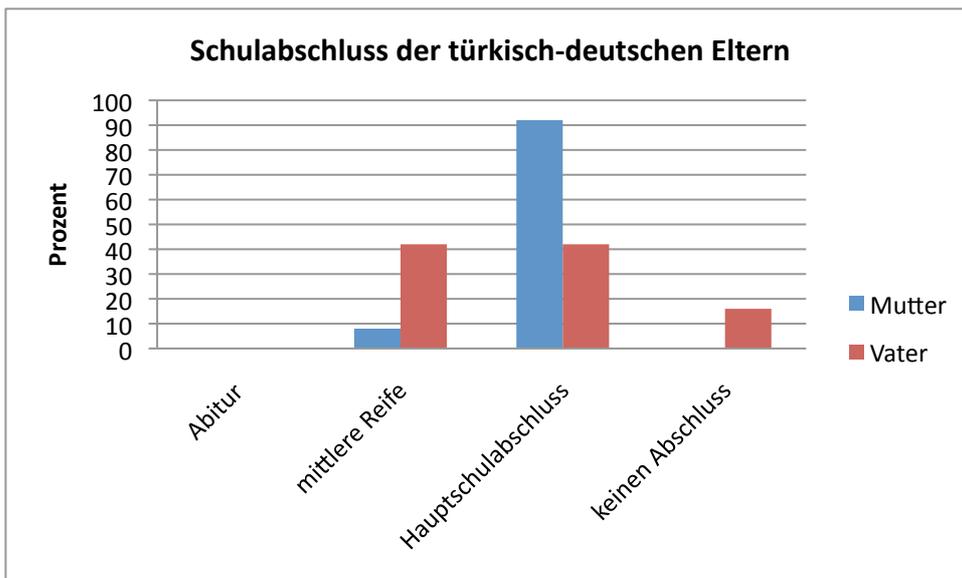


Abb.4. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Schulabschluss der Eltern der teilnehmenden türkisch-deutschen Kinder; blau = Mutter; rot = Vater

Etwas über die Hälfte der deutschen Eltern, Vater und Mutter zu gleichen Teilen, absolvierten ihre Schullaufbahn mit dem Abitur, 30-40% mit der mittleren Reife. Nur wenige deutsche Eltern haben den Hauptschulabschluss.

Jeweils etwa 40% der Väter der türkisch-deutschen Testpersonen können mittlere Reife oder den Hauptschulabschluss nachweisen. Der Rest blieb ohne einen Schulabschluss. Die Mehrheit der türkisch-deutschen Mütter besitzt einen Hauptschulabschluss, nur wenige haben die mittlere Reife.

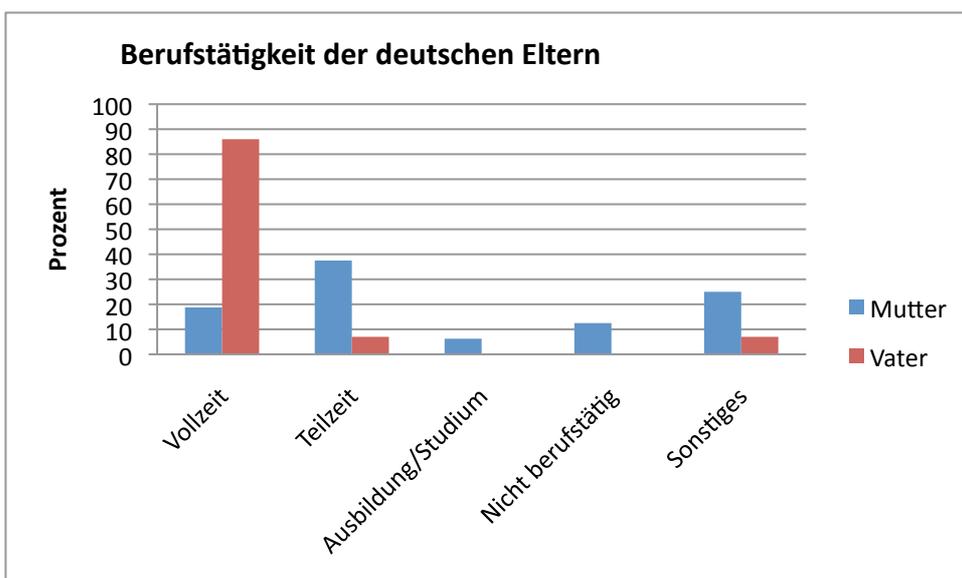


Abb.5. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Berufstätigkeit der Eltern der teilnehmenden deutschen Kinder; blau = Mutter; rot = Vater

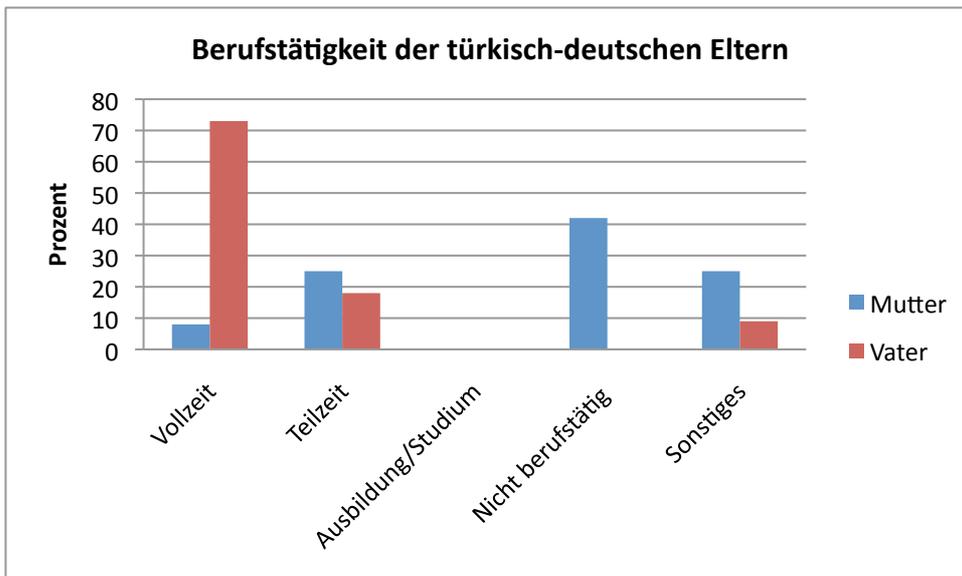


Abb.6. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Berufstätigkeiten der Eltern der teilnehmenden türkisch-deutschen Kinder; blau = Mutter; rot = Vater

Fast alle Väter der deutschen Kinder arbeiten in Vollzeit, nur wenige in Teilzeit. Von den deutschen Müttern dagegen arbeiten fast 40% in Teilzeit und nur knapp 20% in Vollzeit.

Die Mehrheit der türkisch-deutschen Väter arbeitet Vollzeit, fast 20% Teilzeit. Etwa 40% der türkisch-deutschen Mütter sind nicht berufstätig, ein Viertel arbeitet Teilzeit und einige Vollzeit.

Die folgenden Abbildungen zeigen die Freizeitbeschäftigungen der deutschen und der türkisch-deutschen Kinder.

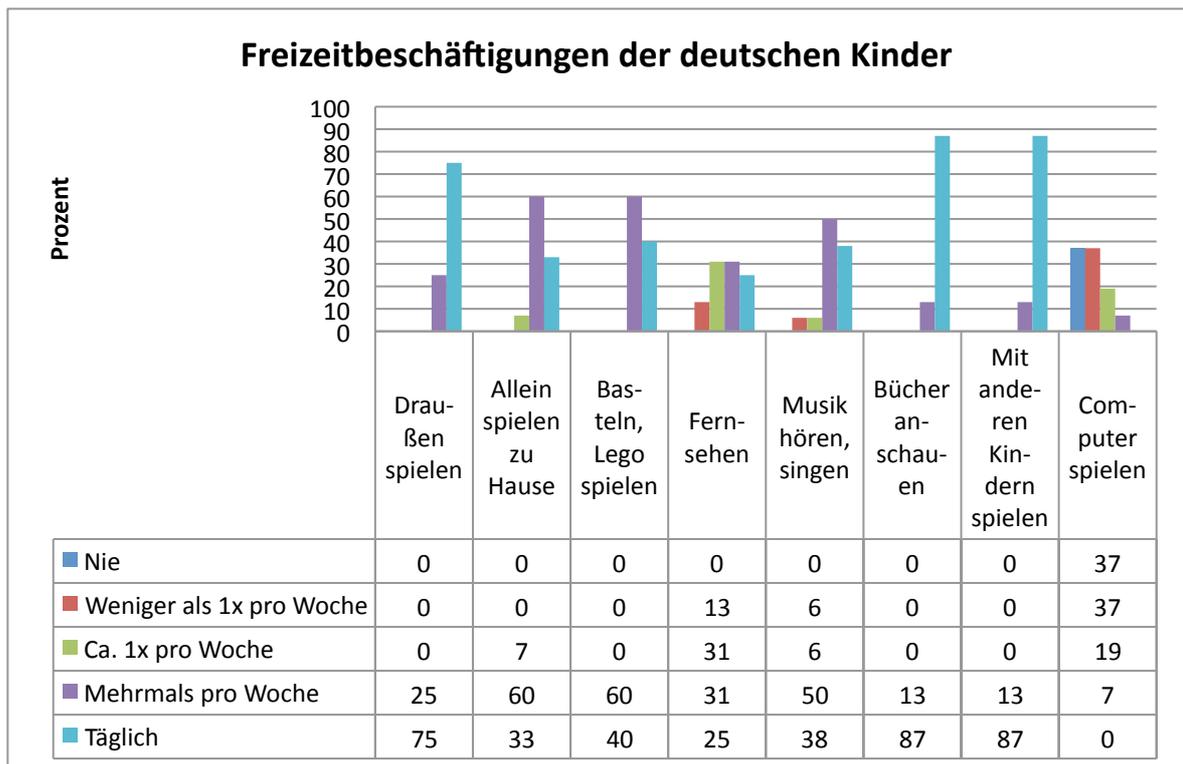


Abb.7. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Freizeitbeschäftigungen der teilnehmenden deutschen Kinder; dunkelblau = nie; rot = weniger als 1x pro Woche; grün = ca. 1x pro Woche; lila = mehrmals pro Woche; hellblau = täglich

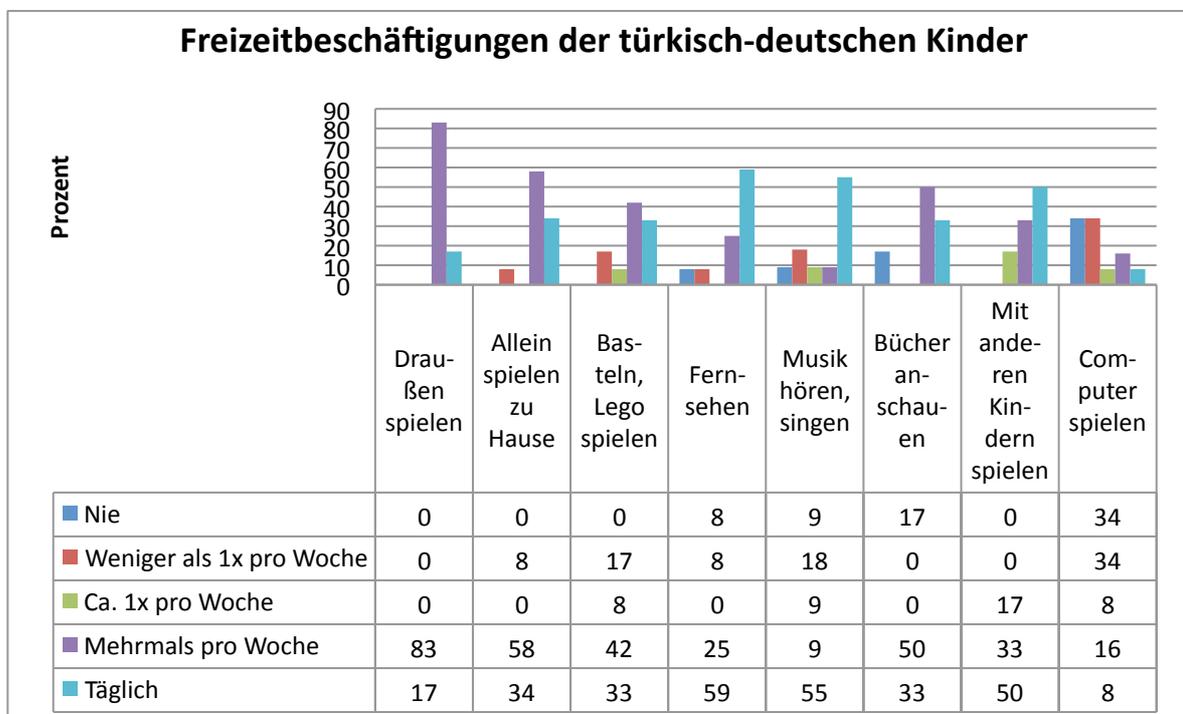


Abb.8. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Freizeitbeschäftigungen der teilnehmenden türkisch-deutschen Kinder; dunkelblau = nie; rot = weniger als 1x pro Woche; grün = ca. 1x pro Woche; lila = mehrmals pro Woche; hellblau = täglich

Die Mehrheit der deutschen Kinder spielt täglich draußen und/oder mit anderen Kindern und schaut sich täglich Bücher an. Ein Viertel der deutschen Probanden schaut täglich fern. Keines der deutschen Kinder besitzt einen Fernseher im Kinderzimmer. Im Durchschnitt haben die deutschen Kinder rund 60 Bücher zu Hause. Deren Eltern haben durchschnittlich etwa 250 Bücher in ihrem Haushalt.

Die Mehrheit der türkisch-deutschen Kinder spielt mehrmals pro Woche draußen, die Hälfte schaut mehrmals pro Woche Bücher an und spielt täglich mit anderen Kindern. Etwa 60% der türkisch-deutschen Probanden schauen täglich fern. Es gibt bei 92% der Kinder keinen Fernseher im Kinderzimmer. Eher deutsches Fernsehen bevorzugen 87,5% der Kinder, 12,5% türkisches Fernsehen. Im Durchschnitt haben die türkisch-deutschen Kinder etwa 18 Bücher zuhause, deren Eltern circa 34 Bücher.

Zusammenfassend lässt sich das Freizeitverhalten der Kinder so erfassen, dass die deutschen Kinder im Vergleich mit den türkisch-deutschen Kindern öfter draußen und mit anderen Kindern spielen, sich öfter mit Bücher beschäftigen und die deutschen Familien mehr Bücher im Haushalt haben. Außerdem verbringen die deutschen Kinder weniger Zeit vor dem Fernseher.

Die sprachliche Situation der deutschen und türkisch-deutschen Testpersonen stellt sich wie folgt dar. 94% der deutschen Kinder besuchen den Kindergarten. Sie begannen mit dessen Besuch mit durchschnittlich drei Jahren und frequentieren ihn im Durchschnitt halbtags.

Bei 94% der deutschen Kinder machen sich weder deren Eltern Sorgen um die sprachliche Entwicklung des Kindes noch zeigen Familienmitglieder Auffälligkeiten in der Sprachentwicklung. In allen Familien der deutschen Probanden wird deutsch gesprochen.

Die Verteilung der Nationalität zeigt sich in der folgenden Graphik. 66% der türkisch-deutschen Kinder haben deutsche Nationalität, 17% türkische Nationalität und 17% beide.

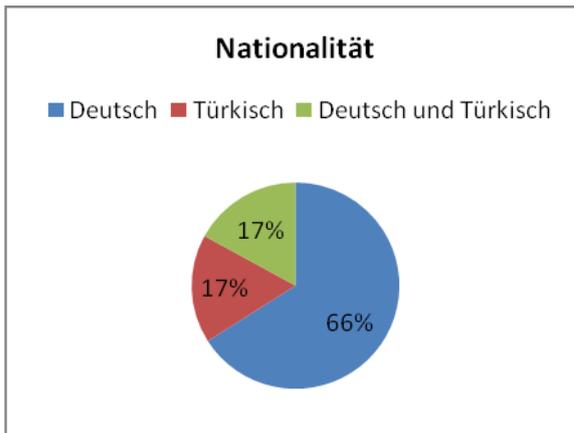


Abb.9. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Nationalität der teilnehmenden türkisch-deutschen Kinder; blau = deutsche Nationalität, rot = türkische Nationalität, grün = beide Nationalitäten

92% der türkisch-deutschen Kinder besuchen den Kindergarten. Sie traten im Durchschnitt mit drei Jahren in diese Kinderbetreuung ein und besuchen sie durchschnittlich halbtags. 83% der Probanden sprechen im Kindergarten nur Deutsch, 17% sprechen beide Sprachen. Deutsch haben 70% der Kinder im Kindergarten gelernt, 30% innerhalb der Familie. 45% haben bisher Sprachförderung im Deutschen erhalten, in der Regel im Kindergarten.

73% der türkisch-deutschen Kinder erlernten die deutsche Sprache später als die türkische, durchschnittlich mit drei Jahren. Die restlichen Kinder erlernten beide Sprachen gleichzeitig.

17% der türkisch-deutschen Eltern machen sich Sorgen um die sprachliche Entwicklung. Bei 17% der Kinder haben die Eltern oder Geschwister Auffälligkeiten in der Sprachentwicklung.

Die folgende Abbildung zeigt, dass 42% der türkisch-deutschen Kinder die deutsche Sprache und 16% die türkische Sprache bevorzugen. 42% der Kinder sprechen beide Sprachen gleich gern.

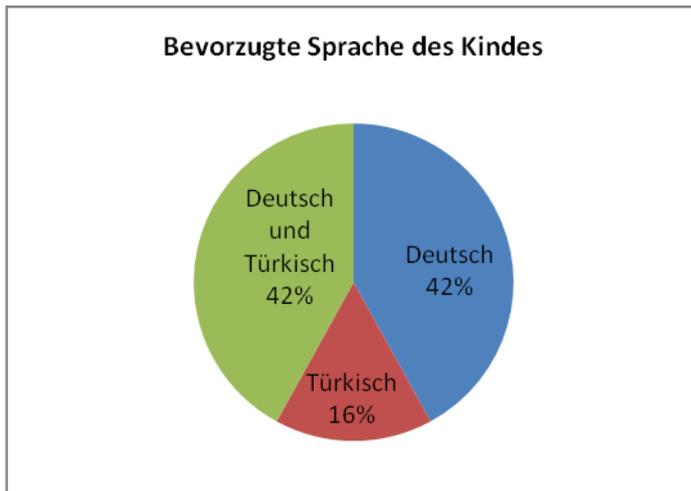


Abb.10. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Bevorzugte Sprache der teilnehmenden türkisch-deutschen Kinder; grün = bevorzugte Sprache des teilnehmenden Kindes ist Deutsch und Türkisch; blau = bevorzugte Sprache des teilnehmenden Kindes ist Deutsch; rot = bevorzugte Sprache des teilnehmenden Kindes ist Türkisch

Die subjektive Einschätzung der Sprachkenntnisse der Eltern und des Kindes, sowie die Sprachkenntnisse der Eltern werden in den nächsten Abbildungen dargestellt.

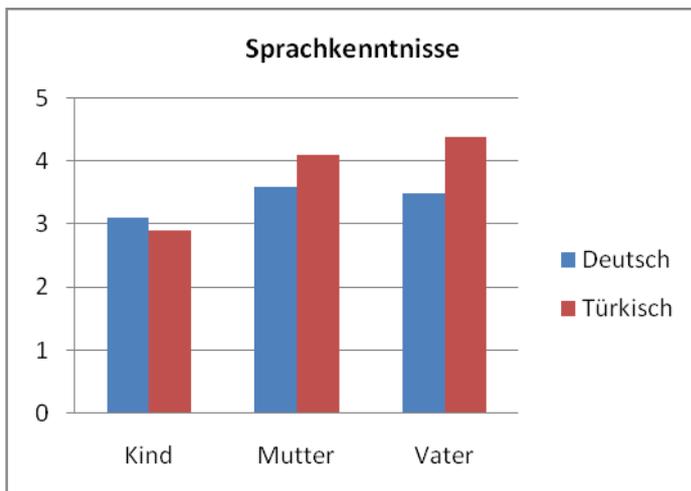


Abb.11. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Sprachkenntnisse der teilnehmenden Kinder und deren Eltern (Proband); 1 = sehr schlecht, 2 = schlecht, 3 = mittel, 4 = gut, 5 = sehr gut; blau = Deutsch, rot = Türkisch

Die Eltern können nach ihrem subjektiven Einschätzen im Durchschnitt besser Türkisch als Deutsch, die Kinder dagegen im Durchschnitt etwas besser Deutsch als Türkisch.

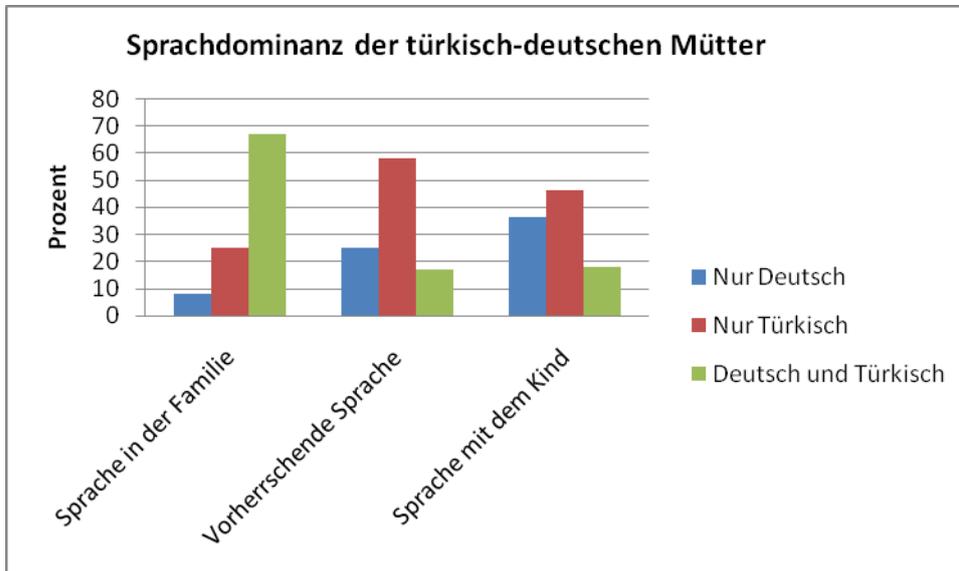


Abb.12. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Sprachdominanz der Mütter der teilnehmenden türkisch-deutschen Probanden; blau = Deutsch, rot = Türkisch, grün = Deutsch und Türkisch

Im Durchschnitt können die Mütter der türkisch-deutschen Probanden sowohl Türkisch als auch Deutsch, wobei die türkische Sprache die vorherrschende ist. Im Durchschnitt sprechen die Mütter etwas mehr Türkisch als Deutsch mit dem Kind.

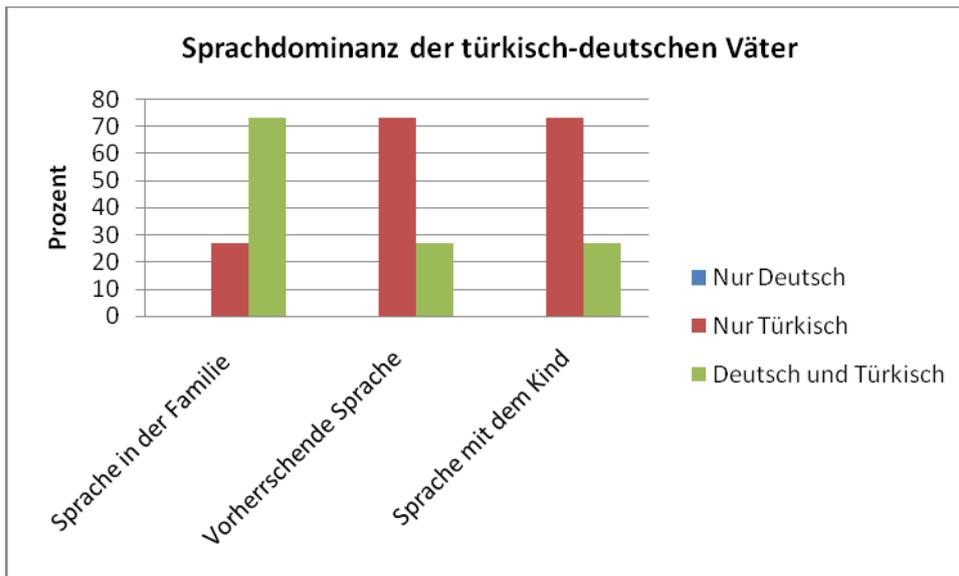


Abb.13. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Sprachdominanz der Väter der teilnehmenden türkisch-deutschen Probanden; blau = Deutsch, rot = Türkisch, grün = Deutsch und Türkisch

Die Väter sprechen im Durchschnitt sowohl Türkisch als auch Deutsch, wobei die vorherrschende Sprache des Vaters und die Sprache mit dem Kind im Durchschnitt vor allem Türkisch ist.

Alle Kinder haben somit mindestens ein Elternteil, dessen dominante Sprache Türkisch ist. Ungefähr 33% der Eltern gaben an, dass sie keine Sprache auf muttersprachlichem Niveau sprechen.

92% der Eltern empfinden Deutsch als sehr wichtig, 75% empfinden Türkisch als sehr wichtig.

Regelmäßigen Kontakt in die Türkei haben 82% der Familien, 18% nur selten.

Folgende Abbildung zeigt, dass je 18% der Eltern Deutschland oder die Türkei als Heimat empfinden, 64% jedoch beide Länder.

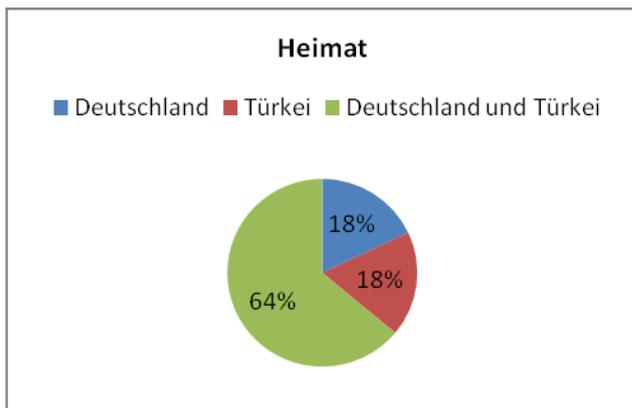


Abb.14. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Empfundene Heimat der Eltern der teilnehmenden türkisch-deutschen Kinder; blau = Deutschland, rot = Türkei, grün = beide Länder gleichermaßen

Die nächsten zwei Abbildungen zeigen, mit welchen Sprachen die türkisch-deutschen Kinder innerhalb und außerhalb der Familie vor allem konfrontiert werden.

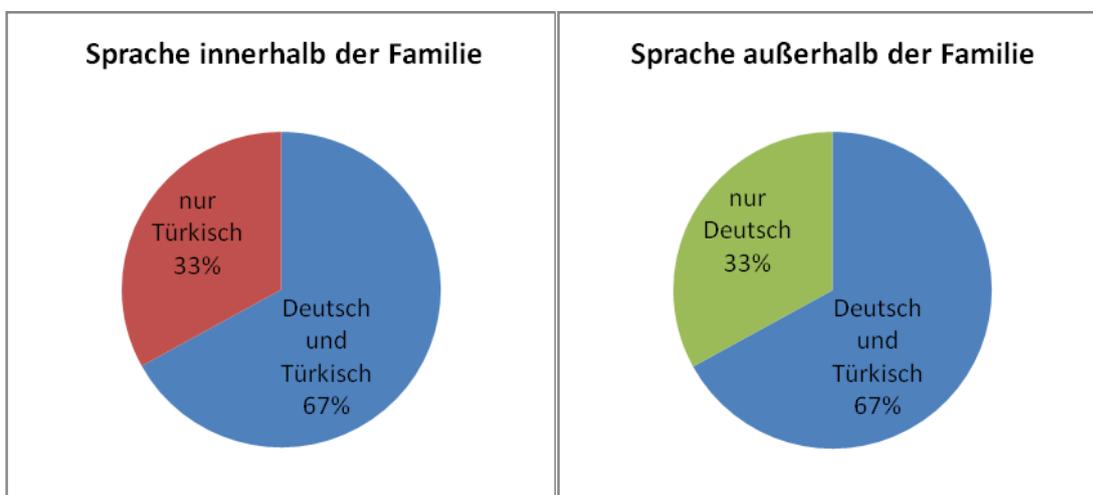


Abb.15. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Sprachen innerhalb und außerhalb der Familie der teilnehmenden türkisch-deutschen Kinder; blau =Deutsch und Türkisch, rot = nur Türkisch, grün = nur Deutsch

Die Sprache sowohl innerhalb als auch außerhalb der Familie ist bei 67% der Kinder Deutsch und Türkisch. Bei 33% ist die Sprache innerhalb der Familie Türkisch, bei ebenfalls 33% die Sprache außerhalb der Familie Deutsch.

Die deutschen Kinder haben innerhalb ihrer Familie keinen Kontakt mit der türkischen Sprache.

3.2. Auswertung der EEG-Daten

In die EEG-Auswertung wurden 28 Testpersonen aufgenommen, 16 deutsche und 12 türkisch-deutsche Kinder.

Aufgrund technischer Störungen oder anderer Störfaktoren konnten bei der Auswertung der Mismatch-Antworten nicht immer die Ergebnisse aller Paradigmen aller teilnehmenden Probanden einbezogen werden. Die nachfolgende Abbildung gibt eine Übersicht über die Anzahl der Probanden, die in die Auswertung der Daten aufgenommen wurden.

Tab.8. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Anzahl der in die Auswertung der Daten aufgenommenen Probanden pro Reizpaar und Zeitfenster;

n = Anzahl

Reizpaare	Zeitfenster	n (deutsche Kinder)	n (türkisch-deutsche Kinder)
/ɛ/ und /e/	90-360 ms	12	10
/u/ und /ʊ/	90-360 ms	15	11
	400-600 ms	15	11
/i/ und /y/	90-360 ms	16	11

Im folgenden Abschnitt werden die MMN-Ergebnisse der einzelnen Paradigmen behandelt. Hierbei wird nur die Elektrode Fz betrachtet.

Die Maps in den Abbildungen 16-19 liefern einen visuellen Eindruck über die kortikalen Reaktionen an der Elektrode Fz im jeweiligen Zeitfenster. Eine Negativität wird in blauer Farbe dargestellt, eine Positivität in roter Farbe.

In zwei Zeitfenstern zeigen sich bei den türkischen Stimuli signifikante Reaktionen, während bei den anderen beiden Lautpaaren nur in jeweils einem Zeitfenster signifikante Reaktionen zu beobachten waren. Die deutschen Stimuli /ɛ/ und /e/ wurden im Zeitfenster

90-360 ms ausgewertet, die türkischen Stimuli /u/ und /ı/ in den Zeitfenster 90-360 ms und 400-600 ms, sowie die deutsch-türkischen Stimuli /i/ und /y/ im Zeitfenster 90-360 ms.

3.2.1. Mismatch-Antworten auf deutsche Stimuli im Zeitfenster 90-360 ms

3.2.1.1. Deutsche Kinder

Als kortikale Reaktion der deutschen Kinder (n=12) auf die Stimuli /ε/ und /e/ im Zeitfenster 90-360 ms zeigten sich in der Auswertung signifikante Werte ($p=0,5$) bei der Elektrode Fz ($t(12)=-3,344$; $p=0,006$). In der Abb. 16 lassen sich ein ausgeprägter frontozentraler negativer Bereich und positive Areale an den Mastoiden, vor allem linksseitig, beobachten.

3.2.1.2. Türkisch-deutsche Kinder

Bei den kortikalen Aufzeichnungen der türkisch-deutschen Probanden (n=10) wurden im Zeitfenster 90-360 ms auf die Stimuli /ε/ und /e/ keine signifikanten Reaktionen bei der Elektrode Fz ($t(10)=-1,692$; $p=0,121$) beobachtet. Wenn man dies betrachtet, befinden sich kleine negative Areale rechts und links parietal. Eine Positivität ist an den Mastoiden, vor allem auf der rechten Seite, erkennbar (Abb. 16).

3.2.1.3. Gruppenvergleich

Die Testung mit ANOVA zeigte auf die Stimuli /ε/ und /e/ im Zeitfenster 90-360 ms einen signifikanten Haupteffekt der Gruppe ($F(1,22)=5,850$; $p=0,024$) und eine signifikante Interaktion zwischen Gruppe und Devianz ($F(1,22)=4,949$; $p=0,037$) bei den Elektroden der Mittellinie (Fz, FCz, Cz, CPz, Pz). Fisher-LSD-post-hoc-Tests ergaben eine signifikante Potentialdifferenz zwischen Deviant und Standard für die deutschen Kinder, aber nicht für die türkisch-deutschen Kinder. Somit weisen nur die deutschen Kinder eine MMN für die deutschen Stimuli auf.

Bei den lateralen Elektroden (F3, FC3, C3, CP3, P3, F4, FC4, C4, CP4, P4) ergab eine separate ANOVA einen signifikanten Haupteffekt der Devianz ($F(1,22)=20,474$; $p<0,000$), aber sie zeigten keine verlässlichen Gruppenunterschiede ($F(1,22)=0,699$; $p<0,422$).

Die folgende Abbildung zeigt die MMN-Kurven der deutschen und der türkisch-deutschen Kinder auf die deutschen Stimuli bei der Elektrode Fz. Im Zeitfenster 90-360 ms wurde eine signifikante Reaktion bei den deutschen Kindern nachgewiesen.

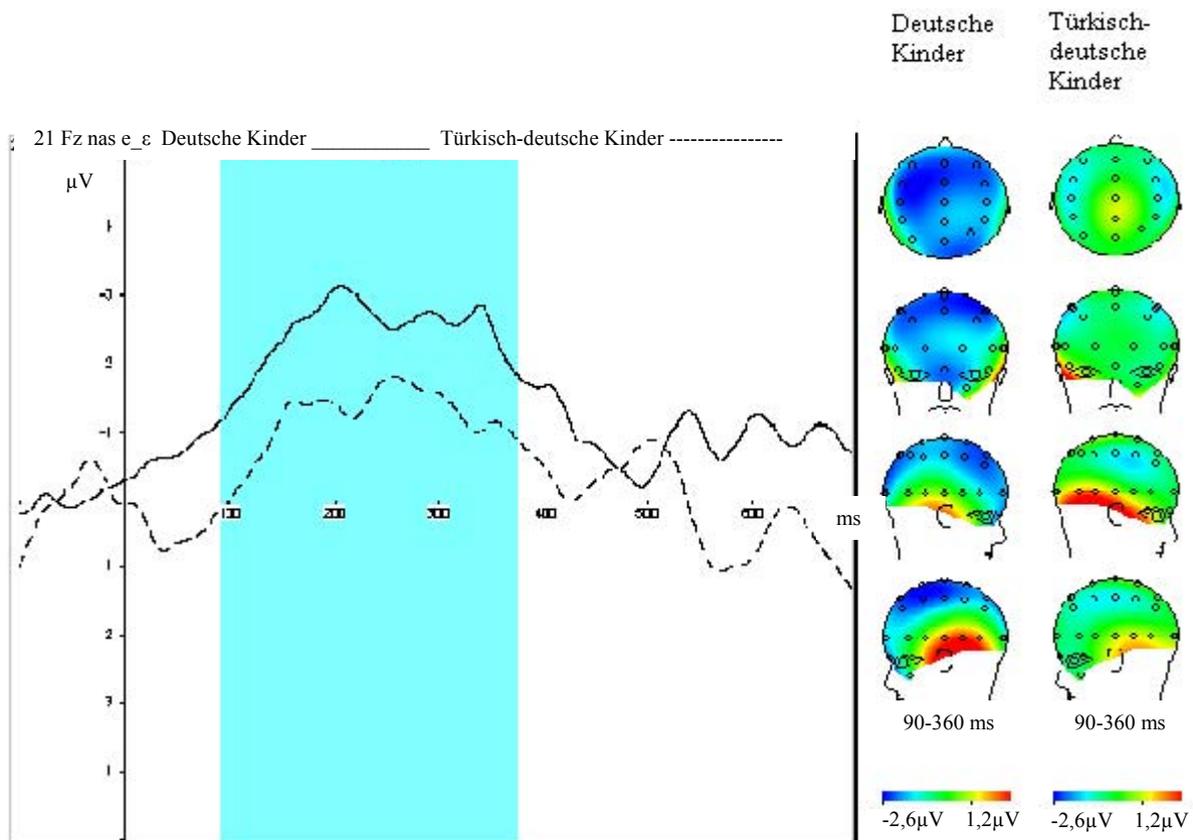


Abb.16. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007: Mismatch Negativity (Deviant minus Standard) von Stimuli /ε/ und /e/ bei Fz (fronto-zentral); durchgezogene Linie = teilnehmende deutsche Kinder; gestrichelte Linie = teilnehmende türkisch-deutsche Kinder. Bei der durchgezogenen Kurve sind nur die deutschen Kinder aufgenommen, wobei hier im Zeitfenster 90-360 ms eine signifikante Reaktion nachgewiesen wurde. Die gestrichelte Kurve beinhaltet nur die türkisch-deutschen Probanden, welche keine signifikante MMN zeigten. Auf der rechten Seite sind die kortikalen Reaktionen mit farbigen Aspekten auf verschiedenen Ansichten des Kopfes dargestellt; dabei steht Blau für Negativität, Rot für Positivität. Das Spektrum reicht von -2,6 µV bis 1,2 µV.

3.2.2. Mismatch-Antworten auf türkische Stimuli

3.2.2.1. Zeitfenster 90-360 ms

3.2.2.1.1. Deutsche Kinder

Eine signifikante Reaktion auf die Stimuli /u/ und /ɯ/ war bei den deutschen Probanden (n=15) im Zeitfenster 90-360 ms bei der Elektrode Fz ($t(15)=-2,928$; $p=0,010$) zu erkennen. Die Reaktionen an Fz zeigen, dass diese Ergebnisse einen negativen frontalen Bereich und positiven okzipitalen Bereich aufweisen (Abb. 17).

3.2.2.1.2. Türkisch-deutsche Kinder

Bei den türkisch-deutschen Probanden (n=11) zeigten sich auf die Stimuli /u/ und /ɯ/ im Zeitfenster 90-360 ms an der Elektrode Fz ($t(11)=-1,507$; $p=0,160$) keine signifikanten Reaktionen. Auch hier lassen sich eine Negativität im frontalen Kopfbereich und eine okzipitale Positivität erkennen (Abb. 17).

3.2.2.1.3. Gruppenvergleich

Auf die Stimuli /u/ und /ɯ/ im Zeitfenster 90-360 ms zeigte ANOVA keinen signifikanten Gruppeneffekt ($F(1,26)=-1,463$; $p=0,237$). Es fiel auf, dass bei den türkisch-deutschen Kindern eine verzögerte Reaktion auf die Stimuli /u/ und /ɯ/ im Vergleich zu den deutschen Kindern zu beobachten war.

In der folgenden Abbildung sind die MMN-Kurven der deutschen und der türkisch-deutschen Kinder als Reaktion auf die türkischen Stimuli bei der Elektrode Fz, sowie deren visuelle Betrachtung durch Maps zu erkennen. Nur bei den deutschen Kindern war im Zeitfenster 90-360 ms eine MMN zu finden.

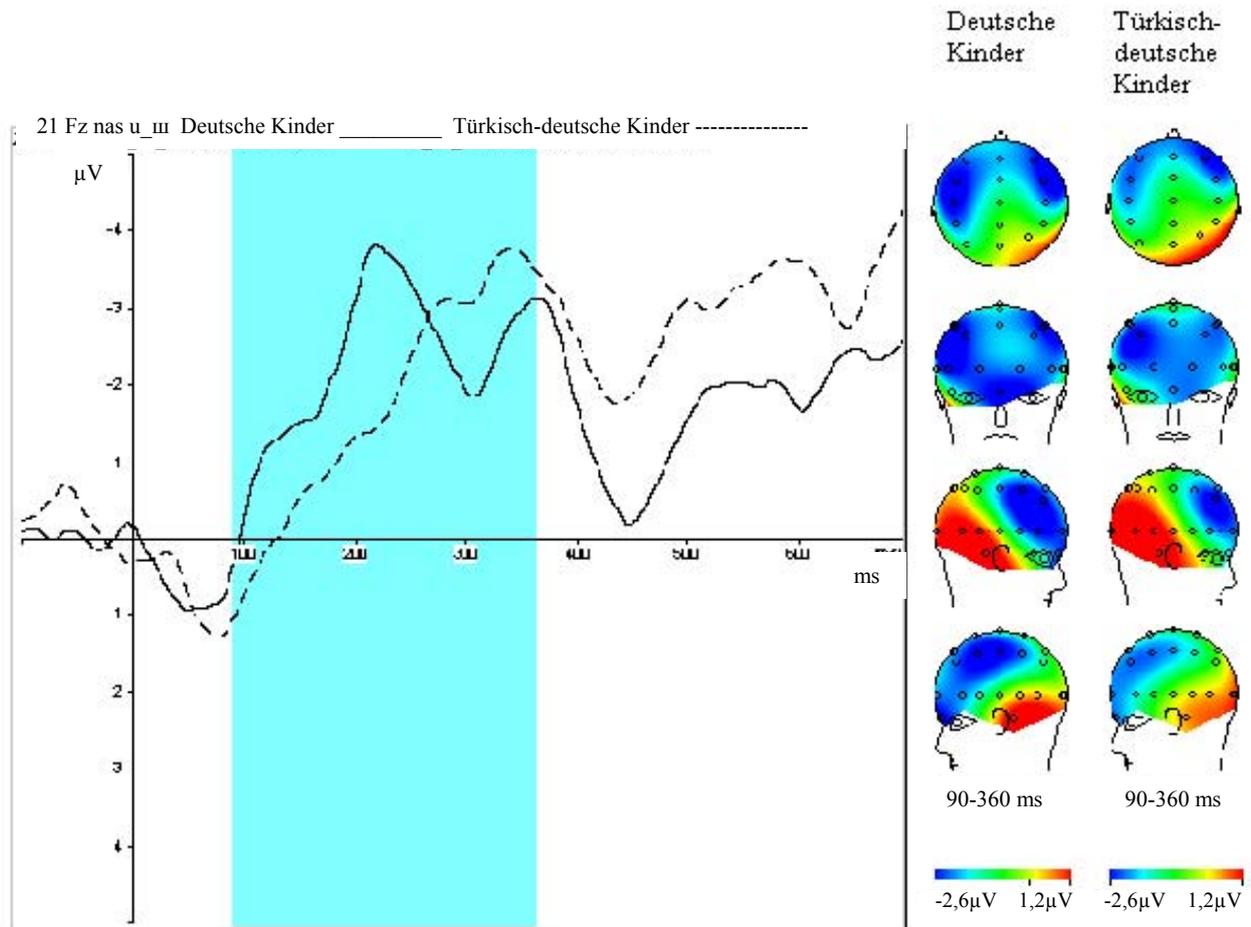


Abb.17. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007: Mismatch Negativity (Deviant minus Standard) von Stimuli /u/ und /ɯ/ bei Fz (fronto-zentral); durchgezogene Linie = teilnehmende deutsche Kinder; gestrichelte Linie = teilnehmende türkisch-deutsche Kinder. Nur die deutschen Kinder reagierten im Zeitfenster 90-360 ms signifikant. Auf der rechten Seite sind die kortikalen Reaktionen mit farbigen Aspekten auf verschiedenen Ansichten des Kopfes zu sehen; dabei steht Blau für Negativität, Rot für Positivität. Das Spektrum reicht von $-2,6 \mu\text{V}$ bis $1,2 \mu\text{V}$.

3.2.2.2. Zeitfenster 400-600 ms

3.2.2.2.1. Deutsche Kinder

Es zeigte sich bei den deutschen Probanden ($n=15$) auf die Stimuli /u/ und /ɯ/ im Zeitfenster 400-600 ms keine signifikante Reaktion bei Fz ($t(15)=1,685$; $p=0,113$). Die Abb.18 zeigt einen negativen Bereich beidseits parietal und frontal, sowie zwei kleinere positive Areale an den beiden Mastoiden.

3.2.2.2.2. Türkisch-deutsche Kinder

Die türkisch-deutschen Kinder (n=11) wiesen auf die Stimuli /u/ und /ʊ/ im Zeitfenster 400-600 ms eine signifikante Reaktion bei Fz ($t(11)=2,885$; $p=0,015$) auf. Eine Negativität ist frontal zu erkennen und eine Positivität an den Mastoiden und okzipital (Abb. 18).

3.2.2.2.3. Gruppenvergleich

Die Testung mit ANOVA ergab im Zeitfenster 400-600 ms auf die Stimuli /u/ und /ʊ/ keinen signifikanten Gruppeneffekt ($F(1,26)=0,887$; $p=0,355$).

In der folgenden Abbildung sind die MMN-Kurven der deutschen und der türkisch-deutschen Kinder als Reaktion auf die türkischen Stimuli bei der Elektrode Fz und die entsprechenden Maps aufgeführt. Eine MMN wurde bei den deutschen Kindern im Zeitfenster 90-360 ms ausgelöst, bei den türkisch-deutschen Kindern im Zeitfenster 400-600 ms.

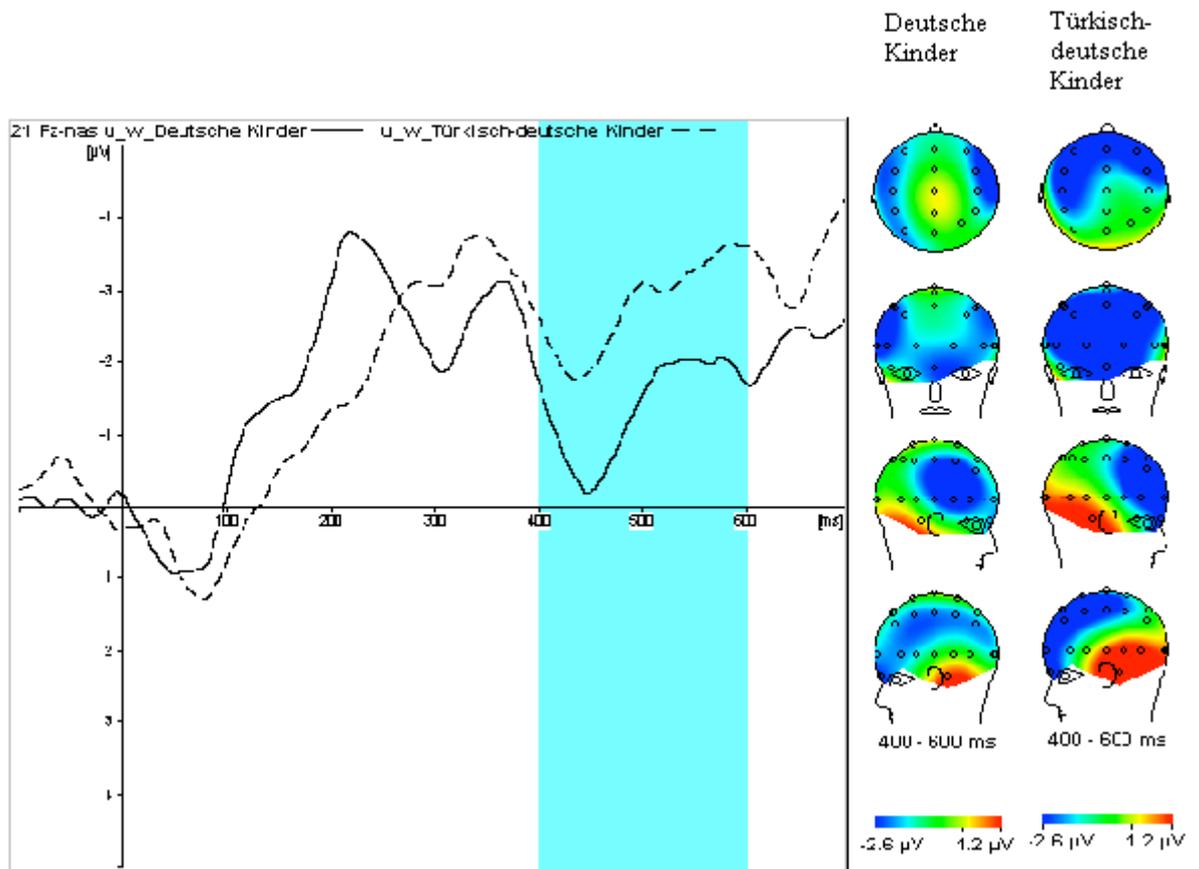


Abb.18. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Mismatch Negativity (Deviant minus Standard) von Stimuli /u/ und /u/ bei Fz (fronto-zentral); durchgezogene Linie = teilnehmende deutsche Kinder; gestrichelte Linie = teilnehmende türkisch-deutsche Kinder. Bei den deutschen Kindern wurde im Zeitfenster 90-360 ms eine signifikante Reaktion nachgewiesen, bei den türkisch-deutschen Kindern im Zeitfenster 400-600ms. Auf der rechten Seite sind die kortikalen Reaktionen mit farbigen Aspekten in verschiedenen Ansichten des Kopfes abgebildet; dabei steht Blau für Negativität, Rot für Positivität. Das Spektrum reicht von -2,6 μV bis 1,2 μV .

3.2.3. Mismatch-Antworten auf deutsch-türkische Stimuli

3.2.3.1. Zeitfenster 90-360 ms

3.2.3.1.1. Deutsche Kinder

Bei den deutschen Kindern ($n=16$) wurden auf die Stimuli /i/ und /y/ im Zeitfenster 90-360 ms eine signifikante Reaktion bei der Elektrode Fz ($t(16)=-2,414$; $p=0,029$) nachgewiesen. Die Reaktionen an Fz lassen eine seitenbetonte Negativität im Kopfbereich und eine Positivität okzipital sowie an den Mastoiden erkennen (Abb. 19).

3.2.3.1.2. Türkisch-deutsche Kinder

Bei den türkisch-deutschen Kindern ($n=11$) wurden auf die Stimuli /i/ und /y/ im Zeitfenster 90-360 ms eine signifikante Reaktion bei Fz ($t(11)=-2,321$; $p=0,043$) beobachtet. In der Abb.19 ist eine rechtsseitig betonte Negativität frontozentral zu erkennen, sowie eine Positivität in einem großen Areal okzipital bis zu den Mastoiden.

3.2.3.1.3. Gruppenvergleich

Die Testung mit ANOVA ergab einen signifikanten Haupteffekt der Devianz bei den Mittellinie-Elektroden ($F(1,25)=6,377$; $p<0,018$) und bei den lateralen Elektroden ($F(1,25)=13,256$; $p<0,001$). Aber weder der Haupteffekt der Gruppe bei den Mittellinien-Elektroden ($F(1,25)=2,287$; $p>0,14$) und bei den lateralen Elektroden ($F(1,25)=3,975$; $p<0,057$), noch die Interaktion zwischen Gruppe und Devianz waren statistisch signifikant (Mittellinie-Elektroden: $F(1,25)=1,905$; $p>0,18$. Laterale Elektroden: $F(1,25)=3,548$; $p<0,071$). Demzufolge unterschied sich die MMN-Amplitude nicht zwischen den Gruppen.

Die nachfolgenden Kurven zeigen die MMN-Antworten der deutschen und der türkisch-deutschen Kinder auf die Stimuli /i/ und /y/ bei der Elektrode Fz, sowie deren Maps zur visuellen Anschaulichkeit. Im Zeitfenster 90-360 ms wurde bei beiden Gruppen eine MMN ausgelöst.

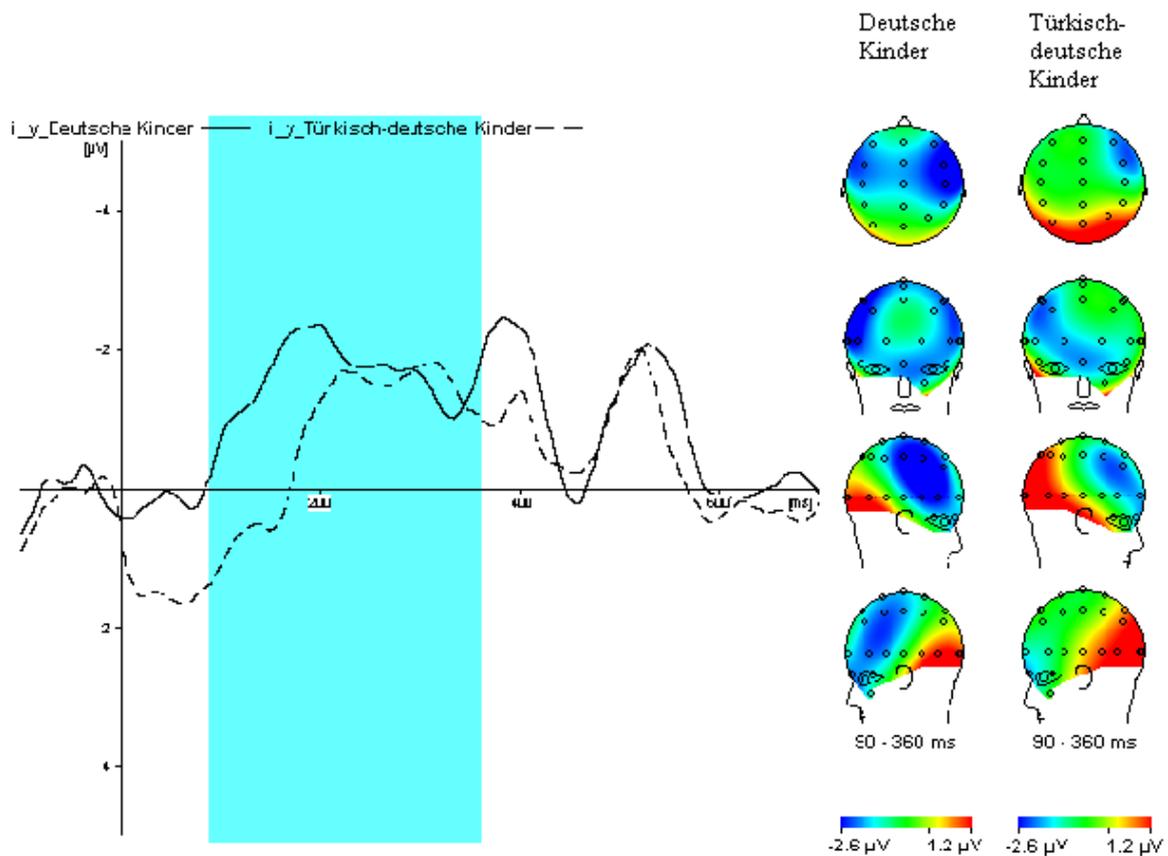


Abb.19. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Mismatch Negativity (Deviant minus Standard) von Stimuli /i/ und /y/ bei Fz (fronto-zentral); durchgezogene Linie = teilnehmende deutsche Kinder; gestrichelte Linie = teilnehmende türkisch-deutsche Kinder. Bei beiden Gruppen wurden im Zeitfenster 90-360 ms signifikante Reaktionen nachgewiesen. Auf der rechten Seite sind die kortikalen Reaktionen mit farbigen Aspekten auf verschiedenen Ansichten des Kopfes projiziert; dabei steht Blau für Negativität, Rot für Positivität. Das Spektrum reicht von -2,6 μV bis 1,2 μV .

3.2.4. Zusammenfassung

Zusammenfassend lässt sich in Betrachtung der Elektrode Fz feststellen, dass bei den deutschen Stimuli /ɛ/ und /e/ nur bei den deutschen Kindern eine MMN zu finden ist. Die türkischen Laute /u/ und /u/ erzeugten im ersten Zeitfenster bei deutschen Kindern eine MMN, während diese erst im zweiten Zeitfenster bei den türkischen-deutschen Kindern zu beobachten war. Bei den Lauten /i/ und /y/, welche in der deutschen und in der türkischen Sprache vorkommen, wurde bei beiden Gruppen eine MMN ausgelöst.

Tab.9. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Überblick der signifikanten MMNs der teilnehmenden deutschen und türkisch-deutschen Kinder auf die Stimuli bei den Elektroden Fz (fronto-zentral); MMN = Mismatch Negativity

			Signifikante MMNs	
			Deutsche Kinder	Türkische Kinder
/ɛ/ und /e/	90-360 ms	Fz	Ja	Nein
/u/ und /ʊ/	90-360 ms	Fz	Ja	Nein
	400-600 ms	Fz	Nein	Ja
/i/ und /y/	90-360 ms	Fz	Ja	Ja

Zur Bestimmung, wie die MMN-Amplitude mit der Sprachfähigkeit zusammenhängt, wurde eine Korrelationsanalyse mit der MMN-Amplitude für den deutschen Lautkontrast (gemessen bei Fz) und der Leistung in der deutschen und der türkischen (nur bilinguale Gruppe) Sprache durchgeführt. Es wurde eine signifikante negative Korrelation für die MMN-Amplitude und den türkischen Wortschatztest (CITO-Sprachtest), der nur bei den türkischen Kinder durchgeführt wurde, gefunden ($r=-0,752$; $p<0,008$). Diese Korrelation weist darauf hin: je schlechter die Testergebnisse im türkischen Sprachtest, desto besser die Diskrimination des deutschen Lautkontrasts bei den bilingualen Kindern. Die deutschen Sprachtests korrelierten nicht signifikant mit der MMN-Amplitude.

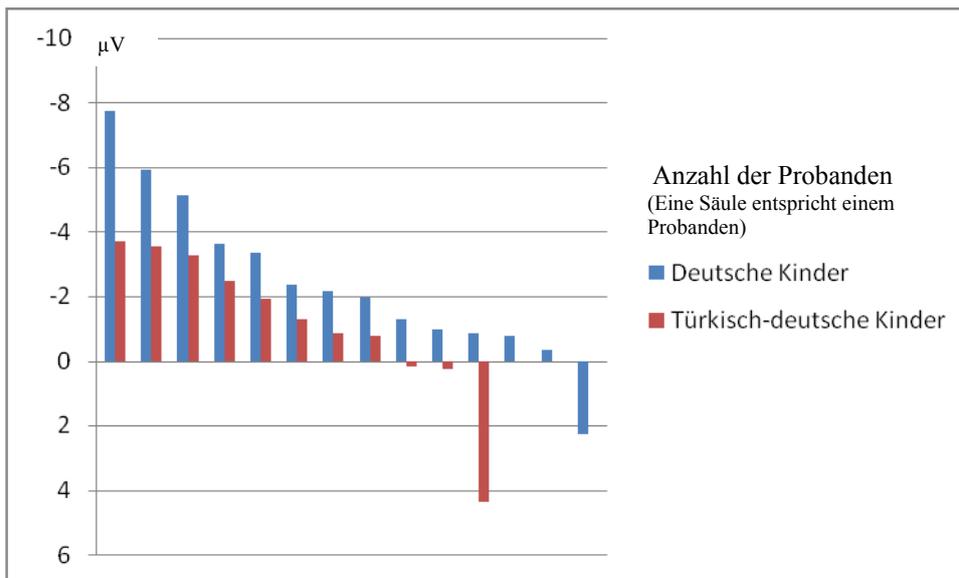
Es gab auch eine signifikante positive Korrelation zwischen den selbstbeurteilten deutschen Sprachkenntnissen der Mütter und den Leistungen der Kinder in dem produktiven ($r=0,714$; $p<0,009$) und dem rezeptiven deutschen Sprachtest ($r=0,707$; $p<0,010$) in der bilingualen Gruppe. Die Leistungen zwischen den türkischen und deutschen Sprachtests zeigten keine signifikante Korrelation.

3.2.5. Mittlere Amplitude der kortikalen Antwort auf deutsche Stimuli bei der Elektrode Fz

In der folgenden Abbildung ist die mittlere Amplitude der kortikalen Antwort der einzelnen Probanden auf die Stimuli /ɛ/ und /e/ bei der Elektrode Fz graphisch aufgezeigt. Dabei ist zu erkennen, dass die deutschen Kinder eine deutlich größere Negativität der

mittleren Amplituden aufweisen als die türkisch-deutschen Kinder. Drei türkisch-deutsche Probanden haben bei Fz eine positive mittlere Amplitude, bei den deutschen Kindern dagegen nur einer.

Die mittlere Amplitude wurde nur bei den deutschen Stimuli ausgewertet, da dieses Lautpaar im thematischen Mittelpunkt steht und deshalb näher betrachtet wird.



Aus den Fragebögen gingen folgende Daten hervor:

Tab.10. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Tabellarischer Überblick über Daten aus den Fragebögen der teilnehmenden deutschen und türkisch-deutschen Testpersonen

	Deutsche Testpersonen	Türkisch-deutsche Testpersonen
Anzahl der Testpersonen	16	12
Schulabschluss der Eltern	Meist höherer/mittlerer Schulabschluss	Überwiegend niedrigerer Schulabschluss
Freizeitverhalten der Kinder	Öfter im Freien, Umgang mit anderen Kindern, basteln und Bücher anschauen	Sehen öfter fern, haben weniger Bücher
Kindergartenbesuch	Halbtags	Halbtags
Beginn des Kindergartenbesuchs	Durchschnittlich drei Jahre	Durchschnittlich drei Jahre

Sprachlicher Hintergrund der türkisch-deutschen Familien:

Tab.11. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Tabellarischer Überblick über den sprachlichen Hintergrund der teilnehmenden türkisch-deutschen Familien

Abfrage	Anteil unter den Probanden
Geburtsort Deutschland	11 von 12
Durchschnittsalter des Erlernens der deutschen Sprache	28,5 Monate
Erlernen der deutschen Sprache nach der türkischen	Drei Viertel
Erlernen der deutschen Sprache vor der türkischen	Keine
Erlernen der deutschen Sprache gleichzeitig mit der türkischen	Ein Viertel
Ort des Erlernens der deutschen Sprache	Zwei Drittel im Kindergarten Ein Drittel innerhalb der Familie
Sprachförderung ¹ in der deutschen Sprache	Fast die Hälfte, meist im Kindergarten
Anwendung der beiden Sprachen gleichzeitig	Zwei Drittel
Türkisch innerhalb der Familie	Ein Drittel
Deutsch außerhalb der Familie	Ein Drittel

¹ Allerdings bleibt oft unklar, worin die Sprachförderung besteht.

Die folgende Tabelle fasst die EEG-Auswertung zusammen:

Tab.12. Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne Spezifische Sprachentwicklungsstörung (SSES) - Eine elektrophysiologische Studie“ 2007:

Übersicht über die Elektroenzephalogramm-Auswertung der teilnehmenden deutschen und türkisch-deutschen Testpersonen; MMN = Mismatch Negativity

	Deutsche Testpersonen	Türkisch-deutsche Testpersonen
Signifikante Reaktion auf deutsche Stimuli /ɛ/-/e/	MMN vorhanden	MMN nicht vorhanden
	Größere mittlere negative Amplitude	
Signifikante Reaktionen auf türkische Stimuli /u/-/ı/	MMN im ersten Zeitfenster vorhanden	MMN im zweiten Zeitfenstern vorhanden
Signifikante Reaktionen auf deutsch-türkische Stimuli /i/-/y/	MMN vorhanden	MMN vorhanden

4. Diskussion

4.1. Erkenntnisse aus dem Ergebnisteil

4.1.1. Auswertung der EEG-Daten

Ziel dieser Arbeit war es, die hirnelektrischen Befunde von zweisprachigen türkisch-deutschen Kindern und einer deutschsprachigen Kontrollgruppe auf festgelegte auditive Reize, insbesondere Phoneme der deutschen und türkischen Sprache, zu untersuchen.

Durch wiederholte Darbietung eines Reizes wird eine Gedächtnisspur angelegt. Neu auftretende Reize werden mit dieser automatisch verglichen. Wenn es zu einer Abweichung zwischen den gespeicherten Daten und dem neuen Reiz kommt, wird eine MMN evoziert (Näätänen et al., 1989). Die Größe der MMN-Amplituden spiegelt somit präattentive Lautdiskrimination wieder und gibt dadurch einen Hinweis, bis zu welchem Grad das Phoneminventar einer Sprache erworben wurde.

Eine größte MMN-Amplitude wird gewöhnlich bei der Elektrode Fz beschrieben (Näätänen et al., 1996). Aus diesem Grund beschränkt sich diese Arbeit auf eine Auswertung der kortikalen Reaktionen bei dieser Elektrode. Da die Ergebnisse dieser Studie an der Elektrode Fz eine deutlichere Aussage erlauben, wird die Diskussion auf der Basis dieser Erhebungen geführt.

Für diese Studie wurden die drei auditiven Reizpaare /i/-/y/, /u/-/u:/ und /ɛ/-/e/ für die drei zu untersuchenden Sprachgruppen Deutsch-Türkisch, Türkisch und Deutsch ausgewählt.

4.1.1.1. Auswertung der deutsch-türkischen Stimuli

Auf die Stimuli /i/ und /y/, der Kontrast, der in beiden Sprachen existiert, zeigten die deutschen und auch die türkisch-deutschen Probanden im Zeitfenster 90-360 ms bei Fz eine signifikante Reaktion. Ebenso wiesen beide Gruppen eine Negativität im frontalen Bereich und eine Positivität im okzipitalen Bereich auf. Daraus ist zu schließen, dass die Stimuli bei Fz bei beiden Gruppen im Zeitfenster 90-360 ms eine MMN auslösten. Der Gruppenvergleich zeigte keinen signifikanten Haupteffekt der Gruppe und keine signifikante Interaktion zwischen Gruppe und Devianz. Auch bei den lateralen Elektroden wurde kein signifikanter Gruppeneffekt gefunden. Aus diesen Ergebnissen kann man schließen, dass die Gruppen die deutsch-türkischen Stimuli etwa gleich gut diskriminieren können. Ob das ein Effekt der

kombinierten Aufnahme der türkischen und deutschen Sprache ist, bleibt für Mutmaßungen offen.

Eine anfangs beschriebene Hypothese lautet, dass Laute, die in der deutschen und in der türkischen Sprache vorkommen, bei beiden Gruppen eine vergleichbare MMN auslösen. Dies wurde in unserer Studie bestätigt. Sowohl bei den deutschen Kindern als auch den türkisch-deutschen Kindern wurde im Zeitfenster 90-360 ms auf die Stimuli /i/ und /y/ eine signifikante MMN beobachtet.

4.1.1.2. Auswertung der türkischen Stimuli

Auf die Stimuli /u/ und /ɯ/ konnte im ersten Zeitfenster 90-360 ms nur bei den deutschen Kindern eine signifikante kortikale Reaktion mit dem running t-Test an der Elektrode Fz ermittelt werden. Außerdem waren visuell ein frontales negatives Areal und ein positiver okzipitaler Bereich zu erkennen. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass es sich hier um eine MMN handelt.

Im zweiten Zeitfenster 400-600 ms zeigte wiederum nur die türkisch-deutsche Gruppe eine signifikante Reaktion bei Fz. Bei dieser Gruppe ließen sich ebenso eine frontale Negativität und eine Positivität okzipital und an den Mastoiden beobachten. Dies entspricht einer Mismatch Negativity. Die deutschen Probanden hingegen reagierten nicht signifikant bei Fz und wiesen durch negative und positive Areale eine Potentialverteilung auf, die nicht auf eine MMN hindeutet.

Eine weitere aufgestellte Behauptung ist, dass ausschließlich im Türkischen vorkommende Laute nur bei den türkisch-deutschen Probanden eine MMN auslösen. Dies wurde im zweiten Zeitfenster 400-600 ms bei den Stimuli /u/ und /ɯ/ bestätigt. Hier wurde nur bei den türkisch-deutschen Kindern eine signifikante MMN nachgewiesen. Im ersten Zeitfenster 90-360 ms konnte dagegen bei der türkisch-deutschen Gruppe keine signifikante MMN beobachtet werden, sondern nur bei der deutschen Gruppe, was wiederum die Behauptung nicht bestätigt. Ebenso wurde eine verzögerte Reaktion der türkisch-deutschen Kinder im Zeitfenster 90-360 ms festgestellt. Diese beiden Ergebnisse im ersten Zeitfenster deuten darauf hin, dass die türkisch-deutschen Kinder auch die türkische Sprache nicht ausreichend erlernt haben. Weil

sich die beiden Gruppen bei der Diskriminierung der türkischen Stimuli nicht signifikant unterscheiden, kann vermutet werden, dass eine deutsche und eine türkische phonetische Spur bei den türkisch-deutschen Kindern angelegt wurde (Peltola et al., 2003). Dies könnte die Schwierigkeiten des Erlernens zweier Sprachen unter ungünstigen Umständen widerspiegeln. Dass die deutschen Kinder die türkischen Laute erkannt haben, kann zum einen daran liegen, dass der Unterschied zwischen den beiden türkischen Stimuli zu groß war, so dass die deutschen Kinder die Stimuli trotzdem erkannten. Zum anderen könnten die deutschen Kinder die türkischen Stimuli als deutsches Phonem kategorisiert haben. Als Beispiel kann hier das deutsche Phonem /ə/ angeführt werden, das dem Türkischen sehr ähnlich ist. Das heißt, möglicherweise reflektieren diese MMN-Antworten der türkisch-deutschen und der deutschen Kinder unterschiedliche Kategorisierungsprozesse im jeweiligen Phoneminventar.

4.1.1.3. Auswertung der deutschen Stimuli

Bei den deutschen Kinder konnten im Zeitfenster 90-360 ms bei der Elektrode Fz mit dem running t-Test auf die Stimuli /ɛ/ und /e/ signifikante kortikale Reaktionen festgestellt werden. Außerdem sind visuell eine Negativität im frontozentralen Bereich und eine Positivität an den Mastoiden zu erkennen. Aus diesen Daten lässt sich schließen, dass hier eine MMN vorliegt. Die türkisch-deutsche Gruppe zeigte im Zeitfenster 90-360 ms bei Fz keine signifikanten Reaktionen auf die Stimuli /ɛ/ und /e/. Ebenso ist keine ausgeprägte Negativität im frontozentralen Areal festzustellen. Hierbei handelt es sich aus den genannten Gründen um keine Mismatch Negativity.

Eine weitere der anfangs aufgestellten Behauptungen war, dass Laute, die nur in der deutschen Sprache vorhanden sind, bei den deutschen Kindern eine größere MMN auslösen als bei den türkisch-deutschen Kindern. Bei Betrachtung der Elektroden der Mittellinie evozierten die Stimuli /ɛ/ und /e/ im Zeitfenster 90-360 ms nur bei den deutschen Probanden eine signifikante MMN. Keine signifikanten Gruppenunterschiede konnten aber bei den lateralen Elektroden gefunden werden. Das bedeutet, dass die türkisch-deutschen Probanden die deutschsprachigen Laute nicht so gut diskriminieren können.

Wenn man die mittlere Amplitude auf die deutschen Stimuli bei allen Probanden bei Fz betrachtet, fällt auf, dass die deutschen Kinder im Durchschnitt eine deutlich größere negative Amplitude aufweisen als die türkisch-deutschen Kinder. Drei türkisch-deutsche Probanden

haben sogar eine positive mittlere Amplitude, bei den deutschen Kindern dagegen nur einer. Zwar ist bei den türkisch-deutschen Kindern keine signifikante MMN nachgewiesen worden, jedoch kann man bei der Betrachtung der mittleren Amplituden der beiden Gruppen Rückschlüsse ziehen. Es ist deutlich zu erkennen, dass die deutsche Gruppe eine größere Negativität aufweist als die türkisch-deutsche. Dies bekräftigt die Hypothese, dass die deutschsprachigen Stimuli bei den deutschen Kindern eine größere Mismatch Negativity auslösen.

Diese generelle Reduktion der MMN bei den bilingualen Kindern wurde bei den Elektroden der Mittellinie beobachtet, jedoch konnten keine signifikanten Gruppendifferenzen zwischen den Hemisphären bei den lateralen Elektroden gefunden werden. Anders als in unserer Studie wies Shafer et al. (2004) spezifische MMN-Differenzen für muttersprachliche Laute über der linken Hemisphäre bei Erwachsenen nach. Diese Differenz mag die Folge von entwicklungsbedingten Unterschieden zwischen Erwachsenen und Kindern hinsichtlich der MMN-Topographie sein (Martin et al., 2003).

4.1.1.4. Rolle der verschiedenen Stimuli

Die Stimuli, die in beiden Sprachen vorkommen, werden von beiden Gruppen diskriminiert. Dies war zu erwarten, da die deutschen Kinder Deutsch als Muttersprache sprechen und die türkisch-deutschen Kinder meist Türkisch als Muttersprache haben und ebenso bis zu einem individuellen Grad auch die deutsche Sprache beherrschen. Beide Gruppen sollten gelernt haben die Laute der Muttersprache unterscheiden zu können. Eine andere Studie mit Erwachsenen (Näätänen et al., 1997) kam ebenfalls zu dem gleichen Ergebnis.

Die Stimuli, die nur in der türkischen Sprache existieren, wurden von den türkisch-deutschen Kindern im zweiten Zeitfenster diskriminiert. Da ihre Muttersprache Türkisch ist, war dieses Ergebnis anzunehmen. Im ersten Zeitfenster wurden die türkischen Stimuli jedoch nicht erkannt. Zusätzlich fiel dort eine verzögerte Reaktion auf. Das deutet darauf hin, dass bei den türkisch-deutschen Kindern auch das Erlernen der türkischen Sprache nur ungenügend stattfand. Die deutschen Kinder konnten im ersten Zeitfenster die türkischen Laute diskriminieren. Gründe dafür könnten ein zu großer Unterschied der türkischen Stimuli oder eine Identifizierung als deutsches Phonem sein.

Die interessante Frage ist jedoch vielmehr, inwiefern die türkisch-deutschen Kinder auf die deutschen Laute reagieren, da sie Deutsch erst im Alter von durchschnittlich drei Jahren erlernten und dies meist durch Immersion im Kindergarten. Die türkisch-deutschen Probanden konnten die deutschsprachigen Stimuli schlechter diskriminieren als die deutschen Kinder. Wir behaupteten, dass bei den deutschen Kindern eine größere MMN zu erwarten ist als bei den türkisch-deutschen Kindern. Dies wurde zwar durch die größere mittlere negative Amplitude der deutschen Kinder bestätigt, jedoch konnte bei den türkisch-deutschen Kindern bei den Elektroden der Mittellinie keine signifikante Reaktion ausgelöst werden.

Peltola et al. (2005) berichteten in ihrer Studie, dass fünf- bis siebenjährigen Probanden nach dreijährigem Immersionsprogramm auf den muttersprachlichen und den fremdsprachlichen Laut mit einer ähnlichen MMN-Antwort reagierten. Dies kann in dieser Studie nicht bestätigt werden. Die türkisch-deutsche Gruppe konnte die nur im Türkischen vorkommenden Laute und die im Deutschen und im Türkischen vorhandenen Laute diskriminieren, jedoch die deutschsprachigen Stimuli nur schwach.

Auch die Studie von Cheour et al. (2002) zeigte andere Ergebnisse als sie in dieser Studie zu beobachten sind. Demnach können drei- bis sechsjährige Kinder nicht-muttersprachliche Laute in natürlicher Sprachumgebung ohne spezielles Training innerhalb nur ein paar Monaten zu diskriminieren lernen. Auch nach einem durchschnittlich zweijährigen Kindergartenbesuch konnten die türkisch-deutschen Kinder die deutschen Laute nicht ausreichend unterscheiden. Es ist möglich, dass die Immersionsituation zwischen einer Tagesstätte mit einem bilingualen Kindergartenprogramm (wie bei Cheour et al., 2002) und zwischen der in einem monolingualen Kindergarten differiert. In einem Immersionsprogramm bieten speziell trainierte muttersprachliche Sprecher die fremde Sprache dar. Dadurch erhalten Kindern variable Möglichkeiten sich mit der fremden Sprache vertraut zu machen. Es kann vermutet werden, dass in einem regulären Kindergarten den Migrantenkinder nicht dieselben Methoden und Lernoptionen geboten werden können wie in einem bilingualen Kindergarten mit einem Sprachförderungsprogramm.

Um die Gründe dieser schwächeren Diskriminierung zu erörtern, stehen in der Diskussion die Reaktionen der türkisch-deutschen Kinder auf die Stimuli /ɛ/ und /e/ im Vordergrund.

4.1.2. Auswertung der Fragebögen

4.1.2.1. Fragebogen zu Stärken und Schwächen (SDQ)

Die sozial-emotionale Entwicklung von Kindern kann sich auch auf die sprachliche Entwicklung positiv oder negativ auswirken. Zur Beleuchtung dieses Bereiches füllten die Eltern den Fragebogen zu Stärken und Schwächen im sozial-emotionalen Bereich aus. Die Auswertung eröffnete Auffälligkeiten bei den türkisch-deutschen Kindern. In den Skalen „Verhaltensprobleme mit Gleichaltrigen“ und „Gesamtproblemwert“ unterschieden sie sich signifikant von den deutschen Kindern. Türkisch-deutsche Testpersonen scheinen deutlich mehr auffällige soziale Verhaltensmuster zu zeigen als die deutschen Kinder. Diese Erkenntnis, auch wenn sie auf subjektiven und individuellen Aussagen der Eltern basiert, kann durchaus in den Zusammenhang zur Sprachfähigkeit gestellt werden.

4.1.2.2. Elternfragebogen

Um die genauen persönlichen und familiären Daten, sowie Sprachgrundlagen und Erziehungsstrukturen als Basis für Vergleichsabfragen zu erheben, füllten die Eltern der türkisch-deutschen Kinder einen sechsseitigen und die Eltern der deutschen Kinder einen vierseitigen Fragebogen aus. Die wichtigsten Erkenntnisse sind hier noch einmal zusammengefasst.

Alle Kinder leben seit ihrer Geburt in Deutschland, außer einem, das jedoch die letzten fünf Jahre in Deutschland verbrachte. Die türkisch-deutschen Kinder begannen mit dem Erlernen der deutschen Sprache im durchschnittlichen Alter von zwei bis drei Jahre. Drei Kinder erlernten Deutsch und Türkisch gleichzeitig. Bei diesen geht aus den Fragebögen das Einstiegsalter in den Spracherwerb jedoch nicht hervor.

Die Eltern der deutschen Kinder weisen größtenteils einen höheren Schulabschluss vor, während die Eltern der türkisch-deutschen Kinder in erster Linie einen niedrigeren Schulabschluss angeben. Der Umfang der Arbeitszeiten in den momentanen Berufstätigkeiten zeigt bei den Eltern der deutschen und türkisch-deutschen Kinder keine auffälligen Unterschiede.

Bei den Freizeitbeschäftigungen ist zu erkennen, dass die deutschen Probanden im Vergleich mit den türkisch-deutschen Kindern im Durchschnitt öfter draußen und mit anderen Kindern spielen, basteln und Bücher anschauen. Die türkisch-deutschen Kinder sehen dagegen öfter fern als die deutschen, wobei die meisten davon deutsches Fernsehen bevorzugen. Die deutschen Kinder und deren Eltern haben durchschnittlich mehr Bücher zuhause als die türkisch-deutschen Kinder und deren Eltern.

Fast alle deutschen und türkisch-deutschen Kinder besuchen den Kindergarten halbtags und begannen mit dem Kindergartenbesuch mit durchschnittlich drei Jahren. Drei Viertel der türkisch-deutschen Kinder erlernten die deutsche Sprache später als die türkische, durchschnittlich mit drei Jahren, wobei der Großteil der Kinder Deutsch im Kindergarten gelernt hat. Ein Drittel lernte Deutsch innerhalb der Familie. Kein Proband erlernte die deutsche Sprache vor der türkischen. Im Kindergarten sprechen die meisten türkisch-deutschen Kinder nur Deutsch, wenige beide Sprachen. Eine Sprachförderung in der deutschen Sprache erhielt fast die Hälfte der türkisch-deutschen Kinder, meist im Kindergarten.

Bei der subjektiven Einschätzung der Sprachkenntnisse durch die Eltern ist zu erkennen, dass die Eltern meist besser Türkisch als Deutsch sprechen können. Es fällt vor allem bei den Vätern auf, dass sie die türkische Sprache bevorzugen, auch im Umgang mit ihrem Kind.

Alle Kinder haben mindestens ein Elternteil, dessen dominante Sprache Türkisch ist. Ein Drittel der Eltern spricht keine Sprache auf muttersprachlichem Niveau.

Bei zwei Drittel der Befragten werden sowohl innerhalb als auch außerhalb der Familie beide Sprachen gesprochen. Bei einem Drittel wird innerhalb der Familie nur Türkisch gesprochen, bei einem Drittel außerhalb der Familie nur Deutsch.

4.1.3. Zusammenfassung

Die muttersprachlichen Stimuli wurden von den deutschen Probanden (/ɛ/-/e/ und /i/-/y/) und von den türkisch-deutschen Probanden (/u/-/ı/ und /i/-/y/) diskriminiert. Dies wurde in bereits veröffentlichten Studien (Näätänen et al., 1997; Winkler et al., 1999) ebenfalls schon beobachtet.

Entgegen der Aussagen anderer Studien (Cheour et al., 2002; Peltola et al., 2005) wird in dieser Studie festgestellt, dass die deutschen Stimuli von den bilingualen Kindern trotz Immersion in einer deutschen Umgebung während der letzten zwei Jahre nur schwach diskriminiert werden können. Dieser Effekt kann aber infolge der besonderen Gegebenheiten der Migrantenkinder durchaus möglich sein, die sich z.B. von der Situation der finnischen Kinder unterscheiden, die an einem bilingualen Immersionsprogramm teilgenommen haben. In Anbetracht dieser elektrophysiologischen Ergebnisse sowie ihrer signifikant schlechteren deutschen produktiven und rezeptiven Sprachfähigkeiten kann vermutet werden, dass trotz potentiell intensivem Kontakt mit der deutschen Sprache der Prozess der Spracherlernung im Deutschen unzureichend ist.

Zusammenfassend liegt die Annahme nahe, dass die Immersionssituation in einem bilingualen Kindergarten mit Sprachförderungsprogramm qualitativ höhere Spracherwerbsmöglichkeiten bietet als in einem monolingualen Kindergarten, in dem nur die Sprache der mehrheitlich anwesenden Kinder gesprochen wird. Über das Anbieten der fremden Sprache durch speziell trainierte Muttersprachler werden Kindern Möglichkeiten gegeben, sich mit der fremden Sprache auseinanderzusetzen. Deshalb kann man die Auffassung vertreten, dass in einem bilingualen Kindergarten Migrantenkindern methodisch und didaktisch qualitativ hochwertige sprachliche Inputs vermittelt werden. Dies dürfte in einem monolingualen Kindergarten nicht im gleichen Maße zu realisieren sein.

Nachfolgend wird auf die möglichen Gründe dieser schwächeren Diskriminierung der deutschen Stimuli durch die türkisch-deutschen Kinder eingegangen. Diese werden hinsichtlich des Einflusses von soziokulturellen Aspekten, die den Spracherwerb stark prägen, betrachtet.

4.2. Diskussion möglicher Gründe für die schwächere Diskriminierung deutscher Stimuli bei den türkisch-deutschen Kindern

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Fragebögen und Tests werden nachfolgend mögliche Gründe für die schwächere Diskriminierung der deutschen Stimuli bei den türkisch-deutschen Kindern angeführt.

4.2.1. Sprachliche Ausgangssituation der Probanden

4.2.1.1. Spracherwerb

Fast alle Probanden besuchten den Kindergarten und begannen ihre Kindergartenzeit durchschnittlich im Alter von drei Jahren. Die Kinder haben zu dem Zeitpunkt der Studie meist einen Kindertagenaufenthalt von zwei Jahren hinter sich. Die meisten türkisch-deutschen Kinder erlernten, wie schon erwähnt, erst mit dem Kindergartenbesuch durch „Immersion“ oder einem anderen Umstand die deutsche Sprache. Nur wenige erlernten beide Sprachen gleichzeitig. Fast die Hälfte der bilingualen Kinder hat schon eine Sprachförderung in der deutschen Sprache erhalten, meist im Kindergarten.

Neben der Qualität und der Häufigkeit des Sprachkontaktes können die Unterschiede zwischen den deutschen und türkisch-deutschen Kindern auch dem Alter, mit dem eine Zweitsprache erlernt wird, zugeschrieben werden. Die Kinder erlernten erst im Alter von drei Jahren die deutsche Sprache, während in den Jahren vor dem Kindertageneintritt der Input der deutschen Sprache weniger häufig und lückenhaft war.

Es ist möglich, dass formbare Veränderungen in auditiven Gehirnarealen infolge des Erlernens der Zweitsprache innerhalb der ersten drei Jahre größer und effizienter sind, vielleicht teilweise auch in Bereichen der Phonologie. Dass die Diskrimination von nicht muttersprachlichen Lauten mit einem Alter von drei Jahren und älter auf muttersprachlichem Niveau erreicht werden kann, zeigen jedoch Studien von Cheour et al. (2002) und Peltola et al. (2005). Sie wiesen muttersprachlich ähnliche MMN-Antworten auf nicht muttersprachliche Reize bei drei- bis sechsjährigen Kinder, die ein Immersionsprogramm erhielten, nach. Vielleicht haben die Kinder in den Studien der aufgezählten Autoren einen besseren Leistungsstand in ihrer ersten Sprache erreicht als die in dieser Arbeit getesteten Kinder, die nur befriedigende türkische Sprachkenntnisse vorweisen konnten. Die die

Erstsprache unterstützenden Gehirnareale könnten das Erlernen der Phonemaufnahme in der Zweitsprache beeinflussen.

Ferner war in den bisherigen Studien die Immersionssituation möglicherweise besser auf die Bedürfnisse der Kinder, die an spezifischen Sprachprogrammen teilnahmen, zugeschnitten im Vergleich zu der Kindergartenumgebung der Kinder in dieser Studie. Wenn die Zweitsprache erst in späteren Jahren erlernt wird, ist es möglich, dass die reduzierte Plastizität der auditiven Gehirnareale auf neuartigen Sprachinput durch eine höhere Qualität der Immersionssituation kompensiert werden kann.

Aus den lückenhaften Deutschkenntnissen der Kinder und den Fragebogenangaben ist zu schließen, dass in den Familien und dem sozialen Umfeld der bilingualen Kinder vor allem Türkisch gesprochen wird. Die deutsche Sprache scheint hier von den Eltern nicht genügend gefördert zu werden. Jedoch kann durch geringe Förderung in der deutschen Sprache nur schwer ein gutes Sprachniveau erreicht werden. Denn es ist zu beachten, dass es einem hohen sprachlichen Niveau entgegenwirkt, wenn die Eltern selbst nur mangelhafte Deutschkenntnisse besitzen und diese dann an das Kind weitergeben. In diesem Fall wäre es besser, wenn die Eltern ausschließlich die Sprache, die sie gut beherrschen, in die Kommunikation mit dem Kind einbringen würden. Eine Studie (De Houwer, 2007) ergab, dass die Sprache einer Minderheit am besten erworben wird, wenn beide Elternteile, deren Muttersprache die Minderheitensprache ist, auch diese Sprache benutzen. In Deutschland wird aber oft besonders den Eltern mit einer Minderheitensprache, wie z.B. Türkisch als Muttersprache, von Erziehern und ärztlichem Fachpersonal geraten, die Sprache der Hauptbevölkerung, also Deutsch, zu Hause zu sprechen, ohne Rücksicht auf die Sprachkenntnisse der Eltern. Deshalb kann angenommen werden, dass viele Kinder ohne ausreichenden Input in beiden Sprachen aufwachsen.

Wie anfangs erwähnt, können im Allgemeinen durch sukzessiven Spracherwerb und durch Immersion gute Sprachkenntnisse erreicht werden. Fast die Hälfte der türkisch-deutschen Kinder hat eine Förderung in der deutschen Sprache erhalten oder erhält sie noch, wobei jedoch nicht bekannt ist, wie intensiv und in welchem Zeitraum diese Sprachförderung erfolgte. Trotzdem ist in der Auswertung festzustellen, dass der Spracherwerb bei vielen türkisch-deutschen Probanden nicht immer ausreichend gelingt, da sie die deutschen Laute schlechter diskriminieren können.

Dass aber die auditive Verarbeitung bei den Probanden beider Gruppen genügend funktioniert, zeigen die Ergebnisse des HASE-NK-Sprachtests. Hier wurde kein Gruppenunterschied festgestellt. Das spricht dafür, dass die türkisch-deutschen Kinder grundsätzlich keine schwachen Sprachfähigkeiten haben.

Da die hier untersuchten bilingualen Kinder kurz vor dem Schuleintritt stehen, sollte ihre besondere Sprachsituation infrage gestellt werden. Es ist sinnvoll, die begrenzten Sprachfähigkeiten der Kinder, die nicht optimal und ausreichend im Kindergarten gefördert wurden, zu interpretieren. Diese Kinder könnten viel früher als erst im Alter von drei Jahren von der Immersion in die deutsche Sprache profitieren.

4.2.1.2. Sprachkenntnisse der Eltern

Sowohl Vater als auch Mutter geben im Durchschnitt an, besser Türkisch als Deutsch zu sprechen. Die Mütter sprechen innerhalb der Familie meist beide Sprachen, einige nur Türkisch und wenige nur Deutsch. Die meisten Väter sprechen beide Sprachen innerhalb der Familie, ein Viertel nur Türkisch und keiner nur Deutsch. Die vorherrschende Sprache ist bei über der Hälfte der Mütter Türkisch, bei einem Viertel Deutsch und bei den Restlichen beide Sprachen. Bei den Vätern ist festzustellen, dass knapp drei Viertel Türkisch als vorherrschende Sprache nutzen. Deutsch findet bei keinem die alleinige Verwendung. Ein Viertel spricht beide Sprachen.

Aus diesen Daten geht hervor, dass Türkisch die Sprache ist, die die Eltern am meisten sprechen und auch bevorzugen. Die deutsche Sprache wird nur von wenigen Elternteilen gut beherrscht. Auffallend ist, dass ein Drittel der Eltern angeben, keine der beiden Sprachen auf dem Niveau eines Muttersprachlers zu sprechen. So ist anzunehmen, dass diese Eltern meist in keiner der Sprachen über angemessene Sprachkenntnisse verfügen. Daraus kann man folgern, dass die Eltern keine der beiden Sprachen in einem angemessenen Niveau an ihre Kinder weitergeben können.

Es bestand eine deutliche Beziehung zwischen den Sprachfähigkeiten der Eltern und der der Kinder: Die produktiven und rezeptiven Deutschfähigkeiten der türkisch-deutschen Kinder korrelierten positiv mit den selbstbeurteilten Deutschkenntnissen der Mütter. Je besser die Mutter Deutsch spricht, umso besser beherrscht auch das Kind die Sprache.

Aber auch die türkischen Sprachkenntnisse der Eltern sind nicht immer hochwertig. Studien erwiesen, dass die Türkischkenntnisse der Eltern meistens veraltet und nicht reich an Wortschatz sind, da das Niveau des Türkischen den Stand der 60er- und 70er-Jahre, zu Zeiten der Immigration, aufweist. Die türkische Sprache wird sehr geprägt von vielen Sprachen, so der arabischen, persischen und den mitteleuropäischen. Viele neue „Modewörter“, die aus dem Englischen und Lateinischen übernommen werden, bleiben den türkischen Familien in Deutschland vorenthalten (Toprak, 2006).

4.2.1.3. Sprachverhältnisse

Wie bereits erwähnt schätzen die Eltern der türkisch-deutschen Kinder ihre Deutschkenntnisse deutlich schlechter als ihre Türkischkenntnisse ein. Auch wird angegeben, dass die Eltern mehr Türkisch als Deutsch mit ihrem Kind reden. Drei Viertel der Väter sprechen nur Türkisch mit dem Kind, das andere Viertel beide Sprachen. Fast die Hälfte der Mütter sprechen Türkisch mit ihrem Kind, ein Drittel Deutsch und die Restlichen beide Sprachen. Es ist auffällig, dass die Eltern, vor allem die Väter, mit ihren Kindern fast nur in der türkischen Sprache kommunizieren. Wie oben bereits erwähnt, kann es durchaus förderlich sein, wenn die Eltern mit dem Kind hauptsächlich in ihrer Muttersprache sprechen, insofern sie diese gut beherrschen.

Untersuchungen über die Sprachfähigkeit der türkischen Familien ergaben, dass die sprachlichen Interaktionsfähigkeiten der Kinder der dritten Generation der türkischen Migranten sowohl im Türkischen als auch im Deutschen eingeschränkt sind (Toprak, 2006). Die sprachlichen Fähigkeiten der Kinder können sich nicht in ausreichendem Maße entwickeln.

4.2.1.4. Familiensprache

Bei zwei Drittel der Familien wird innerhalb der Familie Deutsch und Türkisch gesprochen, bei dem Rest nur Türkisch. In keiner Familie wird nur Deutsch gesprochen. Meist werden die Kinder mit einem Mix aus beiden Sprachen konfrontiert, was das Erlernen wenigstens einer

Sprache auf muttersprachlichem Niveau erschwert. Dass die türkisch-deutschen Probanden keine der beiden Sprachen auf diesem Niveau erlernten, kann man aus der fehlenden Diskriminierung der deutschen Stimuli, aus den im Vergleich mit den deutschen Kindern signifikant schlechteren VS- und IS-Sprachtest-Ergebnissen und aus den nur „befriedigenden“ Ergebnissen des Cito-Sprachtests folgern.

Eine signifikante negative Korrelation zwischen den türkischen Sprachfähigkeiten und der MMN auf die deutschen Stimuli kann einen Konkurrenzkampf zwischen der deutschen und der türkischen Phonemspur reflektieren. Je besser die türkischen Sprachkenntnisse sind, desto schlechter ist die Fähigkeit, die deutschen Laute zu diskriminieren. Das zeigt in diesem besonderen Fall der türkisch-deutschen Kinder, dass sie zwei Sprachsysteme nicht in der Art erlernt haben, wie man es erwartet hätte, wenn sie mit zwei Sprachen von Geburt an und im Kindergarten in Kontakt gekommen wären.

Außerhalb der Familie wird bei zwei Drittel der türkisch-deutschen Kinder Deutsch und Türkisch gesprochen, bei einem Drittel nur Deutsch. Das zeigt, dass die Kinder hauptsächlich außerhalb der Familie mit der deutschen Sprache in Kontakt kommen und diese auch außerhalb des Familienmilieus erlernen müssen. Dass dies so festgestellt werden muss, deutet auf mangelnde Fördermöglichkeiten der deutschen Sprache und fehlende Sprachkompetenzen innerhalb der Familie hin.

4.2.2. Einfluss der Freizeitgestaltung auf die sprachliche Entwicklung

Die Freizeit eines Kindes sollte gefüllt sein mit vielseitigen Aktivitäten, Erfahrungen und Erlebnissen, sowie freudiger und lebhafter Kommunikation. Dadurch erhält das Kind genügend Anregungen, um sich geistig und sprachlich zu entwickeln.

Werden diese Positivreize dem Kind nur unzureichend angeboten, können sich entwicklungshemmende Auswirkungen einstellen. Meist tritt an die Stelle der genannten Positivreize übermäßiger Medienkonsum. Das Fernsehen, Filme anschauen und die kritik- und zeitlose Computernutzung treiben das Kind in eine Stagnation, die es zur Passivität und zur nonverbalen Beschäftigung zwingt. Vor dem Fernseher besteht für das Kind keine Möglichkeit zur Interaktion.

Für die Entwicklung der Sprache ist es aber von immenser Bedeutung, dass das Kind so viele Chancen wie möglich zur verbalen Übung erhält. Nur im direkten Kontakt ist das Kind

gefordert, sich selbst zu äußern, zu antworten oder zu fragen (Tracy, 2007). Wenn dann noch ausgleichende Maßnahmen ausbleiben, wie Vorlesen, Erzählen, miteinander Spielen und gemeinsame Aktivitäten im Freien, hat dies negative Auswirkungen auf die Sprachentwicklung. Das Vorlesen und Erzählen von Geschichten beispielsweise eröffnet einen anderen Zugang zur Sprache als die alltägliche Kommunikation. Das Kind kommt mit Begriffen in Berührung, die in der Alltagssprache nicht vorkommen, wie z.B. Hexe. Außerdem wird beim Erzählen ein größerer sprachlicher Zusammenhang hergestellt, der eine deutlich längere Aufmerksamkeitsspanne erfordert als eine bloße umgangssprachliche Konversation (Buchner, 2007).

Die Auswertung der Elternfragebogen hat ergeben, dass türkisch-deutsche Kinder sowohl mehr Zeit vor dem Fernseher verbringen als auch weniger oft draußen und mit anderen Kindern spielen als die deutschen Kinder. Außerdem sind die türkisch-deutschen Kinder bzw. deren Eltern im Besitz von weit weniger Büchern als die deutschen Kinder bzw. deren Eltern. Die Bücher zu Hause stellen konkrete Lesegelegenheiten dar. Ebenso weist die Anzahl der Bücher auf die Bedeutung des Lesens im Familienleben und damit auf die familiäre Lesesozialisation hin (Böhm-Kasper, 2007). Die Befragung zeigt, dass sich die türkisch-deutschen Kinder weniger mit Büchern beschäftigen, Bilderbücher anschauen oder sich vorlesen lassen. Diese Freizeiteinteilung der türkisch-deutschen Kinder kann sich ungünstig auf ihre sprachliche Entwicklung auswirken, was ein weiterer Grund für die schwächere Diskriminierung der deutschen Laute bzw. der schlechteren Sprachkenntnisse allgemein sein kann.

4.2.3. Bildungsstand der Eltern

Einen nicht unerheblichen Einfluss auf die kindlichen Sprachentwicklungen scheint auch der Bildungsstand der Eltern zu haben. Dies scheint sich auch in dieser Studie anzudeuten, wenn man die Angaben der Eltern zum Vergleich heranzieht.

Eine große Anzahl der Migranten arbeitet im Wesentlichen in der Industrie und dort in der Regel als angelernte Arbeiter. Aufgrund von geringen Qualifikationen sind Migranten in den Firmen nicht flexibel einsetzbar. Für viele können keine anderen Tätigkeitsfelder durch interne Umstrukturierungen erschlossen werden, so dass die meisten eher für eine mögliche

Entlassung in Frage kommen. Wegen niedrigerer Löhne, länger andauernder Arbeitslosigkeit und überproportional hoher Kinderzahl sind türkische Migranten oft auf staatliche Unterstützung angewiesen (Toprak, 2006).

Die Befragung in der vorliegenden Studie ergab, dass die Eltern der türkisch-deutschen Kinder ihre Schulausbildung vorwiegend mit einem niedrigen Schulabschluss beendeten. Dagegen absolvierten die meisten Eltern der deutschen Kinder Ausbildungen an höheren Schulen, die sie mit Abitur oder mittlerer Reife abschlossen. Anhand dieser Konstellation und der daraus folgenden geringeren Chancen auf dem Arbeitsmarkt sind die Eltern und Kinder einem niedrigeren sozialen Milieu zuzuordnen als ihre deutschen Mitbürger. Daraus resultierende Rückschlüsse auf die sprachliche Förderung der Kinder durch die Eltern sind anzustellen. Kinder, die in einem schwächeren Milieu aufwachsen, können oft von den Eltern durch fehlende Möglichkeiten oder schlichtweg auch durch mangelndes Interesse bzw. durch vorhandene Inkompetenz nicht genügend in ihrer sprachlichen und sozial-emotionalen Entwicklung gefördert werden. Deshalb kann eine weitere Ursache für die EEG-Ergebnisse der türkisch-deutschen Probanden auf die deutschen Stimuli der niedrige Bildungsstand darstellen, der den schwächeren sozialen Status und die mangelnde Förderung der Kinder durch die Eltern begründen kann.

Einige Studien haben gezeigt, dass Kinder aus sozio-ökonomisch benachteiligten Familien einen niedrigen Grad an kognitiver Funktion, Sprachfähigkeit und akademischen Erfolg haben im Vergleich zu Kindern aus wohlhabenderen Familien (Bradley/Whiteside-Mansell, 1997; Duncan et al., 1994).

Oxford et al. (2006) zeigten in ihrer Studie, dass ein mangelndes häusliches Sprachlernumfeld mit geringen Sprach-Scores der Kinder assoziiert ist, gerade nach Nachweis der unterdurchschnittlichen Sprachfähigkeiten der Mutter.

Die zeitlichen Belastungen durch die Berufstätigkeit des Vaters und/oder der Mutter weisen in beiden Gruppen keine besonders auffälligen Unterschiede auf. Dadurch kann als Grund für die schwächere Diskriminierung bei den türkisch-deutschen Kindern einerseits und die gute Diskriminierung bei den deutschen Kindern andererseits mangelnde Zuwendung der Eltern aufgrund ihrer Berufstätigkeit nicht herangezogen werden.

4.2.4. Sprachliche Beeinträchtigung durch sozial-emotionale Probleme

Wie schon im Kapitel 4.1.2.1. angesprochen, können Kinder durch sozial-emotionale Probleme in ihrer Sprachfähigkeit beeinträchtigt werden.

Die türkisch-deutschen Kinder fielen im SQD durch Probleme mit Gleichaltrigen und im Gesamtproblemwert mit schlechten Ergebnissen auf. Diese Verhaltensauffälligkeiten können auf sprachliche Beeinträchtigungen hinweisen und damit auf eine verminderte Fähigkeit zur Diskriminierung deutscher Laute.

4.2.5. Zusammenfassung

Ein komplexes Zusammenspiel vieler Gründe kann die Ursache für die schwächere Diskriminierung der deutschen Laute bei den türkisch-deutschen Kindern sein. Verspäteter Spracherwerb, in unserer Gesellschaft oft nicht ausreichende Bildung der Eltern und schwächeres soziales Milieu können Gründe für sprachliche Mängel darstellen. Die Kinder erlernten Deutsch in der Regel als Zweitsprache, in der Familie herrscht oft die türkische Sprache vor. Die deutsche Sprache wird von den Eltern selbst in vielen Fällen nur fehlerhaft gesprochen. Diese Umstände tragen dazu bei, dass die deutsche Sprache von Vorschulkindern im Familienbund nur mangelhaft bzw. fehlerhaft erlernt werden kann. Die teilweise „schlechte“ Bildung der Eltern erschwert demnach eine Sprachentwicklungsförderung der Kinder. Belegt werden kann das möglicherweise durch eine anders geartete Freizeitgestaltung der türkisch-deutschen Kinder. Das schwächere soziale Milieu, in das die Kinder hineingeboren werden, bewirkt oft verstärkt sozial-emotionale Schwierigkeiten der Kinder. Diese Problematik kann die sprachliche Entwicklung beeinträchtigen.

Diesen sprachlichen Mängeln türkisch-deutscher Migrantenkinder könnte unter anderem mehr Sprachförderung im Kindergarten, eine bessere Integration der Migranten bzw. eine Verbesserung des Freizeitverhaltens der Kinder entgegenwirken.

Deshalb ist es unabdingbar, dass eine intensive Kommunikation zwischen Migranten und einheimischer Bevölkerung zustande kommt. Dazu ist allerdings der fehlerlose Gebrauch der deutschen Sprache einzufordern. Hier ist es Aufgabe der türkischen Mitbürger ihren persönlichen Anteil einbringen. Nur über das Beherrschen der Sprache kann eine positive Kausalkette aufgebaut werden: Erwerb der deutschen Sprache - bessere Schulbildung - Möglichkeit höherer Schulabschlüsse - bessere berufliche Qualifikation - sozialer Aufstieg -

Veränderung des Bewusstseins - Änderungen der Verhaltensweisen - Weitergabe an die Kinder – Beherrschung der deutschen Sprache.

4.3. Kritische Reflektion der Durchführung der Studie

Ein Problem während der Durchführung der Studie war die Rekrutierung der Kinder. Vor allem die türkisch-deutschen Kinder bzw. deren Eltern konnten nur schwer erreicht werden. Wie in der Studie bereits diskutiert, stammen viele türkisch-deutsche Kinder aus niedrigerem Milieu, in dem die Förderung der Kinder oft vernachlässigt wird. Dies kann unter anderem ein Grund für die geringe Rekrutierung der türkisch-deutschen Kinder sein. Eine Erhöhung der Anzahl der Probanden sollte die Ergebnisse der Studie jedoch präziser und aussagekräftiger machen. Durch eine angehobene Probandenzahl wäre es möglich die Ausschlusskriterien strenger zu halten und eine homogenere Gruppe zu erreichen. Dies würde zu differenzierteren Ergebnissen führen.

In der vorliegenden Studie konnte aufgrund dieser niedrigen Probandenzahl kein Unterschied zwischen simultanem und sukzessivem Spracherwerb gemacht werden. Ob die Art des Spracherwerbs einen Einfluss auf die Sprachkenntnisse der türkisch-deutschen Kinder hat, könnte in anderen Studien untersucht werden. Da der Großteil der türkisch-deutschen Probanden Türkisch als Muttersprache hat, werden in dieser Arbeit die türkischen Phoneme als muttersprachliche Laute bezeichnet.

Die Fragebögen sind den subjektiven und individuellen Einschätzungen der Eltern unterworfen. Da deutsche und türkisch-deutsche Eltern sicherlich unterschiedliche Erziehungsstile und –ideale verfolgen, kann bei der Beantwortung der Fragen nicht von einer einheitlichen Denkweise ausgegangen werden.

Insgesamt betrachtet möchte die Studie einen Baustein darstellen, der mithilft, die schon angesprochene positive Kausalkette zu einer optimierten Integration von türkisch-deutschen Kindern in der gemeinsamen Zukunft in einer multikulturellen Gesellschaft weiterzuentwickeln.

Trotz der zum Schluss angeführten Einschränkungen bezüglich der geringen Probandenanzahl ist aus der Arbeit abzulesen, wie wichtig der sichere Erwerb der deutschen Sprache für die

Entwicklung der Zukunftschancen von Migranten in einer globalisierten Welt mit hohen Ansprüchen an Ausbildung und Berufsqualifikation ist.

5. Zusammenfassung

Die vorliegende Studie untersuchte die kortikalen Reaktionen auf muttersprachliche und nicht muttersprachliche Laute bei zwei Gruppen von fünf- bis sechs-jährigen Kindern. Die Kontrollgruppe bestand aus einsprachigen deutschen Muttersprachlern, die Versuchsgruppe aus zweisprachigen türkisch-deutschen Kindern. Die für die Diskriminierung von Lauten spezifische kortikale Reaktion wurde mittels Elektroenzephalogramm (EEG) anhand einer Mismatch Negativity (MMN) untersucht.

Es wurden anfangs drei Hypothesen aufgestellt: Erstens lösen die Laute, die nur in der deutschen Sprache vorhanden sind, bei den deutschen Kindern einen größeren MMN aus als bei den türkisch-deutschen Kindern. Zweitens lösen ausschließlich im Türkischen vorkommende Laute nur bei den türkisch-deutschen Kindern einen MMN aus. Drittens lösen Laute, die im Deutschen und im Türkischen existieren, bei beiden Gruppen eine vergleichbare MMN aus. Die soziale und kulturelle Situation der türkisch-deutschen Kinder wurde anhand von Elternfragebögen und sprachlichen Tests eruiert und diskutiert. Dafür wurden zu Beginn der Studie mit den Kindern einige Tests durchgeführt, die die intellektuelle und sprachliche Entwicklung untersuchten. Von den Eltern der Kinder wurden Fragebögen ausgefüllt, die die allgemeine und sprachliche Entwicklung des Kindes, die Interessen des Kindes, sozial-emotionale Probleme sowie bei den bilingualen Kindern den sprachlichen familiären Hintergrund behandeln.

Bei den Ergebnissen der EEG-Aufzeichnungen wurde die Elektrode Fz (fronto-zentral) betrachtet. Hier ließ sich beobachten, dass die in beiden Sprachen vorkommenden Laute bei beiden Gruppen eine vergleichbare MMN hervorriefen. Die ausschließlich im Türkischen vorhandenen Laute erzeugten in einem Zeitfenster nur bei den türkisch-deutschen Kindern eine MMN. Diese Ergebnisse bestätigten die zweite und dritte der drei anfangs aufgestellten Hypothesen. Bezug nehmend auf die zweite Hypothese wurden jedoch im ersten Zeitfenster die türkischen Stimuli von den türkisch-deutschen Kindern nicht erkannt. Außerdem fiel dabei eine verzögerte Reaktion auf. Dies deutet darauf hin, dass die türkisch-deutschen Kinder auch die türkische Sprache nur unzureichend erlernt haben. Diese Annahme findet ebenfalls eine Bestätigung in dem Faktum, dass die türkisch-deutschen Kinder in dem türkischen Sprachtest nur die Bewertung „befriedigend“ erlangten. Bei den deutschen Stimuli dagegen wurde nur bei den deutschen Kindern eine MMN beobachtet, nicht jedoch bei den türkisch-deutschen Kindern. Außerdem war eine größere Negativität der mittleren

Amplituden bei den deutschen Kindern im Vergleich zu den türkisch-deutschen Kindern festzustellen. Die erste Hypothese, dass sich bei den deutschen Kindern eine größere Negativität nachweisen lässt, findet hiermit ihre Bestätigung. Diese Daten sowie signifikant schlechtere Sprachtests bei den türkisch-deutschen Kindern deuten darauf hin, dass die türkisch-deutschen Kinder auch die deutsche Sprache nicht ausreichend erlernt haben.

Die Ergebnisse der Studie sollten das Interesse im gesellschaftlichen Diskurs, welche Wertigkeit der Sprachstand von Menschen mit Migrationshintergrund haben kann, finden. Hier wird diese Problematik auf den Zweitspracherwerb bei türkisch-deutschen Kindern ausgerichtet. In der Diskussion wird die Reaktion der türkisch-deutschen Kinder auf die deutschen Stimuli in den Vordergrund gestellt und die Ursachen für diese schwächere Diskriminierung anhand der Fragebogen und vorhergegangenen Tests erörtert. Ein komplexes Zusammenspiel vieler Gründe, wie ein verspäteter Spracherwerb, die schlechtere Bildung der Eltern und das schwächere soziale Milieu können sich auf die sprachlichen Fähigkeiten der türkisch-deutschen Kinder negativ auswirken. Meist ist die Zweitsprache der türkisch-deutschen Kinder Deutsch, da in der Familie die türkische Sprache vorherrscht. Durch die mangelhaften Sprachkenntnisse der meisten Eltern kann innerhalb der Familie keine qualitativ wertvolle Sprachvermittlung stattfinden. Der niedrigere Bildungsgrad der türkisch-deutschen Eltern erschwert eine konzeptionelle Förderung ihrer Kinder. Verstärkt auftretende sozial-emotionale Probleme der Kinder lassen sich auf das schwächere soziale Milieu, in das sie hineingeboren werden, zurückführen. Eine darin begründete Verzögerung in der sprachlichen Entwicklung ist nicht auszuschließen.

Die vorliegende Studie kann ein Angebot darstellen, Gründe für die sprachlichen Schwierigkeiten von türkischen Migranten und deren nachfolgenden Generationen zu nennen und Verständnis für deren Situation anzubahnen. Es wird aber auch deutlich, dass die Integrationsbemühungen von allen Seiten – gerade über den Zweitspracherwerb - intensiv fortgeführt werden sollten, um den türkisch-deutschen Mitbürgern über die Verbesserung ihrer Sprachfähigkeiten möglichst gleichwertige Chancen im Berufs- und Privatleben zu ermöglichen.

6. Literaturverzeichnis

1. Ahrenholz, B., Kinder mit Migrationshintergrund. Spracherwerb und Fördermöglichkeiten, Herbert-Jürgen Welke Fillibach Verlag, Freiburg im Breisgau, 322-332 (2006)
2. Alho, K., Cerebral generators of mismatch negativity (MMN) and its magnetic counterpart (MMNm) elicited by sound changes, *Ear Hear*, 16, 38-51 (1995)
3. Alku, P., Tiitinen, H., Näätänen, R., A method for generating natural-sounding stimuli for brain research, *Clin Neurophysiol*, 110, 1329-33 (1999)
4. Baker, C., Foundations of bilingual education and bilingualism, Clevedon, 7, 15 (1993)
5. Baker, C., The care and education of young bilinguals: an introduction for professionals, Clevedon, 15, 5 (2000)
6. Böhm-Kasper, O., Kontexte von Bildung: Erweiterte Perspektiven in der Bildungsforschung, Waxmann Verlag, 80, (2007)
7. Bottcher-Gandor, C., Ullsperger, P., Mismatch negativity in event-related potentials to auditory stimuli as a function of varying interstimulus interval, *Psychophysiology*, 29, 546-550 (1992)
8. Bradley, R. H., Whiteside-Mansell, L., Children in poverty. In R. T. Ammerman & M. Hersen (Ed.), *Handbook of prevention and treatment with children and adolescents: Intervention in the real world context*, New York, NY: John Wiley & Sons, 13-58 (1997)

9. Buchner, C., Wie können Eltern ihren Kindern beim Spracherwerb helfen? (2007)
Online veröffentlicht unter:
http://www.familienhandbuch.de/cmain/f_Fachbeitrag/a_Erziehungsbereiche/s_698.html
Abgerufen am 07.01.2009, 10:15 Uhr
10. Cheour, M., Alho, K., Ceponiene, R., Reinikainen, K., Sainio, K., Pohjavuori, M., Aaltonen, O., Näätänen, R., Maturation of mismatch negativity in infants, *Int J Psychophysiol*, 29, 217-226 (1998)
11. Cheour, M., Leppänen, P.H. and Kraus, N., Mismatch negativity (MMN) as a tool for investigating auditory discrimination and sensory memory in infants and children, *Clin Neurophysiol*, 111, 4-16 (2000)
12. Cheour, M., Shestakova, A., Alku, P., Ceponiene, R., Näätänen, R., Mismatch negativity shows that 3-6-year-old children can learn to discriminate non-native speech sounds within two months, *Neurosci Lett*, 325, 187-190 (2002)
13. Cheour-Luhtanen, M., Alho, K., Sainio, K., Rinne, T., Reinikainen, K., Pohjavuori, M., Renlund, M., Aaltonen, O., Eerola, O., Näätänen, R., The ontogenetically earliest discriminative response of the human brain, *Psychophysiology*, 33, 478-481 (1996)
14. Cierpka, M., Weniger aggressives Verhalten, mehr sozial-emotionale Kompetenz (2004)
Online veröffentlicht unter: <http://www.uni-protokolle.de/nachrichten/id/92476/>
Abgerufen am 09.03.2009, 14:30 Uhr
15. Coles, M.G.H., Rugg, M.D., Event-related brain potentials: An introduction, In Rugg, M. D. and Coles, M. G. H., *Electrophysiology of mind. Event-related brain potentials and cognition*, Oxford Psychology Series, 25, Oxford: Oxford University Press (1996)
16. Cooper, R., Osselton, J.W., Shaw, J.C., *Elektroenzephalographie*, Monographie, 3. Auflage, Stuttgart, Gustav Fischer Verlag (1984)

17. Cowan, N., Winkler, I., Teder, W., Näätänen, R., Memory prerequisites of mismatch negativity in the auditory event-related potential (ERP), *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*, 19, 909-921 (1993)
18. Csepe, V., Karmos, G., Molnar, M., Evoked potential correlates of stimulus deviance during wakefulness and sleep in cat - animal model of mismatch negativity, *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 66, 571-578 (1987)
19. Currlin, W., Integration türkischer Migranten in Deutschland oder multikulturelle Desintegration des Landes?
Online veröffentlicht unter:
http://www.wcurrlin.de/links/basiswissen/basiswissen_integration.htm#parallelgesellschaft
Abgerufen am 08.01.2009, 08:00 Uhr
20. Dehaene-Lambertz, G., Cerebral specialization for speech and non-speech stimuli in infants, *J Cogn Neurosci*, 12, 449-460 (2000)
21. De Houwer, A., Parental language input patterns and children's bilingual use, *Applied Psycholinguistics*, 28, 411-424 (2007)
22. Dejl, T., Aspekte des Wortschatzerwerbs im frühen Zweitspracherwerb des Deutschen mit Türkisch als Erstsprache, Examensarbeit, Universität Hamburg, 4-10 (2004)
23. Duncan, G.J., Brooks-Gunn, J., Klebanov, P.K., Economic deprivation and early childhood development, *Child Dev*, 65, 296-318 (1994)
24. Eberhardt, J., Frühe Sprachförderung nützt den Kindern sehr (2004)
Online veröffentlicht unter: <http://www.turkischweb.com/D-Spracherwerb/seite86.htm>
Abgerufen am 03.01.2009, 14:50 Uhr

25. Ernst, H., Zu viel Fernsehen verschlägt Kindern die Sprache, *Psychologie Heute*, 1, 13 (2004)
26. Fant, G., *Acoustic Theory of Speech Production*, Mouton & Co N.V., The Hague, 107-135 (1970)
27. Friederici, A.D., Neurophysiological aspects of language processing, *Clin Neurosci*, 4, 64-72 (1997)
28. Fuchs, R., Siebers, C., Sprachförderung von Anfang an, S. 36-37,73 (2002)
Online veröffentlicht unter: <http://www.spi.nrw.de/sprafoerd.pdf>
Abgerufen am 06.01.2009, 14:00 Uhr
29. Gestring, N., Janßen, A., Polat, A., Siebel, W., Die zweite Generation türkische Migranten, *Einblicke Nr.40*, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, 8-11 (2004)
30. Giard, M.H., Perrin, F., Pernier, J., Bouchet, P., Brain generators implicated in the processing of auditory stimulus deviance: a topographic event-related potential study, *Psychophysiology*, 27, 627-640 (1990)
31. Giard, M.H., Lavikainen, J., Reinikainen, K., Perrin, F., Bertrand, O., Pernier, J., Näätänen, R., Separate representations of stimulus frequency, intensity and duration in auditory sensory memory: an event-related potential and dipole-model analysis, *J Cogn Neurosci*, 7, 133-143 (1995)
32. Gratton, G., Coles, M.G.H., Donchin, E., A new method for off-line removal of ocular artifact, *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 55, 468-484 (1983)
33. Grimm, H., Schöler, H., *Der Heidelberger Sprachentwicklungstest H-S-E-T*, Göttingen, Germany: Hogrefe (1991)

34. Grosjean, F., Life with two languages: an introduction to bilingualism, Cambridge, Massachusetts (1982)
35. Hahnemann, N., Untersuchung der auditiven Verarbeitung von zweisilbigen Phonemreizen mittels ereigniskorrelierter Potenziale bei Säuglingen im Alter von 4 Wochen und 5 Monaten, Med. Dissertation, Charité-Universität Berlin (2005)
36. Holländer, A., Aspekte der Mehrsprachigkeit bei geistiger Behinderung, S. 12-36 (2005)
Online veröffentlicht unter:
<http://www.uni-landau.de/instfson/Holl%E4nder,%20Annkatrin%20-%20Dritte%20Welt.pdf>
Abgerufen am 04.03.2009, 11:50 Uhr
37. Hyvärinen, A., What is Independent Component Analysis?
Online veröffentlicht unter: <http://www.cs.helsinki.fi/u/ahyvarin/whatisica.shtml>
Abgerufen am 07.03.2009, 12:00 Uhr
38. Kaddor, L., Nieland, J., Herausforderungen und Chancen in Bildungseinrichtungen: Grundinformationen zum Islam und Anregungen zum Umgang mit muslimischen Kindern, Jugendlichen und ihren Eltern, Integrationsbeauftragte der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, 14-42 (2008)
39. Kaßner, M., Integration oder Assimilation? Erdogans Deutschlandbesuch aus interkultureller Perspektive, Istanbul Post, Jahrgang 4, Nr. 10, vom 06.03.2008
40. Kim, K.H.S., Relkin, N.R., Lee, K.-M., Hirsch, J., Distinct cortical areas associated with native and second languages, Nature 388, 171-174 (1997)

41. Klein, M., Der Fluch der Flimmerkiste (2008)
Online veröffentlicht unter:
<http://www.stern.de/kinderkrankheiten/:Sprachst%F6rungen-Legasthenie-Wortsalat/632751.html?p=7>
Abgerufen am 07.01.2009, 09:10 Uhr
42. Klien, E., Gappmaler, P., Integration in Bildung und Erziehung, Amt der Tiroler Landesregierung, S. 5-18 (2005)
Online veröffentlicht unter:
http://content.tibs.at/kigamat/div/integration_in_bildung_und_erziehung.pdf
Abgerufen am 8.1.2009, 09:00 Uhr
43. Kraus, N., McGee, T., Auditory event- related potentials, In J. Katz (Ed.), Handbook of clinical audiology, Williams & Wilkins, Baltimore, Hongkong, London, Munich, Tokyo, 403-423 (1994 a)
44. Kraus, N., McGee, T., Carrell, T., King, C., Littman, T., Nicol, T., Discrimination of speech-like contrasts in the auditory thalamus and cortex, J Acoust Soc Am, 96, 2758-2768 (1994 b)
45. Kraus, N., McGee, T., Koch, D., Speech sound perception and learning: biologic bases, Scand Audiol Suppl, 49, 7-17 (1998)
46. Kraus, N., Koch, D.B., McGee, T.J., Nicol, T.G., & Cunningham J., Speech sound discrimination in school-age children: Psychophysical and neurophysiologic measures, J Speech Lang Hear Res, 42, 1042-1060 (1999)
47. Kraus, N., Cheour, M., Speech sound representation in the brain, Audiol Neurootol, 5, 140-150 (2000)
48. Kropotov, J.D., Naatnen, R., Sevostianov, A.V., Alho, K., Reinikainen, K., Kropotova, O.V., Mismatch negativity to auditory stimulus change recorded directly from the human temporal cortex, Psychophysiology, 32, 418-422 (1995)

49. Krüger, K., Das deutsche Vokalsystem: Monophthonge (2007)
Online veröffentlicht unter: <http://wilson.uni-leipzig.de/~krueger/lehress/osphon/deutsches%20vokalsystem.pdf>
Abgerufen am 06.03.2009 18:30 Uhr
50. Kuhl, P., Williams, K., Lacerda, F., Stevens, K., Lindblom, B., Linguistic experience alters phonetic perception in infants by 6 months of age, *Science*, 255, 606-608 (1992)
51. Kurtzberg, D., Vaughan, H.G.J., Kreuzer, J.A., Fliegler, K.Z., Developmental studies and clinical application of mismatch negativity: problems and prospects, *Ear Hear*, 16, 105-117 (1995)
52. Küpelikilinc, N., Spracherwerb
Online veröffentlicht unter: <http://projekte.sozialnetz.de/ca/qq/ssh/>
Abgerufen am 14.07.2008, 11:00 Uhr
53. Küpelikilinc, N., Zweitspracherwerb
Online veröffentlicht unter: <http://projekte.sozialnetz.de/ca/qq/vht/>
Abgerufen am 12.07.2008, 14:00 Uhr
54. Lange, K., Untersuchung der Phonemdiskrimination bei normalentwickelten Schulkindern mit ereigniskorrelierten Potenzialen, *Med. Dissertation, Freie Universität Berlin* (2002)
55. Laschkolnig, M., Zweitsprache: Je früher, desto besser, Helen Doron, Early English Austria – Learning Centre Franchisees Forum
Online veröffentlicht unter:
http://www.helendoron.at/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=6&Itemid=80
Abgerufen am 07.01.2009, 15:20 Uhr
56. Leppänen, P.H., Lyytinen, H., Auditory event-related potentials in the study of developmental language-related disorders, *Audiol Neurootol*, 2, 308-340 (1997)

57. Livingstone, M., Parallel processing in the visual system and the brain: is one of the subsystems selectively affected in dyslexia? In Galaburda, A.M. (Ed.), *Dyslexia and Development: Neurobiological Aspects of Extra-Ordinary Brains*, Harvard University Press, Cambridge, 237- 256 (1993)
58. Lohninger, H., *Grundlagen der Statistik* (2007)
Online veröffentlicht unter: http://www.statistics4u.info/fundstat_germ/index.html
Abgerufen am 20.12.2009, 15:10 Uhr
59. Makeig, S., Bell, A. J., Jung, T.-P., Ghahremani, D., Sejnowski, T. J., Blind separation of auditory event-related brain responses into independent components, *Proc Natl Acad Sci USA*, 94, 10979-10984 (1997)
60. Mantysalo, S., Näätänen, R. , The duration of a neuronal trace of an auditory stimulus as indicated by event-related potentials, *Biol Psychol*, 24, 183-195 (1987)
61. Marslen-Wilson, W.D., Tyler, L.K., The temporal structure of spoken language understanding, *Cognition*, 8, 1-71 (1980)
62. Martin, B.A., Shafer, V.L., Mara L. Morr, M.L., Kreuzer J. A., Kurtzberg D., Maturation of the mismatch negativity: A scalp current density analysis, *Ear and Hearing*, 24, 463-471 (2003)
63. McArthur, G.M., Bishop, D.V.M., Which people with specific language impairment have auditory processing deficits?, *Cogn Neuropsychol*, 21, 79-94 (2004)
64. McArthur, G.M., Bishop, D.V.M., Speech and non-speech processing in people with specific language impairment: a behavioral and electrophysiological study, *Brain and Language*, 94, 260-273 (2005)

65. Mitsch, T., Neuwirth, M., Schuchmann, L., Migration und Integration
Online veröffentlicht unter:
http://www.thomas-mitsch.de/files/ansaeetze/Ansatz_Migration_Integration.pdf
Abgerufen am 07.01.2009, 20:00 Uhr
66. Näätänen, R., Gaillard, A.W., Mantysalo, S., Early selective-attention effect on evoked potential reinterpreted, *Acta Psychol*, 313-29 (1978)
67. Näätänen, R., Michie, P.T., Early selective attention effects on the evoked potentials. A critical review, *Biol Psychol*, 8, 81-136 (1979)
68. Näätänen, R., Simpson M., Loveless, N.E., Stimulus deviance and evoked potentials, *Biol Psychol*, 14, 53-98 (1982)
69. Näätänen, R., Picton, T., The N1 wave of the human electric and magnetic response to sound: a review and an analysis of the component structure, *Psychophysiology*, 24, 375-425 (1987)
70. Näätänen, R., Paavilainen, P., Alho, K., Reinikainen, K., Sams, M., Do event-related potentials reveal the mechanism of the auditory sensory memory in the human brain?, *Neurosci Lett*, 98, 217-221 (1989)
71. Näätänen, R., *Attention and brain function*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum-Verlag (1992)
72. Näätänen, R., The mismatch negativity: a powerful tool for cognitive neuroscience, *Ear Hear*, 16, 6-18 (1995)

73. Näätänen, R., Lehtokoski, A., Lennes, M., Cheour, M., Huotilainen, M., Iivonen, A., Vainio, M., Alku, P., Ilmoniemi, R.J., Luuk., A., Allik, J., Sinkkonen, J., Alho, K., Language-specific phoneme representations revealed by electric and magnetic brain responses, *Letters to nature*, 385, 432-434 (1996)
74. Näätänen, R., Lehtokoski, A., Lennes, M., Cheour, M., Huotilainen, M., Iivonen, A., Vainio, M., Alku, P., Ilmoniemi, R.J., Luuk, A., Allik, J., Sinkkonen, J., Alho, K., Languagespecific phoneme representations revealed by electric and magnetic brain responses, *Nature*, 385, 432-434 (1997)
75. Näätänen, R., Tiitinen, H., Auditory information processing as indexed by the mismatch negativity, In Sabourin, M., Craik, F.M.J., Robert, M., *Advances in psychological science: biological and cognitive aspects*, Hove, Psychology press, 145-170 (1998)
76. Näätänen, R., Winkler, I., The concept of auditory stimulus representation in cognitive neuroscience, *Psychol Bull*, 125, 826-859 (1999)
77. Näätänen, R., Paavilainen, P., Rinne, T., Alho, K., The mismatch negativity (MMN) in basic research of central auditory processing: A review, *Clin Neurophysiol*, 118, 2544-2590 (2007)
78. Oevermann, U., Sprache und soziale Herkunft
Online veröffentlicht unter:
<http://www.turkischweb.com/D-Spracherwerb/seite2.htm#f4>
Abgerufen am 04.01.2009, 08:45 Uhr
79. Oxford, M., Spieker, S., Preschool language development among children of adolescent mothers, *J Appl Dev Psychol*, 27, 165-182 (2006)

80. Paavilainen, P., Karlsson, M.L., Reinikainen, K., Näätänen, R., Mismatch negativity to change in spatial location of an auditory stimulus, *Electroencephalogr Clin Neurophysiol*, 73, 129-141 (1989)
81. Paavilainen, P., Jiang, D., Lavikainen, J., Näätänen, R., Stimulus duration and the sensory memory trace: an event-related potential study, *Biol Psychol*, 35, 139-152 (1993)
82. Pallier, C., Dehaene, S., Poline, J.-B., LeBihan, D., Argenti, A.-M., Dupoux, E., Mehler, J., Brain imaging of language plasticity in adopted adults: Can a second language replace the first?, *Cereb Cortex*, 13, 155-161 (2003)
83. Pang, E.W., Edmonds, G.E., Desjardins, R., Khan, S.C., Trainor, L.J., Taylor, M.J., Mismatch negativity to speech stimuli in 8-month-old infants and adults, *Int J Psychophysiol*, 29, 227-236 (1998)
84. Peltola, M., Kujala, T., Tuomainen, J., Ek, M., Aaltonen, O., Näätänen R., Native and foreign vowel discrimination as indexed by the mismatch negativity (MMN) response, *Neurosci Lett*, 352, 25-28 (2003)
85. Peltola, M., Kuntola, M., Tamminen, H., Hämäläinen, H., Aaltonen, O., Early exposure to non-native language alters preattentive vowel discrimination, *Neurosci Lett*, 388, 121-125 (2005)
86. Peltola, M., Tuomainen, O., Koskinen, M., Aaltonen, O., The effect of language immersion education on the preattentive perception of native and non-native vowel contrasts, *J Psycholing Res*, Springer, 36, 15-23 (2006)
87. Perani, D., Paulesu, E., Galles, N.S., Dupoux, E., Dehaene, S., Bettinardi, V., Cappa, S.F., Fazio, F., Mehler, J., The bilingual brain. Proficiency and age of acquisition of the second language, *Brain*, 121, 10, 1841-1852 (1998)

88. Prümm, K., Die Rechte türkischer Migranten in Deutschland, COMCAD Working Papers, Bremen, 14-15 (2003)
89. Quandt, D., Ereigniskorrelierte Potenziale und Mismatch Negativity zur Objektivierung vorbewusster Phonem- und Tonhöhendiskrimination bei unauffälligen Säuglingen, Med. Dissertation, Freie Universität Berlin (2004)
90. Raven, J. C., Coloured Progressive Matrices (CPM), Bern: Huber (2002)
91. Reich, H., Roth, H.-J., Spracherwerb zweisprachig aufwachsender Kinder und Jugendlicher. Ein Überblick über den Stand der nationalen und internationalen Forschung, Hamburg und Landau i. d. Pfalz, 41 (2002)
92. Reiter, T., Statistik, Zuverlässigkeit, Qualitätsmanagement (2006)
Online veröffentlicht unter: <http://www.reiter1.com/Glossar/Glossar.htm>
Abgerufen am 20.12.2009, 15:20 Uhr
93. Rinker, T., Auditory processing in children with specific language impairment (SLI)– An electrophysiological study, Philologische Dissertation, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg i. Br. (2006)
94. Rösler, F., Hirnelektrische Korrelate kognitiver Prozesse, Springer-Verlag , Berlin u.a. (1982)
95. Sakai, K.L., Language acquisition and brain development, Science 310/5749, 815-819 (2005)
96. Sams, M., Paavilainen, P., Alho, K., Näätänen, R., Auditory frequency discrimination and event-related potentials, Electroencephalogr Clin Neurophysiol, 62, 437-448 (1985)

97. Sams, M., Kaukoranta, E., Hamalainen, M., Näätänen, R., Cortical activity elicited by changes in auditory stimuli: different sources for the magnetic N100m and mismatch responses, *Psychophysiology*, 28, 21-29 (1991)
98. Saunders, G., *Bilingual children: guidance for the family*, Clevedon, 7-9 (1982)
99. Schöler, H., Brunner, M., HASE - Heidelberger Auditives Screening in der Einschulungsuntersuchung, Wertingen: Westra, 2 (2007)
100. Schröger, E., Automatic detection of frequency change is invariant over a large intensity range, *Neuroreport*, 5, 825-828 (1994)
101. Schröger, E., Winkler, I., Presentation rate and magnitude of stimulus deviance effect on human preattentive change detection, *Neurosci Lett*, 93, 185-188 (1995)
102. Schröger, E., Measurement and interpretation of the mismatch negativity, *Behavior Research Methods, Instruments & Computers*, 30, 131-145 (1998)
103. Schröger, E., The mismatch negativity as a tool to study auditory processing, *Acta Acustica*, 91, 490-501 (2005)
104. Schulte-Holtey, K., *Fernsehen und Sprachentwicklung*
Online veröffentlicht unter:
<http://www.fuerdiefamilie.de/FernsehenUndSprachentwicklung.html>
Abgerufen am 07.01.2009, 09:50 Uhr
105. Schultheis, A., *Lesen beginnt mit dem Bilderbuch* (2008)
Online veröffentlicht unter: http://kinderbuecher-jugendbuecher.suite101.de/article.cfm/lesen_beginnt_mit_dem_bilderbuch
Abgerufen am 07.01.2009, 11:45 Uhr
106. Seifert, J., *Ereigniskorrelierte Potentiale – Eine kurze Einführung*, Universität Trier, Fachbereich I-Psychologie, 17-18 (2003)

107. Seifert, J., Ereigniskorrelierte EEG-Aktivität, Pabst Science Publishers, Lengerich, 1, 7-23 (2005)
108. Shafer, V.L., Schwartz, R.G., Kurtzberg, D., Language-specific memory traces of consonants in the brain, *Brain Res Cogn Brain Res*, 18, 242-254 (2004)
109. Steinhauer, K., White, E.J., Drury, J. E., Temporal dynamics of late second language acquisition: evidence from event-related potentials, *Second Language Research*, 25, 13-41 (2009)
110. Tracy, R., *Wie Kinder Sprachen lernen*, Narr Francke Attempto Verlag, Tübingen, 164-186 (2007)
111. Toprak, A., *Jungen und Gewalt*, Centaurus Verlag, Herbolzheim, 51-76 (2006)
112. Trommer, J., *Einführung in die Phonologie* (2006)
Online veröffentlicht unter:
<http://www.uni-leipzig.de/~jtrommer/phonologie06/p24.pdf>
Abgerufen am 06.03.2009, 15:40 Uhr
113. Velasco, M., Velasco, F., Velasco, A.L., Intracranial studies on potential generators of some vertex auditory evoked potentials in man, *Stereotact Funct Neurosurg*, 53, 49-73 (1989)
114. Villis, C., *Tutorium Phonologie* (2007)
Online veröffentlicht unter: <http://www.linguistics.ruhr-uni-bochum.de/studienbuero/downloads/autosegm-villis.pdf>
Abgerufen am 06.03.2009, 16:00 Uhr
115. Vygotsky, L.S., *Mind of society*, Cambridge (Mass.), 86 (1978)

116. Wartenburger, I., Heekeren, H.R., Abutalebi, J., Cappa, S.F., Villringer, A., Perani, D., Early setting of grammatical processing in the bilingual brain, *Neuron*, 37, 157-170 (2003)
117. Weber-Fox, C. M., Neville, H. J., Maturational constraints on functional specializations for language processing: ERP and behavioral evidence in bilingual speakers, *J Cogn Neurosci*, 8, 231–256 (1996)
118. Wilken, E., Sprachförderung bei Kindern mit Down-Syndrom, Berlin, 8; 9, 93-94 (2000)
119. Winkler, I., Kujala, T., Tiitinen, H., Sivonen, P., Alku, P., Lehtokoski, A., Czigler, I., Csepe, V., Ilmoniemi, R.J., Näätänen, R., Brain responses reveal the learning of foreign language phonemes, *Psychophysiology*, 36, 638-642 (1999)
120. Wirth, G., Sprachstörungen-Sprechstörungen-Kindliche Hörstörungen, 3. Auflage., Deutscher Ärzteverlag, Köln (1990)
121. Wode, H., Mehrsprachigkeit durch immersive Kitas (2005)
Online veröffentlicht unter: <http://www.fruehkindliche-mehrsprachigkeit.de/plaintext/downloads/abstracthenningwode.pdf>
Abgerufen am 04.03.2009, 11:00 Uhr
122. Woellert, F., Kröhnert S., Sippel, L., Klingholz, R.,
Ungenutzte Potenziale – Zur Lage der Integration in Deutschland, Berlin – Institut für Bevölkerung und Entwicklung (2009)
Online veröffentlicht unter:
<http://www.heute.de/ZDFheute/download/0,6741,7008552,00.pdf>
Abgerufen am 26.1.2009, 19:45 Uhr
123. Yabe, H., Tervaniemi, M., Reinikainen, K., Näätänen, R., Temporal window of integration revealed by MMN to sound omission, *Neuroreport*, 8, 1971-1974 (1997)

124. Zappatore, D., Nitsch, C., Mehrsprachigkeit im Gehirn, Basler Stadtbuch 2003, Basel, 113-117 (2004)
125. Zhang, Y., Kuhl, P.K., Imada, T., Kotani, M., Tohkura, Y., Effects of language experience: Neural commitment to language-specific auditory patterns, *NeuroImage*, 26, 703-720 (2005)

Anhang

Codierung _____

Fragebogen für deutschsprachige Kinder

Liebe Eltern,
vielen Dank, dass Sie sich bereit erklärt haben, diesen Fragebogen auszufüllen! Wir bitten Sie, sich hierfür einige Minuten Zeit zu nehmen. Bitte lassen Sie keine Fragen aus und kreuzen Sie Zutreffendes an oder tragen Sie die Informationen auf dem Bogen ein. Alle Informationen unterliegen dem Datenschutz und werden nur verschlüsselt weiterbearbeitet.

Persönliche Angaben

1. Name, Vorname des Kindes _____

2.a. Geburtsdatum des Kindes _____ b. Alter der Mutter ____ c. Alter des Vaters ____

3. Geschlecht des Kindes ① Männlich ② Weiblich

4. Adresse _____

5. Telefon _____

6. E-Mail _____

7. Geburtsland ① Deutschland ② anderes Land → welches? _____

8. Nationalität ① deutsch ② andere → welche? _____

Angaben zur Familie

9. Wie viele Geschwister hat Ihr Kind? _____

10. Wie viele Geschwister sind älter als das teilnehmende Kind? _____

11. Welchen Schulabschluss haben Sie?

	Mutter (a)	Vater (b)
kein Abschluss	①	①
Förderschule	②	②
Hauptschulabschluss	③	③
Realschule / mittlere Reife	④	④

Gymnasium / Abitur	⑤	⑤
Sonstiges → Was?	⑥	⑥

12. Welche abgeschlossene Berufsausbildung haben Sie?

	Mutter (a)	Vater (b)
Keine	①	①
Lehre oder vergleichbarer Abschluss	②	②
Fachschule/Techniker/Meister oder vergleichbarer Abschluss	③	③
Hochschulstudium oder vergleichbarer Abschluss	④	④
Sonstiges → Was?	⑤	⑤

13. In welchem Umfang sind Sie momentan berufstätig?

	Mutter (A)	Vater (B)
Vollzeit	①	①
Teilzeit	②	②
Ausbildung/Studium	③	③
Nicht berufstätig	④	④
Sonstiges → Was?	⑤	⑤

14. Haben oder hatten Eltern oder Geschwister des Kindes Auffälligkeiten in der Sprachentwicklung oder eine Lese-Rechtschreibschwäche?

Nein

Ja

→ Bitte eintragen.

Welches Familienmitglied?	Welche Auffälligkeit?

15. Welche Sprachen spricht Ihr Kind? (Bitte ankreuzen. Mehrere Nennungen möglich.)

Deutsch

Andere → Welche? _____

16. Besucht Ihr Kind einen Kindergarten?

Nein

Ja

17. Seit welchem Alter besucht Ihr Kind den Kindergarten?

① 3 Jahre

② 4 Jahre

③ 5 Jahre

18. Wie häufig in der Woche besucht Ihr Kind durchschnittlich den Kindergarten?

① stundenweise

② halbtags

③ ganztags

Entwicklung und Krankheiten des Kindes

19. Gab es Auffälligkeiten während der Schwangerschaft?

Nein ① Ja → Welche?

20. Wie verlief die Geburt?

Unauffällig ① Mit Schwierigkeiten → Welche?

21. Hatte Ihr Kind jemals eine Mittelohrentzündung?

Nein
 Ja → Wie oft? _____ mal

22. Hatte Ihr Kind schon mal eine Operation im Hals-Nasen-Ohren-Bereich?

Nein
 Ja → Wann und welche?

23. Hatte oder hat Ihr Kind andere Erkrankungen im Hals-Nasen-Ohren-Bereich?

Nein
 Ja → Wann und welche?

24. Hatte oder hat Ihr Kind schwerwiegende allgemeine oder vererbte Erkrankungen oder Operationen?

Nein
 Ja → Wann und welche?

25. Nimmt Ihr Kind regelmäßig Medikamente?

Nein
 Ja → Welche? _____

26. Ihr Kind ist: ① rechtshändig ② linkshändig ③ beidhändig ?

27. Im Alter von wie vielen Monaten lernte Ihr Kind ...

a	Sitzen	mit _____ Monaten	<input type="radio"/> weiß ich nicht
b	Krabbeln	mit _____ Monaten	<input type="radio"/> weiß ich nicht
c	Gehen	mit _____ Monaten	<input type="radio"/> weiß ich nicht

28. Machen Sie sich Sorgen um die Entwicklung Ihres Kindes in einem speziellen Bereich (z. B. motorische Entwicklung)?

Nein

① Ja → In welchem Bereich? _____

29. War oder ist Ihr Kind wegen einer Entwicklungsbesonderheit in Behandlung (z.B. Krankengymnastik oder Ergotherapie)?

① Nein

① Ja → Warum und welche Behandlung? _____
 → Wann und wie lange? _____

Interessen des Kindes

30. Wie oft beschäftigt sich Ihr Kind mit folgenden Dingen?

		Nie	Weniger als 1x pro Woche	Ca. 1x pro Woche	Mehrmals pro Woche	Täglich
a	Draußen spielen, klettern, Radfahren	①	②	③	④	⑤
b	Allein spielen zu Hause	①	②	③	④	⑤
c	Basteln, Lego spielen	①	②	③	④	⑤
d	Fernsehen	①	②	③	④	⑤
e	Musik hören, singen	①	②	③	④	⑤
f	Bücher anschauen	①	②	③	④	⑤
g	Mit anderen Kindern spielen	①	②	③	④	⑤
h	Computerspiele → Welche?	①	②	③	④	⑤

31. Wie viele Kinderbücher hat Ihr Kind zu Hause? Ca. _____ Bücher.

32. Hat Ihr Kinder derzeit ein Lieblingsbuch?

① Nein

② Ja

→ Welches? _____

33. Wie viele Bücher haben Sie ungefähr zu Hause? Ca. _____ Bücher

34a. Wie viele Stunden schaut Ihr Kind pro Tag Fernsehen? Ca. ____ Stunden

b. Gibt es im Kinderzimmer einen Fernseher? ① Nein ② Ja
Sprachentwicklung

35. Mit wie vielen Monaten äußerte Ihr Kind

a	die ersten sinnvollen Wörter (Mama, Papa, Auto)	mit _____ Monaten	① weiß ich nicht
b	die ersten kurzen Sätze (2-3 Wörter)	mit _____ Monaten	① weiß ich nicht
c	die ersten längeren Sätze	mit _____ Monaten	① weiß ich nicht

--	--	--	--

36. Fallen Ihnen folgende Dinge bei Ihrem Kind im sprachlichen Bereich auf, die nicht altersgemäß sind?

(Mehrere Antworten möglich. Bitte kreuzen Sie Zutreffendes an.)

- a Auffälligkeiten beim Bilden von Sätzen (z.B. falscher Satzbau oder Wortendungen)
- b Lispeln
- c Auffälligkeiten beim Aussprechen bestimmter Laute
- d Stottern
- e überhastetes Sprechen
- f unsaubere Aussprache (z.B. Nuscheln)
- g Reduzierter Wortschatz
- h Sonstiges

→

Was?

37. Machen Sie sich in irgendeinem Bereich Sorgen um die sprachliche Entwicklung Ihres Kindes?

Ⓐ Nein

Ⓑ Ja → In welchem Bereich? _____

38. War oder ist Ihr Kind in logopädischer Behandlung (vom Kinderarzt verschrieben)?

Ⓐ Nein

Ⓑ Ja → Wann und wie lange wurde Ihr Kind behandelt?

→ Welche Auffälligkeit wurde oder wird behandelt?

39. Welche Sprachen werden in der Familie gesprochen?

Ⓐ Nur deutsch; d.h. alle Familienmitglieder sprechen untereinander und mit dem Kind nur deutsch.

Ⓑ Deutsch und andere

→ Wenn in der Familie und mit dem Kind weitere Sprachen gesprochen werden, füllen Sie bitte diese Tabelle aus.

		Welche Sprachen werden von dieser Person gesprochen? ①	Welche Sprache ist bei dieser Person vorherrschend? ②	Welche Sprache spricht diese Person überwiegend mit dem Kind? ③
a	Mutter			
b	Vater			
c	Geschwister			
	1. _____			
	2. _____			
	3. _____			
	4. _____			

d	Betreuungspersonen* → Welche? <hr/> -			
---	---	--	--	--

* Betreuungsperson = eine Person, die das Kind regelmäßig und mehrere Stunden pro Woche außerhalb des Kindergartens betreut (z.B. Oma, Tante, Tagesmutter).

Codierung ____

Fragebogen für türkisch-deutsche Kinder

Liebe Eltern,
vielen Dank, dass Sie sich bereit erklärt haben, diesen Fragebogen auszufüllen! Wir bitten Sie, sich hierfür einige Minuten Zeit zu nehmen. Bitte lassen Sie keine Fragen aus und kreuzen Sie Zutreffendes an oder tragen Sie die Informationen auf dem Bogen ein. Alle Informationen unterliegen dem Datenschutz und werden nur verschlüsselt weiterbearbeitet.

Persönliche Angaben

1. Name, Vorname des Kindes _____

2.a. Geburtsdatum des Kindes _____ b. Alter der Mutter ____ c. Alter des Vaters ____

3. Geschlecht des Kindes ① Männlich ② Weiblich

4. Adresse _____

5. Telefon _____

6. E-Mail _____

7. Geburtsland ① Deutschland ② anderes Land →
welches? _____

8. Nationalität ① deutsch ② andere → welche? _____

8.a) Seit wann ist Ihre Familie in Deutschland? _____ Jahre

8.b) Seit wann ist Ihr Kind in Deutschland? _____ Jahre

Angaben zur Familie

9. Wie viele Geschwister hat Ihr Kind? _____

10. Wie viele Geschwister sind älter als das teilnehmende Kind? _____

11. Welchen Schulabschluss haben Sie?

	Mutter (a)	Vater (b)
kein Abschluss	①	①
Förderschule	②	②

Hauptschulabschluss	③	③
Realschule / mittlere Reife	④	④
Gymnasium / Abitur	⑤	⑤
Sonstiges → Was?	⑥	⑥

12. Welche abgeschlossene Berufsausbildung haben Sie?

	Mutter (a)	Vater (b)
Keine	①	①
Lehre oder vergleichbarer Abschluss	②	②
Fachschule/Techniker/Meister oder vergleichbarer Abschluss	③	③
Hochschulstudium oder vergleichbarer Abschluss	④	④
Sonstiges → Was?	⑤	⑤

13. In welchem Umfang sind Sie momentan berufstätig?

	Mutter (a)	Vater (b)
Vollzeit	①	①
Teilzeit	②	②
Ausbildung/Studium	③	③
Nicht berufstätig	④	④
Sonstiges → Was?	⑤	⑤

14. Haben oder hatten Eltern oder Geschwister des Kindes Auffälligkeiten in der Sprachentwicklung oder eine Lese-Rechtschreibschwäche?

Nein

Ja

→ Bitte eintragen.

Welches Familienmitglied?	Welche Auffälligkeit?	In welchen Sprachen?

15. Welche Sprachen spricht Ihr Kind? (Bitte ankreuzen. Mehrere Nennungen möglich.)

Deutsch

Türkisch

Andere → Welche? _____

16. Besucht Ihr Kind einen Kindergarten?

- Nein
 Ja

17. Seit welchem Alter besucht Ihr Kind den Kindergarten?

- 3 Jahre 4 Jahre 5 Jahre

18. Wie häufig in der Woche besucht Ihr Kind durchschnittlich den Kindergarten?

- stundenweise
 halbtags
 ganztags

Entwicklung und Krankheiten des Kindes**19. Gab es Auffälligkeiten während der Schwangerschaft?**

- Nein Ja → Welche?
-

20. Wie verlief die Geburt?

- Unauffällig Mit Schwierigkeiten → Welche?
-

21. Hatte Ihr Kind jemals eine Mittelohrentzündung?

- Nein
 Ja → Wie oft? _____ mal

22. Hatte Ihr Kind schon mal eine Operation im Hals-Nasen-Ohren-Bereich?

- Nein
 Ja → Wann und welche?
-

23. Hatte oder hat Ihr Kind andere Erkrankungen im Hals-Nasen-Ohren-Bereich?

- Nein
 Ja → Wann und welche?
-

24. Hatte oder hat Ihr Kind schwerwiegende allgemeine oder vererbte Erkrankungen oder Operationen?

- Nein
 Ja → Wann und welche?
-

25. Nimmt Ihr Kind regelmäßig Medikamente?

- Nein
 Ja → Welche? _____

26. Ihr Kind ist: rechtshändig linkshändig beidhändig ?**27. Im Alter von wie vielen Monaten lernte Ihr Kind ...**

a	Sitzen	mit _____ Monaten	⓪ weiß ich nicht
b	Krabbeln	mit _____ Monaten	⓪ weiß ich nicht
c	Gehen	mit _____ Monaten	⓪ weiß ich nicht

28. Machen Sie sich Sorgen um die Entwicklung Ihres Kindes in einem speziellen Bereich (z. B. motorische Entwicklung)?

⓪ Nein

① Ja → In welchem Bereich? _____

29. War oder ist Ihr Kind wegen einer Entwicklungsbesonderheit in Behandlung (z.B. Krankengymnastik oder Ergotherapie)?

⓪ Nein

① Ja → Warum und welche Behandlung? _____
 → Wann und wie lange? _____

Interessen des Kindes

30. Wie oft beschäftigt sich Ihr Kind mit folgenden Dingen?

		Nie	Weniger als 1x pro Woche	Ca. 1x pro Woche	Mehrmals pro Woche	Täglich
a	Draußen spielen, klettern, Radfahren	⓪	①	②	③	④
b	Allein spielen zu Hause	⓪	①	②	③	④
c	Basteln, Lego spielen	⓪	①	②	③	④
d	Fernsehen	⓪	①	②	③	④
e	Musik hören, singen	⓪	①	②	③	④
f	Bücher anschauen	⓪	①	②	③	④
g	Mit anderen Kindern spielen	⓪	①	②	③	④
h	Computerspiele → Welche?	⓪	①	②	③	④

31. Wie viele Kinderbücher hat Ihr Kind zu Hause? Ca. _____ Bücher

32. Hat Ihr Kinder derzeit ein Lieblingsbuch?

⓪ Nein

① Ja

→ Welches? _____

33. Wie viele Bücher haben Sie ungefähr zu Hause? Ca. _____ Bücher

34a. Wie viele Stunden schaut Ihr Kind pro Tag Fernsehen? Ca. ____ Stunden

b. Was schaut Ihr Kind eher? Deutsches Fernsehen Türkisches Fernsehen

c. Gibt es im Kinderzimmer einen Fernseher? ① Nein ② Ja

Sprachentwicklung

35a. Mit wie vielen Monaten äußerte Ihr Kind auf Türkisch...

a	die ersten sinnvollen Wörter (Mama, Papa, Auto)	mit _____ Monaten	① weiß ich nicht
b	die ersten kurzen Sätze (2-3 Wörter)	mit _____ Monaten	① weiß ich nicht
c	die ersten längeren Sätze	mit _____ Monaten	① weiß ich nicht

35b. Mit wie vielen Monaten äußerte Ihr Kind auf Deutsch...

a	die ersten sinnvollen Wörter (Mama, Papa, Auto)	mit _____ Monaten	① weiß ich nicht
b	die ersten kurzen Sätze (2-3 Wörter)	mit _____ Monaten	① weiß ich nicht
c	die ersten längeren Sätze	mit _____ Monaten	① weiß ich nicht

36a. Fallen Ihnen folgende Dinge bei Ihrem Kind in der türkischen Sprache auf, die nicht altersgemäß sind?

(Mehrere Antworten möglich. Bitte kreuzen Sie Zutreffendes an.)

- a Auffälligkeiten beim Bilden von Sätzen (z.B. falscher Satzbau oder Wortendungen)
- b Lispeln
- c Auffälligkeiten beim Aussprechen bestimmter Laute
- d Stottern
- e überhastetes Sprechen
- f unsaubere Aussprache (z.B. Nuscheln)
- g Reduzierter Wortschatz
- h Sonstiges → Was?

36b. Fallen Ihnen folgende Dinge bei Ihrem Kind in der deutschen Sprache auf, die nicht altersgemäß sind?

(Mehrere Antworten möglich. Bitte kreuzen Sie Zutreffendes an.)

- a Auffälligkeiten beim Bilden von Sätzen (z.B. falscher Satzbau oder Wortendungen)
- b Lispeln
- c Auffälligkeiten beim Aussprechen bestimmter Laute
- d Stottern
- e überhastetes Sprechen
- f unsaubere Aussprache (z.B. Nuscheln)
- g Reduzierter Wortschatz
- h Sonstiges → Was?

37. Machen Sie sich in irgendeinem Bereich Sorgen um die sprachliche Entwicklung Ihres Kindes?

① Nein

② Ja → In welchem Bereich? _____

38. War oder ist Ihr Kind in logopädischer Behandlung (vom Kinderarzt verschrieben)?

① Nein

②

Ja	→	Warum	und	welche
Behandlung? _____				
→	Wann	und	wie	
lange? _____				

→ In welcher/welchen Sprache(n) wurde Ihr Kind behandelt?

Die folgende Frage nur beantworten, falls Ihr Kind in der Türkei geboren wurde:

39. Wie verlief die sprachliche Entwicklung bis zum Zeitpunkt der Ausreise?

① Unauffällig

② Auffällig (d.h. z.B. langsamer als bei anderen Kindern)

40. Wie verlief der Erwerb der deutschen Sprache?

① Gleichzeitig wie im Türkischen

②

Früher	als	im	Türkischen	→	Wenn	ja,	ab
wann? _____							

③

Später	als	im	Türkischen	→	Wenn	ja,	ab
wann? _____							

41. Wo hat Ihr Kind deutsch gelernt?

① Innerhalb der Familie

② Außerhalb der Familie

③ Im Kindergarten

42. Hat Ihr Kind bisher Sprachförderung im Deutschen (z.B. im Kindergarten) erhalten?

① Nein

②

Ja	→	Wann?

→	Wie	lange?

→		Wo?

→ Wie lange?

→ Wo?

43. Welche Sprache spricht Ihr Kind lieber bzw. häufiger?

① Deutsch

② Türkisch

③ Spricht beide Sprachen etwa gleich gern

④ Spricht keine der beiden Sprachen gern

44. Wie schätzen Sie die Sprachkenntnisse Ihres Kindes ein?

(① = sehr schlecht, ② = schlecht, ③ = mittel, ④ = gut, ⑤ = sehr gut)

a	Im Türkischen	① ② ③ ④ ⑤	⑩ kann ich nicht beurteilen
b	Im Deutschen	① ② ③ ④ ⑤	⑩ kann ich nicht beurteilen

45. Wie wichtig ist für Sie, dass Ihr Kind deutsch spricht?

- ① Sehr wichtig
- ② Wichtig
- ③ Nicht so wichtig

46. Wie wichtig ist für Sie, dass Ihr Kind türkisch spricht?

- ① Sehr wichtig
- ② Wichtig
- ③ Nicht so wichtig

47. Welche Sprachen spricht Ihr Kind ...

		Türkisch ①	Deutsch ②	Beide gemischt ③	Andere ④
a	Innerhalb der Familie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b	Außerhalb der Familie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c	Kindergarten	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

48. Welche Sprachen werden in der Familie gesprochen?

		Welche Sprachen werden von dieser Person gesprochen? ①	Welche Sprache ist bei dieser Person vorherrschend? ②	Welche Sprache spricht diese Person überwiegend mit dem Kind? ③
a	Mutter			
b	Vater			
c	Geschwister 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____			
d	Betreuungspersonen* → Welche? _____ -			

* Betreuungsperson = eine Person, die das Kind regelmäßig und mehrere Stunden pro Woche außerhalb des Kindergartens betreut (z.B. Oma, Tante, Tagesmutter)

49. Wie sind Ihre eigenen Sprachkenntnisse?

(① = sehr schlecht, ② = schlecht, ③ = mittel, ④ = gut, ⑤ = sehr gut)

49a. Mutter

a	Im Türkischen	① ② ③ ④ ⑤
b	Im Deutschen	① ② ③ ④ ⑤
c	Andere Sprachen → Welche? _____ _____	① ② ③ ④ ⑤ ① ② ③ ④ ⑤

49b. Vater

a	Im Türkischen	① ② ③ ④ ⑤
b	Im Deutschen	① ② ③ ④ ⑤
c	Andere Sprachen → Welche? _____ _____	① ② ③ ④ ⑤ ① ② ③ ④ ⑤

50. Bitte kreuzen Sie die folgenden Fragen für sich persönlich an:**50a. Unsere Heimat ist**

- ① die Türkei
- ② Deutschland
- ③ Beide Länder gleichermaßen

50b. Wir haben

- ① regelmäßigen Kontakt in die Türkei, bzw. zu unseren türkischen Verwandten
- ② selten Kontakt in die Türkei, bzw. zu unseren türkischen Verwandten
- ③ gar keinen Kontakt in die Türkei, bzw. zu unseren türkischen Verwandten



Universität Ulm
Transferzentrum für Neurowissenschaften und
Lernen (ZNL)
Ärztlicher Direktor / Leiter: Prof. Dr. Dr. Manfred
Spitzer



Kontakt:
Dr. Tanja Rinker
ZNL
Beim Alten Fritz 2
89075 Ulm
Tel: (07 31) 5 00 – 62031
Fax: (07 31) 5 00 – 62049

E-mail: tanja.rinker@znl-ulm.de

Elterninformation

Liebe Eltern!

In einem Projekt an der Universität Ulm möchten wir untersuchen, wie Kinder eine oder zwei Sprachen lernen und verarbeiten. Dazu suchen wir 5-jährige oder fast 5-jährige Jungs und Mädchen, die nur mit Deutsch, nur mit Türkisch oder mit beiden Sprachen aufwachsen.

Eine typische Untersuchung besteht aus zwei Sitzungen. Zuerst wollen wir mit den Kindern eine Reihe von sprachlichen und nicht-sprachlichen Tests durchführen. In einer zweiten Sitzung laden wir die Kinder in unser EEG-Labor in der Uniklinik Ulm ein. EEG ist die Abkürzung für ein Elektroenzephalogramm. Wenn das Gehirn arbeitet, zum Beispiel beim Lesen oder Zuhören, zeichnet das EEG die dabei entstandenen Hirnreaktionen auf.

Das EEG wird schon seit vielen Jahren zur Untersuchung von Sprache bei Kindern angewendet, da es sich hierbei um eine völlig ungefährliche Methode handelt. Viele Studien haben uns so Einblicke in die komplizierten Prozesse des Spracherwerbs ermöglicht und Hinweise geliefert, warum manche Kinder beispielsweise größere Schwierigkeiten haben, Sprache zu lernen als andere Kinder.



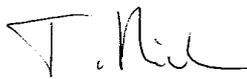
Die meisten Kinder finden die Teilnahme an einer EEG-Untersuchung sehr spannend und haben viel Spaß dabei. Das Auffälligste bei einer EEG-Messung ist sicherlich die Kappe. Die Kinder dürfen einen lustigen Film anschauen, während ihre Hirnreaktionen aufgezeichnet werden.

Ihr Kind erhält für seine Teilnahme ein Spiel des Ravensburger Verlags und Sie bekommen eine Aufwandsentschädigung von 10 Euro.

Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie unsere Arbeit unterstützen, indem Sie Ihr Kind an unserer Untersuchung teilnehmen lassen. In diesem Fall füllen Sie bitte den unteren Abschnitt aus und schicken ihn an uns zurück oder melden sich per E-Mail oder telefonisch. Wir setzen uns dann mit Ihnen zur weiteren Absprache in Verbindung.

Natürlich werden die erhobenen Daten vertraulich behandelt und die Anonymität Ihres Kindes wird gewährleistet. Wenn Sie noch weitere Fragen haben, können Sie sich jeder Zeit unter obiger Telefonnummer bei uns melden.

Mit freundlichen Grüßen,



Danksagung

Ich möchte allen Personen danken, die mir geholfen haben, diese Arbeit zu erstellen.

Allen voran gilt der Dank meiner Betreuerin Dr. Tanja Rinker, die immer ein offenes Ohr für mich hatte und mich stets mit Anregungen und Hilfestellungen unterstützte. Während jeder Phase meiner Arbeit wurde ich durch sie bestens betreut.

Ebenfalls möchte ich mich bei den restlichen Mitarbeitern der Studie „Auditive Verarbeitung bei deutschen und türkisch-deutschen Kindern mit und ohne spezifische Sprachentwicklungsstörungen – Eine elektrophysiologische Studie“ bedanken, insbesondere bei Sarah Rabus, Selcen Akol und Steffi Sachse.

Für die tatkräftige Unterstützung während der EEG-Aufzeichnungen gilt mein Dank den Mitarbeitern im EEG-Labor, allen voran Sabine Günter, Silvia Zischler, Kathrin Dieterle, Dr. Ulla Martens und PD Dr. Markus Kiefer.

Ebenfalls möchte ich allen an der Studie beteiligten Kindern, Eltern, Testpersonen und Kindergärten für ihr Engagement und ihre Geduld bei der Datenerhebung danken.

Ein ganz besonderer Dank gilt meinen Eltern und Großeltern und Brüdern. Nicht nur bei dieser Arbeit, sondern in jeder Lebensphase kann ich auf die Unterstützung meiner Familie zählen. Ohne sie wäre für mich einiges nicht möglich gewesen. Auf diesem Wege möchte ich ihnen dafür aus ganzem Herzen danken.

Für seinen liebevollen Rückhalt und seine stete Unterstützung gilt mein tiefempfundener Dank Matthias Engl.

Ebenso möchte ich mich bei meinen Freunden für ihren Beistand bedanken.

Für das Korrekturlesen meiner Arbeit danke ich Tanja Rinker, Erich und Gertrud Gruber, Matthias Engl und Daniel Kutny.