

# **Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf**

Klinik und Poliklinik für Hör-, Stimm- und Sprachheilkunde  
Kopf- und Neurozentrum

Direktor Prof. Dr. med. Hess

## **Auswirkungen mittelohrbedingter Hörminderungen auf den Spracherwerb zweijähriger Kinder**

### **Dissertation**

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin  
an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von:

Stephanie Diercks  
aus Hamburg

Hamburg, 2011

Angenommen von der Medizinischen Fakultät am: 17.10.2012

Veröffentlicht mit Genehmigung der medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: Prof. Dr. M. Hess

Prüfungsausschuss: 2. Gutachter/in: PD Dr. S. Wenzel

Prüfungsausschuss: 3. Gutachter/in: Prof. Dr. M. Jaehne

Für Ann-Kathrin Diercks

## Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	4
1.1 Vorwort	4
1.2 Die Inzidenz und Bedeutung von mittelohrbedingten Hörminderungen	4
1.3 Die Inzidenz und Bedeutung von Sprachentwicklungsstörungen	7
1.4 Möglicher Zusammenhang von mittelohrbedingten Hörminderungen und Sprachentwicklungsstörungen	7
1.5 Zielstellung dieser Arbeit	13
2 Material und Methoden	15
2.1 Probanden	15
2.1.1 Ausschlusskriterien	16
2.2 Einwilligung der Eltern	16
2.3 Untersuchungsmethoden	17
2.3.1 Audiometrische Untersuchungsmethoden	17
2.3.1.1 Tympanometrie	17
2.3.1.2 Otoakustische Emissionen	20
2.3.1.3 Freifeld	23
2.3.1.4 Ohrmikroskopie	23
2.3.1.5 Durchführung der Messungen und Untersuchungen	24
2.3.1.6 Einteilung der Probanden nach den Hörbefunden in klinische Gruppen	24
2.3.2 Logopädische Untersuchungsmethoden	26
2.3.2.1 Elternfragebögen für die Früherkennung von Risikokindern (ELFRA2)	27
2.3.2.2 Der Sprachentwicklungstest für zweijährige Kinder (SETK2)	29
2.3.2.3 Durchführung der Untersuchungen	32
2.3.2.4 Diagnostik von Sprachentwicklungsverzögerungen und Sprachentwicklungsstörungen	32
2.3.3 Allgemeine Entwicklungsdiagnostik	33
2.3.4 Elternfragebögen zum familiären Hintergrund	33

2.4 Auswertungsmethoden	34
3 Ergebnisse	36
3.1 Beschreibung der Studienstichprobe	36
3.1.1 Von der Studie ausgeschlossene Kinder	38
3.2 Ohrbefunde und Hörverlust	38
3.3 Vergleich der Ohrbefunde zweieinhalbjähriger Kinder mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerung	39
3.3.1 Vergleich der Ohrbefunde zweieinhalbjähriger Kinder mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerung unter Einbeziehung des sozialen Status	41
3.3.2 Vergleich der Mittelwerte im SETK2	42
3.4 Ohrbefunde und Sprachentwicklungsstörungen mit zweieinhalb Jahren	47
3.5 Darstellung der logopädischen und audiometrischen Ergebnisse an drei Messzeitpunkten	49
3.6 Vergleich der Ohrbefunde dreijähriger Kinder mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerungen	52
3.6.1 Vergleich der Ohrbefunde dreijähriger Kinder mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerung unter Einbeziehung des sozialen Status	53
3.6.2 Vergleich der Mittelwerte im SETK3-5	54
3.7 Ohrbefunde und Sprachentwicklungsstörungen mit drei Jahren	56
3.8 Ohrbefunde und pathologische, phonologische Prozesse mit drei Jahren	57
4 Diskussion	59
4.1 Diskussion der Studienlage	59
4.2 Methodendiskussion	62
4.2.1 Audiometrische Untersuchungsmethoden	62
4.2.2 Logopädische Untersuchungsmethoden	63
4.3 Ergebnisdiskussion	64
4.3.1 Studienstichprobe	64
4.3.2 Vergleich der Ohrbefunde zweieinhalbjähriger und dreijähriger Kinder mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerung unter Einbeziehung des sozialen Status	65

4.3.3 Vergleich der Mittelwerte im SETK_____	67
4.3.4 Verläufe der sprachlich verzögerten Kinder über ein Jahr___	68
4.3.5 Ohrbefunde und Sprachentwicklungsstörungen_____	69
4.3.6 Ohrbefunde und pathologische, phonologische Prozesse___	69
4.3.7 Schlussfolgerung_____	70
5 Zusammenfassung_____	71
6 Abkürzungsverzeichnis_____	72
7 Literaturverzeichnis_____	73
8 Danksagung_____	80
9 Lebenslauf_____	81
10 Eidesstattliche Erklärung_____	82

## **1. Einleitung**

### **1.1 Vorwort**

Die Frage, ob ein möglicher Zusammenhang zwischen chronischen Paukenergüssen, d.h. Otitis media mit Ergussbildung (OME) und Sprachentwicklungsstörungen besteht, wird in der Literatur derzeit kontrovers diskutiert. Paukenergüsse mit assoziierter Schalleitungsschwerhörigkeit werden insbesondere mit einer Beeinträchtigung des Lautspracherwerbes, also der Fähigkeit, die einzelnen Sprachlaute richtig zu erkennen und auszusprechen, in Verbindung gebracht (Ptock u. Eysholdt 2005). Sollte ein Zusammenhang bestehen, stellt sich die Frage, ob es sich um einen Kausalzusammenhang handelt. Die Studien zu diesen Fragestellungen zeigen zum Teil widersprüchliche Ergebnisse und geben bisher keine eindeutigen Antworten darauf, ob und auf welche Weise sich mittelohrbedingte Hörminderungen auf die Sprachentwicklung auswirken können.

### **1.2 Die Inzidenz und Bedeutung von mittelohrbedingten Hörminderungen**

Der Begriff OME (Otitis media mit Effusion) wird hier synonym mit dem Begriff Paukenerguss verwendet und bezeichnet einen vorliegenden Erguss im Mittelohr, der sich symptomatisch durch eine Beeinträchtigung des Hörvermögens bemerkbar macht. Man muss OME von einer akuten Mittelohrentzündung, d.h. akuten Otitis media (AOM) unterscheiden. Eine AOM ist ein akutes infektiöses Geschehen im Mittelohr, das mit den Symptomen einer akuten Infektion (Schmerzen, eventuell Fieber etc.) einhergeht. OME kann durch eine Tubenfunktionsstörung spontan entstehen oder kann einer AOM folgen (Rosenfeld et al. 2004).

Als chronisch werden Paukenergüsse dann bezeichnet, wenn sie länger als drei Monate andauern. Das Leitsymptom des Paukenergusses ist die Schalleitungsschwerhörigkeit. Der Hörverlust aufgrund von OME kann zwischen 0 – 50 dB schwanken und beträgt im Mittel 27 dB (Fria 1985). Paukenergüsse sind die bei weitem häufigste Ursache für erworbene Schalleitungsschwerhörigkeiten im Kindesalter (Simpson et al. 2010). Gehäuft treten sie in der Zeit zwischen dem ersten und dritten Lebensjahr mit einer Prävalenz von 10 bis 30 % auf. (Lous et al. 2009) Mit vier Jahren liegt die kumulative Inzidenz sogar bei über 80 % (Zielhuis et al. 1990a). Paukenergüsse zeichnen sich durch

eine hohe Spontanheilungsrate im Mittel nach drei Monaten aus (Zielhuis et al. 1990b). Neben der hohen Spontanheilungsrate gibt es aber auch eine hohe Rückfallrate. Von Kindern mit einer akuten Otitis media kommt es innerhalb von sechs Monaten bei 50 % der Kinder zu einem wiederholten Auftreten einer akuten Otitis media (Roger 2005). Die Tubenfunktionsstörung gilt als Hauptursache für Paukenergüsse im Kindesalter. Neben dem Reifungsgrad der tubenöffnenden Muskulatur spielen auch Entzündungen, Allergien und immunologische Prozesse bei der Pathogenese eine Rolle (Luckhaupt 2000). Da sich im Mittelohrsekret Gallensäure nachweisen ließ, wird seit kurzem auch diskutiert, ob ein Gallensäurereflux bei der Entstehung von Paukenergüssen eine Bedeutung haben könnte (Klokkenburg et al. 2009).

Das wichtigste Ziel bei der Behandlung von Paukenergüssen ist die gute Belüftung des Mittelohres (Luckhaupt 2000).

Eine ungenügende Belüftung verursacht einen negativen Druck im Mittelohr und eine Retraktion des Trommelfelles. Wird das Mittelohr chronisch ungenügend belüftet sind strukturelle Veränderungen und ein Cholesteatom mögliche Folgen (Rosenfeld et al. 2004).

Ein Hörverlust im Hochfrequenz Bereich ist eine weitere mögliche Folge von Otitis media. Es konnte gezeigt werden, dass Kinder, bei denen eine Otitis media vorkam, im Hochfrequenzbereich schlechter hören konnten als Kinder, die nicht von einer Otitis media betroffen waren. Zudem zeigte sich, dass Kinder, bei denen mehrere Paukenröhrcheneinlagen vorgenommen wurden, beim Hören im Hochfrequenzbereich schlechter abschnitten als Kinder mit leichteren Verläufen. Je höher die Frequenz, desto stärker war der Hörverlust bei diesen Kindern. Eine Theorie um dieses Phänomen zu erklären ist, dass OME bedingt durch das Eindringen von Bakterien ins Innenohr eine Schädigung der Cochlea verursachen könnte (Hunter et al. 1996).

Letztendlich stellt sich die Frage, wie mit mittelohrbedingten Hörminderungen im Kindesalter umgegangen werden soll. Therapieempfehlungen gibt ein Konsensus-Papier der American Academy of Otolaryngology, Head and Neck Surgery und American Academy of Pediatrics, das im Mai 2004 erstellt wurde und Richtlinien für HNO-Ärzte formuliert (Rosenfeld et al. 2004). Es wird bei dem Vorliegen eines Paukenergusses zunächst ein dreimonatiges „watchful waiting“, also ein beobachtendes Abwarten empfohlen. Bei Kindern, die kein besonderes Entwicklungsrisiko haben, werden bei chronischen Paukenergüssen des Weiteren Nachuntersuchungen in drei- bis



sechsmonatigen Abständen empfohlen. Eingegriffen werden soll bei diesen Kindern erst dann, wenn sich ein signifikanter Hörverlust oder strukturelle Veränderungen des Mittelohres zeigen. Differenzieren muss man aber Risikokinder mit sprachentwicklungshemmenden Komorbiditäten, wie z.B. einer bereits vorhandenen Sprachentwicklungsverzögerung, einer allgemeinen Entwicklungsverzögerung oder Erkrankungen, die sich auf die Sprachenwicklung auswirken (z.B. Down Syndrom). Engmaschigere Kontrollen von Hören, Sprache und Therapiebedarf und ggf. ein früherer therapeutischer Eingriff sind für diese Kinder notwendig. Chirurgisch besteht die Möglichkeit der Paukenröhrcheneinlage in das Trommelfell und gegebenenfalls einer Adenoidektomie. Von einer medikamentösen Behandlung eines Paukenergusses z.B. mit Antihistaminika, Antibiotika oder Steroiden wird in den Richtlinien abgeraten, da keine Evidenz für einen langfristigen Nutzen vorliegt.

Ein aktueller Cochrane Review von Lous et al. (2009) analysiert den Therapieeffekt der Paukenröhrcheneinlage bei Paukenergüssen und kommt ebenso wie eine Metaanalyse von Rovers et al. (2004) zu dem Schluss, dass eine frühe Einlage von Paukenröhrchen bei ansonsten gesunden Kindern keinen Vorteil für die Sprachentwicklung bringt. Keine Evidenz besteht aber für Kinder mit bereits vorhandenen Sprachentwicklungsstörungen, da Sprachentwicklungsverzögerungen ebenso wie andere Entwicklungsstörungen in vielen Studien als Ausschlusskriterium galten. Die Ergebnisse können also nicht auf Risikokinder angewandt werden (Lous et al. 2009, Rovers et al. 2004).

Aufgrund der hohen Inzidenz und der möglichen negativen Auswirkungen insbesondere auf die Entwicklung der Sprache stellte sich die Frage, ob ein Screening auf Paukenergüsse sinnvoll sei. Ein aktueller Cochrane Review (Simpson et al. 2010) kommt zu dem Resultat, dass ein Screening von gesunden Kindern unter vier Jahren auf das Vorliegen von Paukenergüssen keinen Vorteil für die weitere Entwicklung dieser Kinder bringt. Zu demselben Ergebnis kam 2003 Butler in einem Review zu dieser Fragestellung (Butler et al. 2003) und auch in den Richtlinien der American Academy of Otolaryngology, Head and Neck Surgery und American Academy of Pediatrics wird von einem Screening abgeraten (Rosenfeld et al. 2004). Die Studienlage spricht damit einheitlich gegen den Nutzen eines Screenings für OME.

### **1.3 Die Inzidenz und Bedeutung von Sprachentwicklungsstörungen**

Sprachentwicklungsstörungen gehören zu den häufigsten umschriebenen Entwicklungsstörungen im Kindesalter (Grimm 1998). Die Inzidenz von Sprachentwicklungsstörungen wird mit etwa 6 % angegeben (Law et al. 2009), wobei diese Zahl eher niedrig angesetzt ist. Ungefähr doppelt so viele Kinder weisen in den ersten 3 Lebensjahren ein Risiko für eine Sprachentwicklungsstörung auf (Grimm 2000).

Sprachentwicklungsstörungen sind alle umschriebenen Entwicklungsstörungen der expressiven und rezeptiven Sprache, die nicht direkt neurologischen oder sensorischen Störungen, Intelligenzminderung oder Umweltfaktoren zuzuordnen sind (ICD-10, zitiert nach DIMDI, 2004.)

Die ‚spezifische Sprachentwicklungsstörung‘ (SSES) ist gekennzeichnet durch einen verspäteten Sprechbeginn, einen verlangsamten Spracherwerb und sprachstrukturelle Beeinträchtigungen. Dabei ist die Sprachproduktion stärker betroffen als das Sprachverständnis (Ritterfeld et al. 2002, Schöler et al. 2004).

Sprachentwicklungsstörungen sind beim männlichen Geschlecht sowie in niedrigeren sozialen Schichten häufiger anzutreffen.

Aus der Gruppe der ‚late talker‘, also der Kinder mit verspätetem Sprechbeginn, werden sich bis zu 50 % in der Folge sprachlich unauffällig weiterentwickeln (Grimm 2000). Die andere Hälfte der sprachentwicklungsverzögerten Kinder wird ihre Defizite dagegen bis zum dritten Lebensjahr nicht aufgeholt haben und leidet weiterhin an einer Störung der Sprachentwicklung.

### **1.4 Möglicher Zusammenhang von mittelohrbedingten Hörminderungen und Sprachentwicklungsstörungen**

Zunächst einmal soll die aktuelle Studienlage zu der Frage, ob ein Zusammenhang zwischen mittelohrbedingten Hörminderungen und Sprachentwicklungsstörungen besteht, erfasst werden. Anschließend wird auf die Frage der Kausalität eingegangen.

Es gibt eine relativ große Anzahl von Studien, die sich mit Paukenergüssen als Risikofaktor für Sprachentwicklungsstörungen befassen und versuchen nachzuweisen, ob es einen Zusammenhang von OME und Sprachentwicklungsstörungen gibt oder

nicht. Es gibt sowohl mehrere Studien, die einen solchen Zusammenhang gefunden haben, als auch einige Studien, die diesen Zusammenhang nicht finden konnten.

In der Metaanalyse von Casby, die 22 prospektive Studien einschloss, konnte eine schwache Auswirkung von Paukenergüssen auf expressive Sprachleistungen gezeigt werden. Auf rezeptive Sprachleistungen konnten keine Auswirkungen festgestellt werden (Casby 2001).

In einer Metaanalyse von Roberts et al. wurden 14 prospektive Studien über die Auswirkungen von OME und assoziierten Schalleitungsschwerhörigkeit auf die Sprachentwicklung analysiert. Es konnte ein schwacher, negativer Zusammenhang von OME und dem rezeptiven sowie expressiven Sprachvermögen im Vorschulalter gezeigt werden (Roberts et al. 2004).

Wallace et al. haben die Auswirkungen von Otitis media auf die Sprachentwicklung im ersten Lebensjahr untersucht und konnten einen negativen Einfluss von OME auf die expressiven Sprachleistung mit einem Jahr feststellen (Wallace et al. 1988).

Roberts et al. haben ebenfalls die Auswirkungen von OME auf die Sprachleistungen Einjähriger untersucht und eine geringe Assoziation von Hörverlust aufgrund von OME und rezeptiven Sprachleistungen gefunden (Roberts et al. 1995).

Friel-Patti und Finitzo zeigten, dass sich das Hörvermögen von Kindern mit OME mit 6–18 Monaten sowohl auf die rezeptiven als auch auf die expressiven Sprachleistungen mit 18–24 Monaten auswirkt. Die Autoren folgern, dass die Auswirkungen von OME auf den Spracherwerb von dem Grad des Hörverlustes abhängen (Friel-Patti u. Finitzo 1990).

Schönweiler et al. haben in einer Studie sprachentwicklungsverzögerte Kinder in drei Gruppen eingeteilt: Kinder mit normalen Hörvermögen, Kinder mit vorübergehenden Schalleitungsstörungen aufgrund von OME und Kinder mit sensorischen Schwerhörigkeiten. In den beiden Gruppen mit Hörminderungen zeigten sich deutlich schwerere Sprachstörungen als in der Gruppe mit normalen Hörvermögen. Die Kinder mit sensorischen Schwerhörigkeiten waren am schwersten betroffen. Bei den Kindern mit OME zeigte sich auch bei normalem peripheren Hörvermögen ein

schlechteres Abschneiden in Tests zur auditiven Verarbeitung. Schönweiler folgert, dass sich auch geringe Hörminderungen negativ auf den Spracherwerb auswirken können und das Erkennen solcher Hörminderungen insbesondere bei sprachentwicklungsverzögerten Kindern von großer Bedeutung ist (Schönweiler et al. 1998).

Bennet und Haggart konnten in einer Studie negative Auswirkungen von Mittelohrerkrankungen auf die Sprachentwicklung und auf das Verhalten feststellen. Diese Auswirkungen waren sowohl mit 5 Jahren als auch in abgeschwächter Form noch mit 10 Jahren nachweisbar (Bennet u. Haggart 1999).

Lindsay et al. haben Schulkinder mit einer OME in der Anamnese auf sprachliche Kompetenzen untersucht und konnten negative Auswirkungen von OME auf sprachliche Leistungen und auf die Artikulationsfähigkeit nachweisen (Lindsay et al. 1999).

Kindig und Richards haben die Auswirkungen von Otitis media auf sprachliche Kompetenzen, insbesondere das Lesen bei 8–10 jährigen Kindern getestet und konnten einen deutlichen negativen Einfluss von OME nachweisen (Kindig u. Richards 2000).

Auch Klausen et al. fanden Auswirkungen von OME noch bei 9 jährigen Kindern insbesondere auf die Artikulationsfähigkeit sowie ein schlechteres Abschneiden in Tests zur Wort- und Geräuschkategorisierung (Klausen et al. 2000).

In einer weiteren Studie von Nittrouer u. ThuntenBurton (2004) konnte gezeigt werden, dass fünfjährige Kinder mit OME in Tests zum Wortgedächtnis, Sprachverständnis sowie Tests zu phonologischen Prozessen verglichen mit Kindern ohne OME signifikant schlechter abschneiden. In dieser Studie wurde neben OME auch der soziale Hintergrund der Kinder in die Auswertung miteinbezogen. Kinder mit einem niedrigen sozialen Status, Kinder mit OME und Kinder mit beiden Konditionen schnitten verglichen mit Kindern, auf die keines von beiden zutrifft, schlechter in den Sprachtests ab. Sowohl OME als auch ein niedriger sozialer Status haben sich hier als Risikofaktoren für die Sprachentwicklung bestätigt, allerdings konnte kein additiver Effekt dieser beiden Faktoren gezeigt werden (Nittrouer u. ThuntenBurton 2004).

In einer Studie von Winskel haben 6-8 jährige Kinder mit OME in der Anamnese in verschiedenen sprachlichen Tests zu Phonologie, Semantik, Wortschatz und Lesevermögen schlechter abgeschnitten als Kinder ohne OME in der Anamnese (Winskel 2006).

Ein statistisch signifikanter Effekt von OME auf das Abschneiden in Worterkennungstests konnte in einer Studie von Hall festgestellt werden. Auch Kinder, bei denen die OME 12 Monate zurücklag, haben im Vergleich mit Kindern ohne OME schlechter in den Worterkennungstest abgeschnitten (Hall 2007).

Shriberg et al. fanden bei der Betrachtung zweier Studien zu den Auswirkungen von OME auf sprachliche Leistungen dreijähriger Kinder keine einheitlichen Ergebnisse. Bei einer Gruppe von Kindern konnte gezeigt werden, dass OME ein Risikofaktor für Sprachentwicklungsstörungen darstellt, während bei einer anderen Stichprobe ein solcher Effekt nicht nachgewiesen werden konnte (Shriberg et al. 2000).

Feldmann et al. konnten in einer Studie keinen signifikanten Zusammenhang von sprachlichen Leistungen und OME in den ersten beiden Lebensjahren nachweisen (Feldman et al. 1999).

Paradise et al. haben Kindern mit OME entweder so schnell wie möglich oder mit einer bis zu neunmonatigen Verzögerung mit Paukenröhrchen versorgt und in beiden Gruppen Sprachleistungen und die psychosoziale Entwicklung verfolgt. Die Entwicklung der Kinder wurde weiter verfolgt bis sie 9-11 Jahre alt waren. In den Ergebnissen konnte zu keinem Zeitpunkt ein Unterschied zwischen den beiden Gruppen festgestellt werden. Paradise folgert, dass eine frühe Einlage von Paukenröhrchen keinen Vorteil für die weitere Entwicklung mit sich bringt (Paradise et al. 2001, Paradise et al. 2007).

Roberts et al. haben keine signifikanten Einflüsse von OME in der frühen Kindheit auf sprachliche Leistungen im Grundschulalter gefunden. Eine geringe Assoziation zwischen OME und der expressiven Sprachleistungen im Vorschulalter konnte gefunden werden, doch dieser Effekt war im zweiten Schuljahr nicht mehr nachweisbar.

Ein deutlicher Einflussfaktor auf sprachliche Leistungen war dagegen das soziale Umfeld der Kinder (Roberts et al. 2002).

Johnsson et al. haben in einer Studie die Auswirkungen von Otitis media in den ersten drei Lebensjahren mit den Sprachleistungen mit 7 Jahren verglichen und keinen Zusammenhang von OME und der Sprachentwicklung feststellen können (Johnson et al. 2006).

Eine Studie von Serbetcioglu et al. zeigt keinen Zusammenhang zwischen Hörverlust aufgrund von OME und den sprachlichen Fähigkeiten im Vorschulalter (Serbetcioglu et al. 2008).

Neben den bisher genannten Studien, die sich mit Paukenergüssen als Risikofaktor für die Sprachentwicklung befassen, gibt es auch die Möglichkeit in psycholinguistischen Studien zu untersuchen, ob Kinder mit chronischer OME spezifische Muster an Lauterwerbsdefiziten zeigen, in denen sie sich von Kindern ohne OME unterscheiden. Es konnte festgestellt werden, dass Kinder mit OME sich in der Art und Weise der Artikulation von Kindern ohne OME unterscheiden (Petinou 1999). Außerdem konnte gezeigt werden, dass ein frühes Auftreten von OME in den ersten 6 Lebensmonaten sich auf die expressiven Sprachleistungen mit 6 – 18 Monaten auswirkt (Rvachew et al. 1999). In einer anderen Studie wurden Kinder mit und ohne Paukenergüssen in den ersten Lebensjahren mit 9 Jahren nachuntersucht und es konnte ein subtiler Langzeiteffekt von OME auf das Sprachgedächtnis und phonologische Prozesse gezeigt werden (Mody et al. 1999). Aufgrund der Ergebnisse verschiedener Studien muss derzeit vermutet werden, dass sich zumindest die frühen Stadien des Erwerbs expressiver sprachlicher Kompetenzen bei Kindern mit OME deutlich von Kindern ohne OME unterscheiden (Ptok u. Eysholdt 2005).

Eine weitere Möglichkeit, die Auswirkungen von OME auf den Spracherwerb zu untersuchen, ist die Identifizierung eines diagnostischen Markers. Vorschläge hierzu wurden bisher nur von Shriberg gemacht. Ein möglicher diagnostischer Marker ist das Ausmaß der Rückverlagerung von Obstruenten, d.h. Sprachlauten, die durch eine Verengung der Artikulationsorgane gebildet werden. Eine solche Rückverlagerung soll bei sprachentwicklungsverzögerten Kindern mit OME häufiger vorkam als bei Kindern

ohne OME (Shriberg 2003a). Als weitere Möglichkeit eines diagnostischen Markers schlägt Shriberg den „Abstand“ zwischen Sprachverständlichkeit und Realisationsgenauigkeit für Konsonanten in der Spontansprache vor. Dieser zeigte sich bei Kindern mit OME kleiner als bei sprachentwicklungsverzögerten Kindern ohne OME (Shriberg 2003b).

Insgesamt sprechen derzeit mehr Befunde dafür als dagegen, dass Otitis media mit Effusion (OME) den Lautspracherwerb ungünstig beeinflussen könnte. Ebenso zeigen die aktuellen Metaanalysen einen negativen Einfluss von OME insbesondere auf expressive Sprachleistungen (Casby 2001, Roberts et al. 2004).

Es gibt verschiedene Ansätze, um eine mögliche Kausalität zu erklären, aber noch sind viele Fragen zur Natur dieses Zusammenhanges ungeklärt. Zwei Theorien geben derzeit verschiedene Erklärungsmodelle dafür, wie sich Paukenergüsse auf den Lautspracherwerb auswirken könnten (Ptok u. Eysholdt 2005):

Die *Akustisch-phonetische Theorie* geht davon aus, dass sich rezidivierende Hörminderungen auf die Fähigkeit auswirken, einzelne Phoneme (Sprachlaute) sicher wahrzunehmen. Dadurch, dass die Wahrnehmung und Repräsentation der Sprachlaute beeinträchtigt ist, lässt sich eine gestörte Lautproduktion und eine gestörte Lautperzeption erklären. Nicht direkt erklärt werden können durch diese Theorie Defizite anderer sprachlicher Kompetenzen, wie z. B. morphologisch-syntaktische Defizite.

Laut der *Theorie der mittelbaren Beeinflussung* werden kognitiv-linguistische Fähigkeiten, die eine Voraussetzung für den Spracherwerb darstellen, durch rezidivierende Hörminderungen diffus negativ beeinflusst. Es ist allerdings bisher nicht spezifiziert worden, wie genau diese Beeinträchtigung abläuft, da es noch kein allgemein akzeptiertes Modell der Sprachverarbeitung im Kindesalter gibt.

Es wird außerdem diskutiert, dass Mittelohrsschwerhörigkeiten eine Maskierung von Sprache durch Störgeräusche hervorrufen und eine Abnahme des Signal-Störgeräusch-Abstandes zur Folge haben (Schönweiler 2004). Nachweisen lässt sich dies mit sogenannten Complex-Masking-Tests, bei denen ein Ton entweder kurz vor (backward masking) oder während (simultaneous masking) eines Störgeräusches präsentiert wird.

In einer Studie von Hartley konnte in solchen Tests jedoch kein signifikanter Unterschied zwischen Kindern mit und ohne OME in der Anamnese gefunden werden (Hartley 2004). Hall et al. konnten dagegen einen negativen Einfluss von OME auf das Abschneiden in Complex-Masking-Tests zeigen (Hall et al. 2003).

In einer weiteren Studie konnte ein signifikanter, negativer Einfluss von OME mit 2-4 Jahren auf das Abschneiden bei einem Hörtest mit Störgeräuschen (speech-in-noise-tests) mit 7,5 – 8 Jahren, gefunden werden (Schilder et al. 1994).

Es konnte von Besing und Koehnke gezeigt werden, dass auch die Geräuschlokalisierung durch OME negativ beeinflusst wird (Besing u. Koehnke 1995).

Die Binaural-Masking-Level-Difference ist ein Modell für die Verbesserung des Signal-Störgeräusch-Abstandes durch binaurales Hören (Schönweiler 2004). Sie ist bei Kindern, die an rezidivierenden Paukenergüssen litten, noch drei Monate nach operativer Hörverbesserung eingeschränkt, d.h. die Entwicklung binauralen Hörens wird durch Paukenergüsse negativ beeinflusst (Pillsbury et al. 1991).

Es gibt also verschiedene Erklärungsansätze für die Art und Weise, mit der sich Paukenergüsse auf die Sprachentwicklung auswirken könnten, allerdings steht es noch aus, diese Theorien in weiteren Studien zu überprüfen.

### **1.5 Zielstellung dieser Arbeit**

Die Frage, ob sich Hörminderungen aufgrund von Paukenergüssen auf den Spracherwerb zweijähriger Kinder auswirken, konnte bis jetzt noch nicht abschließend beantwortet werden und wird derzeit noch kontrovers diskutiert.

Es ist das Ziel dieser Arbeit einen Beitrag zu dieser Diskussion zu leisten, indem der Frage nachgegangen wird, ob mittelohrbedingte Hörminderungen bei Kindern mit Sprachentwicklungsverzögerungen verglichen mit normal sprachentwickelten Kindern überzufällig häufig vorkommen.

Dazu werden die Mittelohrbefunde von zweieinhalbjährigen und dreijährigen Kindern, die aufgrund von Sprachentwicklungsverzögerungen in das Universitätsklinikum



Eppendorf (UKE) kamen mit den Ohrbefunden sprachlich normal entwickelter Kinder gleichen Alters verglichen.

Auch sozioökonomische Faktoren, die einen bekannten Einflussfaktor auf die Sprachentwicklung darstellen (Keilmann 2004), wurden mithilfe von Elternfragebögen erfasst und in die Diskussion der Ergebnisse miteinbezogen.

## 2. Material und Methoden

### 2.1 Probanden

Im Rahmen eines Pilotprojektes zur Früherkennung von Sprachentwicklungsstörungen wurde in sieben großen Kinderarztpraxen in Hamburg in der Zeit von Oktober 2007 bis Juni 2009 ein Screening auf Sprachentwicklungsstörungen erprobt. Pro Quartal kommen in diese Praxen ca. 350 Kinder zur U7 Vorsorgeuntersuchung. Monolingual deutsch sind davon ca. 250 Kinder. Die Eltern wurden bei der U7 gebeten, den ELFRA2 (Elternfragebogen zur Erfassung sprachentwicklungsverzögerter Kinder – Kurzform, Grimm u. Doil 2006) auszufüllen, um die Sprachentwicklung ihrer Kinder zu beurteilen. Testauffällige Kinder mit einem Wortschatz unter 50 Wörtern wurden daraufhin in das UKE zur Sprachdiagnostik eingeladen. Zusätzlich wurde bei den Kindern auch eine Hörtestung im Freifeld, Tympanometrie und otoakustische Emissionen sowie bei auffälligem Befund eine Ohrmikroskopie durchgeführt. Die sprachauffälligen Kinder kamen zu drei Zeitpunkten in das UKE, mit 24-26, 30-32 und 36-38 Monaten. Es fiel auf, dass von 72 Kindern am ersten Testzeitpunkt nur 27 Kinder (37,5 %) in der Audiometrie einen Normalbefund hatten, 15 Kinder (20,8 %) hatten eine Tubenfunktionsstörung und die restlichen 30 Kinder (41,7 %) hatten Paukenergüsse. Um der Frage nachzugehen, ob auffällige Mittelohrbefunde überzufällig häufig mit Sprachentwicklungsverzögerungen einhergehen oder nicht, wurden aus einem Quartal neben den screenauffälligen Kindern auch screennegative Kinder, die in dieser Zeit zur U7 in die sieben Kinderarztpraxen kamen, als Kontrollgruppe in das UKE zur Sprach- und Hördiagnostik eingeladen. Die Kinder der Kontrollgruppe waren zum Testzeitpunkt 30-32 Monate alt, was dem zweiten Testzeitpunkt der Gruppe sprachlich auffälliger Kinder entspricht.

Die Hörbefunde sprachauffälliger und sprachunauffälliger Kinder wurden auf signifikante Unterschiede im Auftreten von mittelohrbedingten Schwerhörigkeiten untersucht und Messergebnisse der Audiometrie mit den Sprachbefunden korreliert. Diese Arbeit besteht aus einem retrospektiven Teil und einem prospektiven Teil. Retrospektiv wurden alle Untersuchungsbefunde der sprachauffälligen Kinder, die bereits im Rahmen der Screening Studie im UKE von November 2007 bis September 2009 logopädisch und audiometrisch untersucht wurden, erfasst und ausgewertet. Prospektiv wurden in der Zeit von Oktober 2009 bis Februar 2010 Sprach- und

Hörbefunde von sprachunauffälligen Kindern aus dem zweiten Quartal 2009 untersucht, wobei parallel weiterhin auch sprachauffällige Kinder untersucht wurden.

### **2.1.1 Ausschlusskriterien**

Über einen Zeitraum von 7 Quartalen von Oktober 2007 bis Juni 2009 wurde in sieben Kinderarztpraxen in Zusammenarbeit mit dem UKE ein Screening auf Risikokinder für eine Sprachentwicklungsverzögerung mit dem ELFRA2 erprobt. Zunächst kamen alle Kinder, die in dieser Zeit in den teilnehmenden Praxen an der U7 teilnahmen und in das UKE zur Nachuntersuchung kamen, für die Studie in Frage.

Ausgeschlossen wurden Kinder aus folgenden Gründen:

- Allgemeine Entwicklungsstörung
- Mehrsprachigkeit
- Frühgeburt (Geburtsgewicht unter 2500g)
- Verhaltensstörung
- Untersuchung nicht durchführbar (aufgrund von Abwehr des Kindes)
- Organische Erkrankungen, die sich auf Sprache und/oder Hören auswirken können (zum Beispiel Gaumenspalte)

### **2.2 Einwilligung der Eltern**

Es wurden nur Eltern mit ihren Kindern zur Sprach- und Hördiagnostik eingeladen, die bei der U7 in den ausgewählten Kinderarztpraxen die Kurzform des ELFRA2 (nur Wortschatz) ausgefüllt und zusätzlich eine Einverständniserklärung, dass sie vom UKE kontaktiert werden dürfen, unterschrieben hatten. Vor dem Termin wurde den Eltern ein Aufklärungsbogen über die Untersuchungen, eine komplette Version des ELFRA2 Fragebogens (Wortsschatz, Syntax und Morphologie), ein weiterer Fragebogen zu sozioökonomischen Parametern sowie eine Einverständniserklärung zur Durchführung der beschriebenen Untersuchungen zugeschickt. Die Termine waren zuvor telefonisch vereinbart worden. Die Eltern wurden darüber informiert, dass die Teilnahme an der Studie freiwillig und unentgeltlich ist.

## **2.3 Untersuchungsmethoden**

Im nachfolgenden Abschnitt werden die audiometrischen und logopädischen Untersuchungsmethoden beschrieben.

### **2.3.1 Audiometrische Untersuchungsmethoden**

Bei den Kindern wurde eine Tympanometrie, Messung der transitorisch evozierten otoakustischen Emissionen (TEOAE) und Distorsionsproduktemissionen (DPOAE) sowie eine Freifeld-Messung durchgeführt. Die Messungen wurden mit dem Audiometriesystem AT 900, Klasse I/II, einem PC-gesteuertem Audiometer, durchgeführt.

Wenn eine der audiometrischen Untersuchungen auffällig war, wurde zusätzlich durch einen HNO-Arzt eine Ohrmikroskopie durchgeführt.

#### **2.3.1.1 Tympanometrie**

Die Tympanometrie wurde mit dem Impedanzmodul AT 912 des Audiometers AT 900 bei 226 Hz durchgeführt. Voraussetzung für die Durchführung dieses Tests ist ein intaktes Trommelfell und ein luftdichter Abschluss des Gehörgangs durch die Messsonde. Diese Messung ist daher bei Kindern mit Paukenröhrcheneinlage nicht möglich. Bei diesen Kindern wurden ausschließlich die Messungen der OAEs, des Freifeldes sowie eine Ohrmikroskopie durchgeführt. Die Messung erfolgte über eine Messsonde, die aus drei Teilen besteht: einem Tongenerator, der einen Dauerton vorgibt, einem Mikrofon, das an ein Messinstrument angeschlossen ist und einer Druckpumpe, die definierte Drücke im Gehörgang aufgebaut. Durch die Druckpumpe wird ein Über- oder Unterdruck erzeugt. Dadurch verändern sich die Spannung und der akustische Widerstand des Trommelfells und somit auch die Menge der reflektierten Schallenergie, die durch das angeschlossene Mikrofon gemessen wird. Die veränderten Reflexionen werden im Tympanogramm als Compliance des Trommelfelles (Elastizität, Kehrwert des akustischen Widerstandes) grafisch dargestellt.

Es lässt sich auf diese Weise darstellen, ob ein Unterdruck oder ein Erguss im Mittelohr vorliegt.

Die Tympanometrie-Befunde werden in folgende Kategorien eingeteilt:

**Typ A:** Normalbefund mit regelrechtem Verlauf und einem Maximum über -100 daPa

**Typ B:** Flacher Kurvenverlauf

**Typ B1:** Flaches Tympanogramm und OAEs „pass“

**Typ B2:** Flaches Tympanogramm und OAEs „refer“

**Typ C:** Unterdruck mit nach links verschobener Kurve und einem Maximum unter -100 daPa

Folgendermaßen sehen typische Tympanogramme aus:

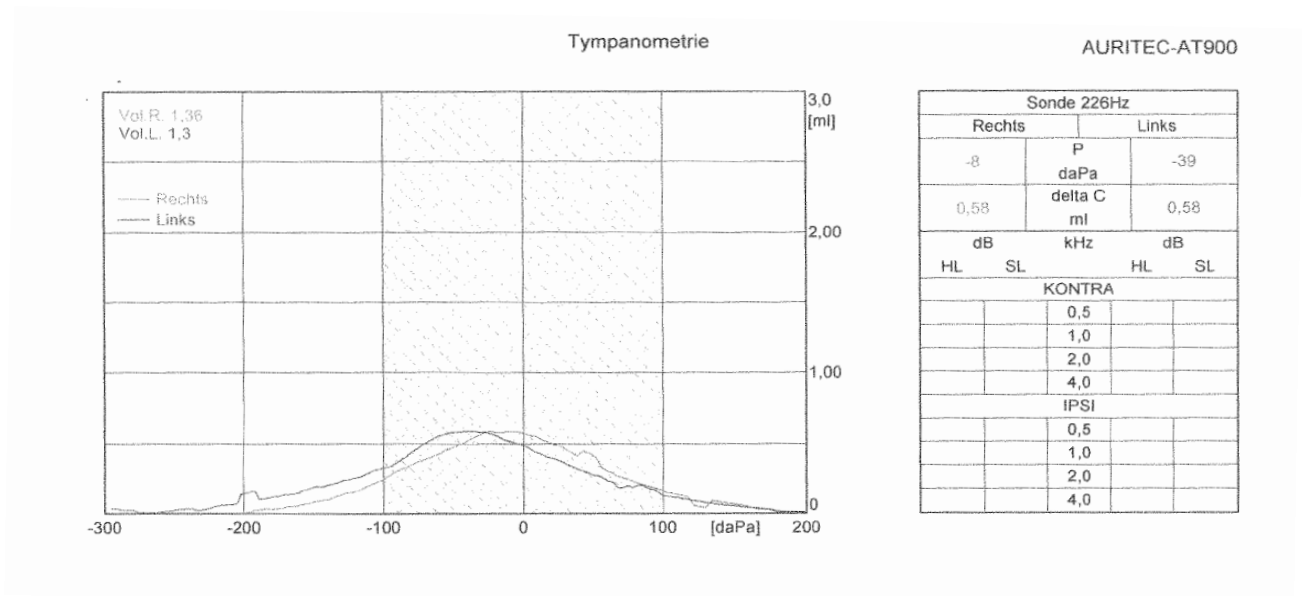


Abbildung 1: Typ A Normalbefund mit regelrechtem Verlauf

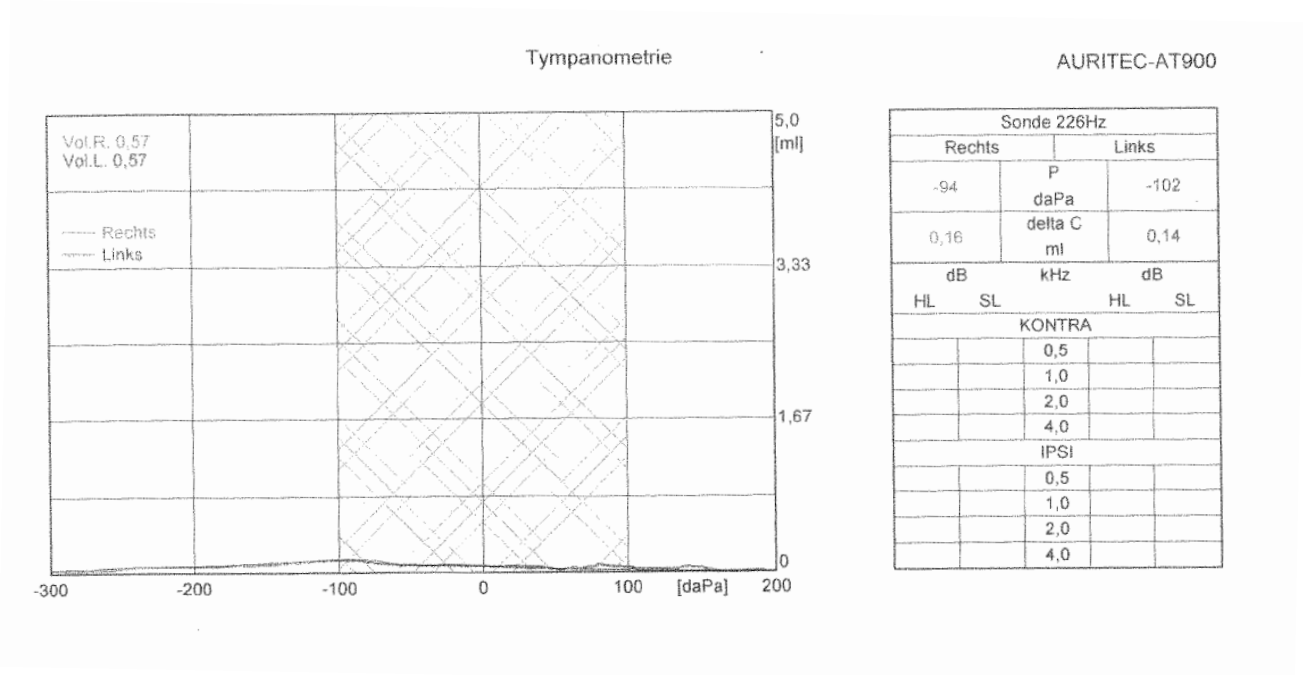


Abbildung 2: Typ B Flacher Kurvenverlauf

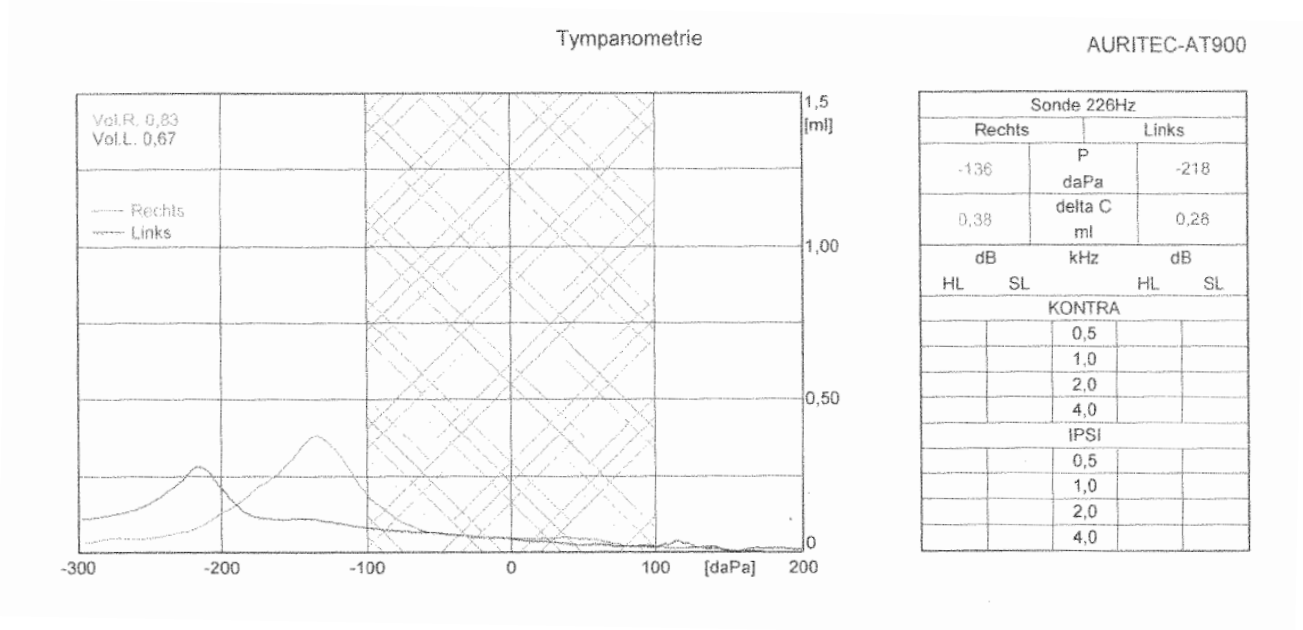


Abbildung 3: Typ C Unterdruck mit nach links verschobener Kurve und einem Maximum unter -100 daPa

### **2.3.1.2 Otoakustische Emissionen (OAE)**

Die otoakustischen Emissionen werden im Innenohr von den äußeren Haarzellen erzeugt. Die Messung der otoakustischen Emissionen erfolgte mit dem Scout Sport System (Bio-logic Systems Corp<sup>®</sup>).

Evozierte otoakustische Emissionen entstehen während oder kurz nach einer akustischen Stimulation der äußeren Haarzellen des Innenohres. Je nach Form des akustischen Stimulus werden unterschiedliche Subgruppen der evozierten OAE unterschieden.

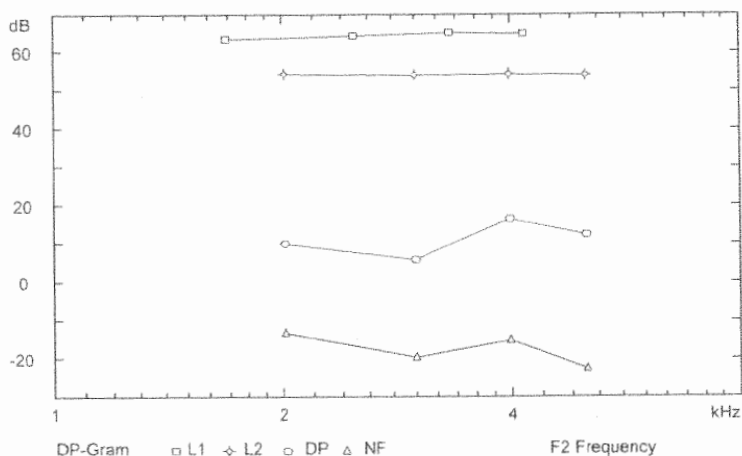
Die transitorisch evozierten otoakustische Emissionen (TEOAE) werden durch eine Serie von Klicks (Frequenzgemisch von 1,2 -3,5 kHz) ausgelöst. Diese werden von einem empfindlichen Mikrofon registriert.

Die Distorsionsproduktemissionen (DPOAE) werden gemessen, indem zwei Frequenzen in das Ohr schallen und eine „verzerrte“ dritte Frequenz aus dem Innenohr wieder im Gehörgang mit einem Mikrophon aufgefangen werden kann.

Es wurden bei allen Kindern sowohl TEOAE als auch DPOAE gemessen. Durch das Messgerät wird nach der Messung das Ergebnis „pass“ für ein unauffälliges Ergebnis oder „refer“ für nicht ausreichend auslösbare OAEs angegeben.

Neben Funktionsstörungen des Innenohres gehen auch Mittelohrpathologien häufig mit einem Ausbleiben otoakustischer Emissionen einher (Mendez-Ramirez Mdel u. Altamirano-Gonzalez 2006). Deshalb sollte das Ergebnis einer Messung der OME immer im Zusammenhang mit einer Tympanometrie interpretiert werden (Rödel u. Breuer 1994).

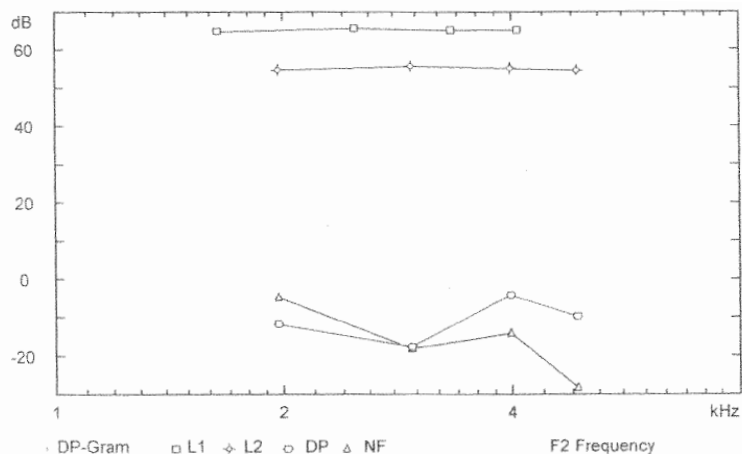
Folgendermaßen sehen typische Befunde der DPOAEs aus:



Right: 03-Nov-09: Pass: 2-5 kHz Screen, 3/4 for Pass: 09K03DCR.OAE

L1(dB)	L2(dB)	F1(Hz)	F2(Hz)	GM(Hz)	DP(dB)	NF(dB)	DP-NF(dB)	Result
65.0	54.1	4172	5016	4574	12.3	-22.9	35.2	Pass
65.1	54.1	3328	3984	3641	16.4	-15.4	31.8	Pass
64.3	54.1	2484	3000	2730	5.8	-19.9	25.7	Pass
63.5	54.4	1688	2016	1844	10.1	-13.4	23.5	Pass

Abbildung 4: Unauffällige DPOAE mit dem Ergebnis „pass“



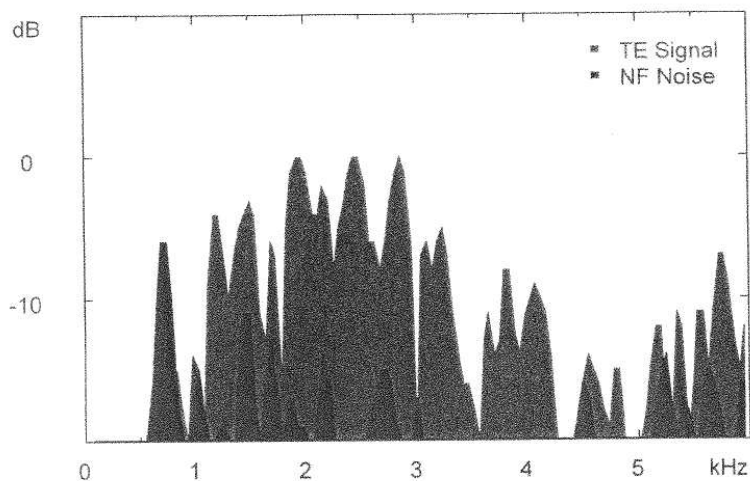
Right: 29-Oct-09: Refer: 2-5 kHz Screen, 3/4 for Pass: 09J29DBN.OAE

L1(dB)	L2(dB)	F1(Hz)	F2(Hz)	GM(Hz)	DP(dB)	NF(dB)	DP-NF(dB)	Result
65.2	54.6	4078	4875	4459	-9.7	-28.5	18.8	Refer
65.1	55.0	3328	3984	3641	-4.1	-14.4	10.3	Pass
65.7	55.6	2484	2953	2709	-17.5	-18.1	0.6	Refer
64.8	54.7	1641	1969	1797	-11.8	-4.9	-6.9	Refer

Abbildung 5: Auffällige DPOAE mit dem Ergebnis „refer“



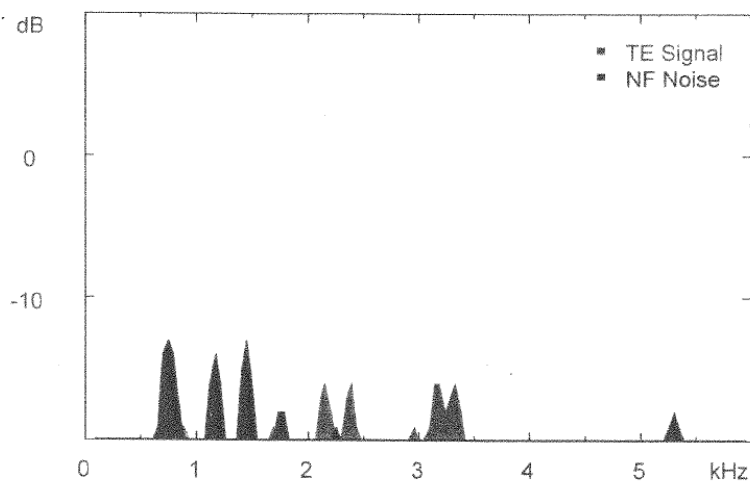
Folgendermaßen sehen typische Befunde der TEOAEs aus:



Right: 03-Nov-09: Stab:100% : TE Screen, 70% for Pass, 1.2-3.5 kHz: 09K03TDP.TE

Frq(kHz)	Repro(%)	TE(dB)	NF(dB)	TE-NF(dB)	Result
1.0	38	0.2	-3.2	3.4	-
1.5	80	3.9	-4.5	8.4	-
2.0	96	9.4	-6.0	15.4	-
3.0	95	8.9	-5.1	14.0	-
4.0	77	1.5	-7.5	9.0	-
1.2-3.5	90	12.8	-0.4	13.2	Pass

Abbildung 6: Unauffällige TEOAE mit dem Ergebnis „pass“



Right: 29-Oct-09: Stab:100% : TE Screen, 70% for Pass, 1.2-3.5 kHz: 09J29TCK.TE

Frq(kHz)	Repro(%)	TE(dB)	NF(dB)	TE-NF(dB)	Result
1.0	0	-9.4	-5.9	-3.5	-
1.5	0	-9.5	-7.6	-1.9	-
2.0	18	-6.5	-7.6	1.1	-
3.0	78	-5.4	-6.6	1.2	-
4.0	36	-12.4	-15.4	3.0	-
1.2-3.5	11	-2.1	-2.5	0.4	Refer

Abbildung 7: Auffällige TEOAE mit dem Ergebnis „refer“

### **2.3.1.3 Freifeld**

Als subjektive Messung des Hörvermögens der Kinder wurde die Messung im erweiterten Freifeld des Audiometriesystems AT 900 eingesetzt. Die Messung im Freifeld (auch Reaktions-, Spiel- oder Konditionierungsaudiometrie) ermöglicht es das Hörvermögen von zweijährigen Kindern altersgerecht zu beurteilen.

Die Kinder sind bei der Messung von fünf Lautsprecherboxen mit dazugehörigen Bildschirmen umgeben. In der Trainingsphase werden dem Kind auf einem Bildschirm kindgerechte Bilder gleichzeitig mit der Präsentation eines lauten, überschwelligem akustischen Signals gezeigt. So lernt das Kind, dass visueller und auditiver Reiz immer gleichzeitig erscheinen. In der anschließenden Untersuchungsphase lässt man die Bilder etwas verzögert nach der auditiven Stimulation auftreten.

Das Kind wird für die richtige Reaktion auf einen auditiven Stimulus mit einem neuen Bild belohnt. Zur Bestimmung der Hörschwellen werden dabei Augen- bzw. Kopf- oder Körperbewegungen des Kindes zu der Schallquelle hin vom Untersucher beobachtet. Der Reizpegel wird dabei bis zur Reaktionsschwelle erniedrigt und man tastet sich so an die Hörschwelle der Kinder heran.

Bei vier verschiedenen Frequenzen (500, 1000, 2000 und 4000 Hz) wurde die Hörschwelle auf diese Weise annähernd bestimmt. Es wurde eine Hörschwelle von 30 dB als Normalbefund gewertet.

### **2.3.1.4 Ohrmikroskopie**

Wenn einer der vorangegangenen audiometrischen Tests auffällig war, wurde zusätzlich eine Ohrmikroskopie durch einen HNO-Arzt durchgeführt, um zum Beispiel den Verdacht auf einen Paukenerguss oder eine Tubenfunktionsstörung abzuklären.

Allerdings war diese Untersuchung wie alle anderen freiwillig und die Eltern konnten sich entscheiden auf die ärztliche Untersuchung im UKE zu verzichten, wenn sie es vorzogen, den Befund von einem niedergelassenen HNO-Arzt abklären zu lassen.

Die Befunde wurden in folgende vier Klassen und in einseitig oder beidseitig eingeteilt:

- Normalbefund
- Tubenfunktionsstörung / retrahiertes Trommelfell
- Paukenerguss
- Paukendrainage

### **2.3.1.5 Durchführung der Messungen und Untersuchungen**

Im prospektiven Teil der Doktorarbeit wurden die audiometrischen Untersuchungen (Tympanometrie, OAE und Freifeld-Messung) von der Doktorandin durchgeführt und im retrospektiven Teil von Mitarbeitern der Klinik für Hör-, Stimm- und Sprachheilkunde des UKE. Die Ohrmikroskopie wurde von Ärzten der Abteilung durchgeführt.

### **2.3.1.6 Einteilung der Probanden nach den Hörbefunden in klinische Gruppen**

Die Einteilung der Hörbefundgruppen wurde nach den audiometrischen Messungen und dem Ergebnis der Ohrmikroskopie vorgenommen. Die Ohrmikroskopie wurde dabei höher bewertet als die audiometrischen Messungen. Wenn also ein Kind z.B. im Tympanogramm nur einen Unterdruck zeigte, aber in der Ohrmikroskopie ein Paukenerguss festgestellt wurde, ist ein Paukenerguss diagnostiziert worden.

Die Kinder wurden aufgrund dieser Ohrbefunde zu jedem Zeitpunkt in vier Befundgruppen eingeteilt:

1. Kinder mit Normalbefund
2. Kinder mit Tubenfunktionsstörungen
3. Kinder mit einseitigem Paukenerguss
4. Kinder mit beidseitigen Paukenergüssen
5. Kinder mit Zustand nach Paukendrainage

Folgendermaßen hängen die Befunde typischerweise zusammen:

<b>Methoden</b>	<b>Diagnosen</b>			
	<b>Normalbefund</b>	<b>Tubenfunktions- störung</b>	<b>Pauken- erguss</b>	<b>Pauken- drainage</b>
<b>Ohrmikros- kopie</b>	Normalbefund	Trommelfell retrahiert	Paukenerguss	Pauken- drainage
<b>Tympanometrie</b>	Typ A: Regelrechter Verlauf	Typ C: Unterdruck < -100daPa	Typ B: Flacher Kurvenverlauf	*
<b>Otoakustische Emissionen</b>	Pass	Pass	Typ B1: pass Typ B2: refer	Pass
<b>Freifeld</b>	Normalbefund	Normalbefund	Hörverlust von 0 bis 55 dB	Normal- befund

\*da die Tympanometrie nur bei intaktem Trommelfell möglich ist, kann sie bei Kindern, die vor kurzem eine Paukendrainage erhalten haben, nicht durchgeführt werden

Zusätzlich zu dem Untersuchungsbefund liegt die Anamnese der Eltern vor, in der diese angeben, ob in der Vergangenheit Mittelohrentzündungen oder Paukenergüsse vorkamen. Hier werden 3 Kategorien unterschieden:

1. Kinder mit unauffälliger Anamnese
2. Kinder, bei denen Paukenergüsse und/oder Mittelohrentzündungen vorkamen
3. Kinder, die aufgrund chronischer Paukenergüsse bereits mit einer Paukenröhrcheneinlage therapiert wurden.

Aus den Informationen der Anamnese und der Untersuchungsbefunde wurden die Kinder schließlich zu jedem der drei Messzeitpunkte in fünf klinische Gruppen unterteilt:

Gruppe 1: Kinder mit Normalbefund und freier Anamnese

Gruppe 2: Kinder mit Tubenfunktionsstörung im Untersuchungsbefund und freier Anamnese

Gruppe 3: Kinder mit einseitigem Erguss im Untersuchungsbefund und/oder Ergüssen in der Anamnese

Gruppe 4: Kinder mit beidseitigen Paukenergüssen im Untersuchungsbefund

Gruppe 5: Kinder, die bereits aufgrund chronischer Ergüsse mit Paukendrainage therapiert wurden

Die Kinder, bei denen die Eltern Paukenergüsse oder Mittelohrentzündungen in der Anamnese angegeben hatten, wurden in dieser Einteilung zu der Gruppe von Kindern mit einseitigen Ergüssen gezählt, da die Information fehlte, ob die Paukenergüsse in der Vergangenheit einseitig oder beidseitig waren. Eltern bemerken akute Mittelohrentzündungen, die mit Paukenergüssen einhergehen, da diese mit den Symptomen einer akuten Entzündung (Schmerzen, Fieber etc.) einhergehen. Aber chronische Paukenergüsse verursachen als Hauptsymptom meistens nur eine leichte Schalleitungsschwerhörigkeit. Eine solche leichte Hörminderung wird dagegen von Eltern nicht sicher erkannt (Brody 1998). Da akute Episoden häufiger (in 50-90 % der Fälle) einseitig als beidseitig sind (Bess 1998), wurden die Kinder mit Mittelohrentzündungen in der Anamnese zu der Gruppe mit einseitigen Ergüssen gezählt.

Die Kinder, die an allen drei Messzeitpunkten im UKE waren, wurden zusätzlich über den Zeitraum eines Jahres in folgende 5 Ohrbefundgruppen eingeteilt:

Gruppe 1: Nur Normalbefunde

Gruppe 2: Schlechtestes Befund ist Tubenfunktionsstörung

Gruppe 3: Schlechtestes Befund ist einseitiger Erguss

Gruppe 4: Schlechtestes Befund ist beidseitiger Erguss

Gruppe 5: Chronischer Erguss bei Ergüssen an allen drei Messzeitpunkten oder Paukendrainage aufgrund chronischer Ergüsse

### **2.3.2. Logopädische Untersuchungsmethoden**

Als Screeninginstrument bei der U7 wurde die Kurzform des ELFRA2 (Elternfragebogen zur Erfassung sprachentwicklungsverzögerter Kinder – Kurzform, Grimm u. Doil 2006) verwendet.

Zur Beurteilung der Sprache im UKE wurden der ELFRA2 (Elternfragebogen zur Erfassung sprachentwicklungsverzögerter Kinder – Langform, Grimm u. Doil 2006) sowie der SETK2 (Sprachentwicklungstest für zweijährige Kinder, Grimm 2000)

eingesetzt. Am dritten Untersuchungszeitpunkt, bei dem die Kinder 36-38 Monate alt waren, wurden der ELFRA3 (Adaption des ELFRA-2 für 3-Jährige, Grimm u. Doil 2006) und der SETK3-5 (Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder, Grimm et al. 2001) eingesetzt. Mit dem SETK2 wurden Wort- und Satzverstehen und -produktion beurteilt, wobei die Durchführung des Untertests zur Satzproduktion bei einigen Kindern noch nicht durchführbar war. Am ersten Zeitpunkt mit 24-26 Monaten war die Überprüfung des Satzproduktionstests bei keinem Kind möglich. Mit dem SETK3-5 wurden neben dem Satzverstehen die Enkodierung semantischer Relationen und die Morphologie bewertet. Außerdem wurden von einer Logopädin das Kommunikationsverhalten (Aufmerksamkeit und Turntaking) und mit 3 Jahren auch die Phonologie beurteilt.

### **2.3.2.1 Elternfragebögen für die Früherkennung von Risikokindern (ELFRA2)**

Die Elternfragebögen für die Früherkennung von Risikokindern (ELFRA- 2; Grimm et al. 2000) sind als Screeninginstrument, z.B. im Rahmen der ärztlichen Vorsorgeuntersuchungen (U7), für Kinder im Alter von 24 Monaten konzipiert. Sie dienen zur Erfassung des erreichten Entwicklungsstandes und der Abklärung eines Entwicklungsrisikos.

Der Elternfragebogen für Zweijährige, Elternfragebogen 2 (ELFRA-2): Sprache und Kommunikation, erfasst neben dem produktiven Wortschatz auch syntaktische und morphologische Fähigkeiten, sofern bereits Wortkombinationen gebildet werden. Im Folgenden werden die Skalen des ELFRA-2 kurz dargestellt sowie Durchführung, Auswertung und Interpretation beschrieben.

Als Screeninginstrument bei der U7 wurde die Kurzform des ELFRA2 verwendet, die nur den produktiven Wortschatz abfragt. Die kritische Grenze liegt mit 24 Monaten bei 50 Wörtern. Kinder mit weniger als 50 Wörtern in ihrem Wortschatz sind somit screenauffällig und werden als sprachentwicklungsverzögert und als Risikokinder für eine Sprachentwicklungsstörung eingestuft.

### Skalen des ELFRA-2

- Produktiver Wortschatz: Die vorgegebene Wortschatzliste umfasst 260 Wörter aus verschiedenen semantischen Kategorien.
- Syntax: Mittels 25 vorgegebener Satzbeispiele in unterschiedlicher Wohlgeformtheit soll die syntaktische Struktur erfasst werden, die das Kind bereits verwendet (entfällt in der Kurzform).
- Morphologie: Mit dieser Skala wird erfasst, inwiefern das Kind in der Lage ist, semantische Bedeutungen morphologisch markieren zu können, also z.B. durch entsprechende Morpheme den Plural anzeigen zu können (entfällt in der Kurzform).

#### Durchführung und Auswertung:

Nach dem Lesen der Anleitung füllt die Bezugsperson den Fragebogen aus. Zur Auswertung werden die angekreuzten Items für alle Skalen und Subskalen zu Summenwerten addiert. Für die Skalen Syntax und Morphologie werden, je nach Qualität der Antwort, die Items nach einem Auswertungsschema kodiert, so dass hier die Anzahl der erreichbaren Punkte nicht mit der Anzahl der Fragen übereinstimmt. Die Rohwerte der Skalen werden mit den jeweils vorgegebenen kritischen Werten verglichen.

#### Interpretation:

Als Risikokind wird ein Kind dann eingestuft, wenn sein produktiver Wortschatz kleiner als 50 ist. Wenn Kinder das Wortschatzkriterium verpasst haben, liegen ihre syntaktischen und morphologischen Leistungen zuverlässig ebenfalls unterhalb der kritischen Werte (Syntax = 7, Morphologie = 2). Wenn Kinder einen produktiven Wortschatz von unter 80 Wörtern haben und zusätzlich die kritischen Werte in den Skalen „Syntax“ und „Morphologie“ unterschreiten, gelten sie als Verdachtskinder und sollten weiter diagnostiziert werden.

#### Testgütekriterien:

Die Standardisierung wurde an einer Stichprobe von 140 Kindern durchgeführt, die zu verschiedenen Testzeitpunkten (12, 18, 24 und 36 Monate) untersucht wurden.

**Objektivität und Reliabilität:**

Die Objektivität ist durch genaue Instruktionen zum Ausfüllen und einfaches Zusammenzählen der angekreuzten Antworten gegeben. Für eine objektive Interpretation der gezählten Rohwertpunkte liegen normierte kritische Werte für die jeweiligen Entwicklungsskalen vor.

Die interne Konsistenz (Cronbachs Alpha) liegt für alle Skalen im oberen Bereich (.91 - .99). In einer Untersuchung der Vergleichbarkeit von Sprachtests in dieser Altersstufe konnte gezeigt werden, dass die Ergebnisse von ELFRA-2 und SETK-2 eine hohe Übereinstimmung zeigen (Anke et al. 2004).

**Validität:**

Neben verschiedenen positiven Interkorrelationen zwischen den Entwicklungsskalen, die die inhaltliche Validität belegen, weisen die Autoren vor allem auf die Validität der mütterlichen Antworten hin. Vergleiche der Antworten mit Ergebnissen aus den ‚Bayley Scales of Infant Development‘ (Bayley 1993) ergaben Korrelationen zwischen .57 bis .90. Mit dem SETK-2 (Grimm, 2000) konnte dann eine Korrelation von .84 abgesichert werden (Grimm u. Doyle 2000).

**2.3.2.2 Der Sprachentwicklungstest für zweijährige Kinder (SETK-2)**

SETK2

Der SETK-2 (Grimm, 2000) ist ein Sprachentwicklungstest für Kinder von 2,0 bis 2,11 Jahren. Er erfasst mit vier Untertests die rezeptiven und produktiven Leistungen des Kindes.

Es gibt jeweils zwei Untertests zum Sprachverstehen und zu der Sprachproduktion.

Sprachverstehen: Wortverständnis von 9 Wörtern und Satzverständnis von 8 kleinen Sätzen (z.B. „der Hund läuft“), wobei die Kinder die Aufgabe haben unter vier Bildern das richtige, zu dem Satz passende Bild herauszufinden.

Sprachproduktion: insgesamt 30 Wörter, 6 Objekte und 24 Bilder. Die Satzproduktion wird anhand von Bildbeschreibungen (z.B. Das Pferd steht auf dem Tisch) geprüft.

Kinder werden gefragt, was sie auf den Bildern sehen. Die Verarbeitung einzelner Satzkonstitutionen wird anhand eines festen Abfrageformats überprüft.



Späte Wortlerner haben bei allen Untertests hoch signifikant schlechtere Leistungen als Kontrollkinder.

### Skalen des SETK-2

#### *Verstehen I: Wörter:*

Zweijährige, die einen unterdurchschnittlichen rezeptiven Wortschatz aufweisen, sind im besonderen Maße im Hinblick auf spätere Sprachprobleme gefährdet (Grimm 2000).

Durchführung:

Es werden neun Wörter auf Bildkarten erfragt, die das Kind zeigen soll.

(Beispiel: „Zeige mir den Hasen“)

#### *Verstehen II: Sätze:*

Das Verstehen einfacher Sätze ist prädikativ für die weitere Sprachentwicklung und korreliert mit der Intelligenzentwicklung (Grimm 2000).

Durchführung:

Das Kind soll das Bild zeigen, zu dem ein gesprochener Satz passt. Es werden insgesamt acht Sätze mit ein bis drei Distraktoren angeboten.

(Beispiel: Zeige mir das Bild: „Der Hund läuft“)

#### *Produktion I: Wörter:*

Die Identifikation von späten Wortlernern, sog. „late talkers“ ist mit diesem Untertest gut möglich.

Durchführung:

Von dem Kind werden insgesamt 30 Items erfragt.

(Beispiel: Was ist das? – „Ball“)

#### *Produktion II: Sätze:*

Kinder machen im dritten Lebensjahr große Fortschritte im Bereich der grammatischen Fähigkeiten. Unter vergleichbaren Bedingungen sollen Mehrwortäußerungen produziert werden.

Durchführung:

Mittels bildlich dargestellter Szenen werden die Kinder zuerst gefragt, was sie sehen. Dann werden die verschiedenen Satzkonstituenten nach einem Abfrageschema überprüft.

(Beispiel: Was kannst du auf diesem Bild sehen? – „Der Vogel fliegt“)

Auswertung und Interpretation

Für die Skalen „Verstehen I: Wörter“, „Verstehen II: Sätze“ und „Produktion I: Wörter“ gibt es für jede gelöste Aufgabe einen Punkt. Diese werden jeweils aufsummiert und ergeben den Skalenrohwert. Für die Auswertung des Untertests „Produktion II: Sätze“ werden die Bildbeschreibungen nach einem Schema kodiert und mit 0,1 und 2 Punkten bewertet. Die Rohpunktwerte werden addiert und bilden auch hier den Skalenwert.

Die Rohpunktwerte lassen sich anhand von Tabellen in T-Werte und in Prozentränge umwandeln. Es liegen Normen für die zwei Halbjahresschritte 2,0 – 2,5 und 2,6 – 2,11 Jahre vor.

Testgütekriterien

Für die Normierung wurden 283 Kinder zwischen 2,0 und 2,11 Jahren untersucht. Die interne Konsistenz der Untertests variiert zwischen  $r = .56$  und  $r = .95$ . Der Test bildet die sprachlichen Entwicklungsfortschritte innerhalb des 3. Lebensjahres ab. In mehreren Untersuchungen wurden die Differenzierungsfähigkeit und die prognostische Validität belegt.

SETK3-5:

Der SETK3-5 ist ein Sprachentwicklungstest für 3-5jährige Kinder. Er umfasst 6 Untertests in den Bereichen Sprachverstehen, Sprachproduktion und Sprachgedächtnis. Der Test beinhaltet je nach Alterstufen getrennte Anforderungen und Normen. Aus folgenden drei Teilen besteht der Test für 3 jährige:

1. Verstehen von Sätzen anhand von Bildern und Manipulationsmethode:  
einfache Sätzen, z.B. Der Hund läuft.  
komplexeren Formen, z.B. Lege die Knöpfe, die rot sind, auf die Kiste.
2. Enkodierung semantischer Relationen auf Bildern:  
dargestellte Inhalte verbal enkodieren, z.B. Die Kinder gehen über die Straße.

3. Morphologische Regelbildung (zweiter Produktionstest):

bekannte Wörter, z.B. Fisch, Vogel

Die Wörter werden im Singular vorgegeben, an den Pluralformen lässt sich erkennen in welchem Stadium morphologischer Regelbildung die Kinder sich befinden.

### **2.3.2.3 Durchführung der Untersuchungen**

Durchgeführt wurde die Sprachdiagnostik bei allen Kindern von erfahrenen Logopädinnen. Bei einem Teil der Kinder wurde die logopädische Diagnostik verblindet durchgeführt, indem die Logopädinnen vorher nicht wussten, ob ein Kind zu der Gruppe der in der U7 als sprachentwicklungsverzögert aufgefallenen Kinder oder zu der Kontrollgruppe sprachunauffälliger Kinder gehört. Somit sollte sichergestellt werden, dass die Logopädinnen unvoreingenommen an die Untersuchung herangehen. Allerdings war eine Verblindung nur im letzten Quartal, in dem die Kontrollgruppe parallel zu den in der U7 als sprachverzögert aufgefallenen Kindern untersucht wurde möglich, da zuvor ausschließlich Kinder zur Untersuchung ins UKE kamen, die bei der U7 als Risikokinder für eine Sprachentwicklungsverzögerung aufgefallen waren. Eine Verblindung wurde aus organisatorischen Gründen erst ab dem 1.12.2009 durchgeführt, da erst ab diesem Zeitpunkt zwei neue Logopädinnen eingestellt wurden, die die Vorbefunde der Kinder, die zur Wiedervorstellung kamen, nicht kannten.

### **2.3.2.4 Diagnostiken von Sprachentwicklungsverzögerungen und Sprachentwicklungsstörungen**

#### Sprachentwicklungsverzögerungen

Eine Sprachentwicklungsverzögerung wurde an allen drei Zeitpunkten immer dann diagnostiziert, wenn ein Untertest (rezeptiv oder produktiv) im SETK bei einem T-Wert < 40 lag. Der Untertest zur Satzproduktion wurde zum ersten Zeitpunkt mit 24 – 26 Monaten nicht in die Bewertung miteinbezogen, weil dieser bei keinem der Kinder durchführbar war.

#### Sprachentwicklungsstörungen

Eine Sprachentwicklungsstörung wurde am ersten Testzeitpunkt mit 24-26 Monaten noch nicht diagnostiziert, da zu diesem Zeitpunkt eine sichere Diagnosestellung noch

nicht möglich ist. Etwa die Hälfte der Kinder, die mit zwei Jahren sprachentwicklungsverzögert sind, holen in der weiteren Entwicklung auf und zeigen eine normale Sprachentwicklung (Phänomen der „Late Bloomer“), während die andere Hälfte dieser Kinder eine Sprachentwicklungsverzögerung behält (Grimm 2000).

Am zweiten Testzeitpunkt mit 30-32 Monaten wurde eine Sprachentwicklungsstörung diagnostiziert, wenn mindestens ein rezeptiver Untertest im SETK bei einem T-Wert  $\leq 35$  und/oder ein produktiver Unterrest bei einem T-Wert  $\leq 30$  lag. Zu diesem Zeitpunkt ist die Diagnosestellung einer Sprachentwicklungsstörung aus oben genannten Gründen noch immer mit Unsicherheit behaftet.

Am dritten Testzeitpunkt mit 36-38 Monaten wurde eine Sprachentwicklungsstörung diagnostiziert, wenn mindestens ein rezeptiver Untertest im SETK bei einem T-Wert  $\leq 38$  und/oder die Enkodierung semantischer Relationen bei einem T-Wert  $\leq 35$  und/oder die morphologische Regelbildung bei einem T-Wert  $\leq 35$  lag.

Am dritten Zeitpunkt wurde zusätzlich durch die Logopädinnen beurteilt, ob pathologische phonologische Prozesse vorliegen oder nicht.

### **2.3.3 Allgemeine Entwicklungsdiagnostik**

Zur Beurteilung der allgemeinen Entwicklung, die ebenfalls durch die Logopädinnen durchgeführt wurde, wurden die Denver Entwicklungsskalen (Flehmg et al. 1973) sowie die Münchner Funktionelle Entwicklungsdiagnostik (2. und 3. LJ) (Hellbrügge et al. 1994) eingesetzt. Diese sind gängige diagnostische Instrumente, um eventuelle Entwicklungsrückstände zu erfassen.

Kinder, die sich in der allgemeinen Entwicklung auffällig zeigten, wurden aus der Studie ausgeschlossen.

### **2.3.4 Eltern-Fragebögen zum familiären Hintergrund**

Um den sozialen Hintergrund der Kinder zu erfassen, wurden die Eltern gebeten, Fragebögen auszufüllen. In diesen wurden die Berufstätigkeit, der Bildungsabschluss beider Elternteile, sowie der Betreuungsstatus, die Geschwisteranzahl und die Position in der Geschwisterreihe erfasst.

In einem zusätzlichen Fragebogen wurden die Sorgen der Eltern bezüglich der Sprachentwicklung ihrer Kinder erfasst. Außerdem wurde erfragt, ob die Eltern einen Fragebogen zur Sprachentwicklung bei der U7 als sinnvoll empfinden oder nicht.

## **2.4 Auswertungsmethoden**

Die Auswertung erfolgte mit dem Statistikprogramm SPSS, Version 18. Das Signifikanzniveau liegt bei 0,05.

Der Analyse der Ohrbefunde von Kindern mit und ohne SEV erfolgt am zweiten Testzeitpunkt, an dem die Kinder zweieinhalb Jahre alt waren sowie am dritten Testzeitpunkt mit drei Jahren. Der Vergleich der Ohrbefunde in 5 Gruppen (Normalbefund, Tubenfunktionsstörung, einseitige Ergüsse, beidseitige Ergüsse und chronische Ergüsse) erfolgte mit dem Cochran-Armitage Trend Test. Dieser Test ist dazu geeignet bei ordinalen Variablen angewendet zu werden, also wenn in einer kategoriellen Variablen eine Reihenfolge besteht, wie es hier bei den Ohrbefunden der Fall ist. Von Gruppe 1 bis 5 nimmt die Beeinträchtigung, die der Befund mit sich bringt, wie folgt zu:

1. Normalbefund: keine Beeinträchtigung, normales Hören
2. Tubenfunktionsstörung: akut keine Beeinträchtigung und normales Hören, aber erhöhtes Risiko für das Entstehen von Paukenergüssen
3. Einseitige Ergüsse: nur einseitige akute Hörminderung
4. Beidseitige Ergüsse: beidseitige akute Hörminderung
5. Chronische Ergüsse: längerfristig bestandene Hörminderung

Um einen möglichen Einfluss des sozialen Status mit einzubeziehen, werden die Kinder anhand des Bildungsstandes der Mutter in zwei Gruppen unterteilt:

1. Höherer Bildungsabschluss (Mittlere Reife oder Abitur)
2. Niedrigerer Bildungsabschluss (kein Schulabschluss oder Hauptschule)

Die Analyse der Ohrbefunde wird sowohl mit als auch ohne Berücksichtigung dieser Einteilung der Kinder nach dem sozialen Status durchgeführt.

Neben dem Vergleich der Ohrbefunde der Kinder mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerungen werden auch die Mittelwerte der T-Werte, die in den Untertests des SETK erreicht wurden, zwischen den Ohrbefundgruppen verglichen. Der

Vergleich der Mittelwerte erfolgt mit einer einfaktoriellen Anova. Bei dem Vergleich der erreichten Mittelwerte wird ebenfalls die Reihenfolge in der Einteilung der Ohrbefunde berücksichtigt, indem polynomiale Kontraste in die Auswertung einfließen.

Das Auftreten von Sprachentwicklungsstörungen mit zweieinhalb und drei Jahren wird zusammen mit den Mittelohrbefunden deskriptiv dargestellt. Von den sprachauffälligen Kindern, von denen Befunde an drei Zeitpunkten vorliegen, werden die logopädischen und audiometrischen Ergebnisse an allen drei Messzeitpunkten dargestellt. Am dritten Messzeitpunkt wurden auch pathologische phonologische Prozesse diagnostiziert. Die Ergebnisse werden zusammen mit den audiometrischen Befunden ebenfalls deskriptiv dargestellt.

### 3 Ergebnisse

#### 3.1 Beschreibung der Stichprobe

Es lagen zunächst die Befunde von 169 Kindern vor. Abzüglich 38 Kinder, die ausgeschlossen werden mussten, liegen die Befunde von 131 Kindern zur Auswertung vor.

54 der Fälle sind retrospektiv, wurden also bis September 2009 untersucht, und 77 sind prospektiv, wurden also seit Oktober 2009 untersucht. Die retrospektiven Kinder sind aufgrund eines auffälligen Ergebnisses im ELFRA2 bei der U7 von sich aus in das UKE zur Sprach- und Hördiagnostik gekommen. Die prospektiven Kinder rekrutieren sich aus den Kindern, die im letzten Quartal 7 an der U7 teilgenommen haben. Alle Kinder aus Quartal 7, deren Eltern ihre Einwilligung gegeben hatten, dass sie zu Studienzwecken kontaktiert werden dürfen, wurden in das UKE zur Sprach- und Hördiagnostik schriftlich eingeladen und anschließend telefonisch kontaktiert. Es wurden aus Quartal 7 sowohl die im ELFRA2 sprachauffälligen als auch die sprachunauffälligen Kinder in das UKE eingeladen.

72 Kinder waren zur ersten Untersuchung mit 24-26 Monaten im UKE. Zum zweiten Testzeitpunkt mit 30-32 Monaten kamen noch 58 der 72 Kinder, wobei von 4 Kindern der Ohrbefund zu diesem Zeitpunkt fehlt, sodass zunächst die Befunde von 54 retrospektiven Kindern zum zweiten Testzeitpunkt zur Auswertung zur Verfügung. Zum dritten Testzeitpunkt mit 36-38 Monaten kamen noch 36 Kinder.

Von insgesamt 72 Kindern, die mit 24-26 Monaten im UKE waren und in die Studie aufgenommen wurden, zeigten nur 2 Kinder sich sprachlich unauffällig, alle anderen hatten mit 24 Monaten eine Sprachentwicklungsverzögerung. Von den 72 Kindern waren 68 und von den 38 ausgeschlossenen Kindern waren 33 aus Quartal 1 bis 6. Es waren also insgesamt 101 Kinder vor Quartal 7 im UKE. 223 Kinder (ausgenommen mehrsprachiger Kinder) waren beim Screening bei der U7 von Quartal 1 bis 6 sprachauffällig. Die Follow-Up Rate beträgt somit 45,3 % für die sprachauffälligen Kinder aus Quartal 1 bis 6.

Aus Quartal 7 lagen zunächst 355 ausgefüllte Fragebögen vor. Bei 91 ELFRA Bögen lag keine Einwilligung der Eltern vor und diese konnten deshalb nicht eingeladen

werden. 90 Fragebögen wurden ausgeschlossen, da die Kinder mehrsprachig (85 Kinder) oder Frühgeburten (5 Kinder) waren. Es wurden somit 174 Kinder aus Quartal 7 ins UKE eingeladen. Davon waren 143 bei der U7 sprachlich unauffällig und 31 waren auffällig. Von diesen 174 eingeladenen Kindern kamen 82 Kinder zur Untersuchung in das UKE. Dies ergibt eine Follow-Up Rate von 47,1 % der eingeladenen Kinder für Quartal 7. Da 5 dieser Kinder von der Studie ausgeschlossen werden mussten, nahmen insgesamt 77 Kinder aus Quartal 7 an der Studie teil. Dies entspricht 21,7 % der Kinder, die in diesem Quartal zur U7 in die teilnehmenden Praxen kamen bzw. 44,2 % der in das UKE eingeladenen Kinder.

Zum Vergleich der Befunde von Kindern mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerungen dient der zweite Testzeitpunkt mit 30-32 Monaten, da zu diesem Zeitpunkt die Kontrollgruppe der sprachunauffälligen Kinder untersucht wurde.

Insgesamt liegen zu diesem Zeitpunkt die kompletten Befunde von 131 Kindern (54 retrospektiv und 77 prospektiv) vor. Bei 72 Kindern lag zu diesem Zeitpunkt keine Sprachentwicklungsverzögerung vor. Bei 59 Kindern zeigte sich eine Sprachentwicklungsverzögerung und bei 23 dieser Kinder konnte eine Sprachentwicklungsstörung diagnostiziert werden. 21 der retrospektiven Kinder, die mit 24 Monaten aufgrund einer Sprachentwicklungsverzögerung in das UKE kamen, waren am zweiten Testzeitpunkt sprachunauffällig. Unter den prospektiven Kindern sind sowohl die sprachunauffälligen Kinder als auch alle sprachauffälligen Kinder, die seit Oktober 2009 ins UKE kamen. Die Verteilung der retrospektiven und prospektiven Kinder sowie der Sprachentwicklungsverzögerungen zum zweiten Testzeitpunkt zeigt Tabelle 1.

Untersuchung	Sprachentwicklungsverzögerung		Gesamt
	liegt nicht vor	liegt vor	
retrospektiv	21	33	54
prospektiv	51	26	77
<b>Gesamt</b>	<b>72</b>	<b>59</b>	<b>131</b>

Tabelle 1: retrospektive und prospektive Kinder mit Sprachentwicklungsverzögerungen mit 30-32 Monaten



### 3.1.1 Von der Studie ausgeschlossene Kinder

Insgesamt mussten 38 Kinder aufgrund der oben genannten Kriterien aus der Auswertung ausgeschlossen werden. Die Gründe für den Ausschluss sind in Tabelle 2 dargestellt.

Ausschlussgründe	Häufigkeit	Prozent
allgemeine Entwicklungsverzögerung	16	42,1
Mehrsprachigkeit	8	21,1
Verdacht auf Verhaltensstörung	5	13,2
Frühgeburt	4	10,5
Untersuchung nicht möglich/Abwehr	4	10,5
organische Ursache	1	2,6
<b>Gesamt</b>	<b>38</b>	<b>100,0</b>

Tabelle 2: Ausschlusskriterien

### 3.2 Ohrbefunde und Hörverlust

Die Messungen im Freifeld stimmen mit einer sehr hohen Signifikanz von  $p=0,00$  mit den anderen audiometrischen Messungen überein (Tabelle 3). Es ist zu sehen, dass fast alle Kinder mit Normalbefund und alle Kinder mit Paukendrainage ein unauffälliges Freifeld haben. Von den Kindern mit akuten Paukenergüssen reicht die Bandbreite dagegen von normalem Hören bis zu einem Hörverlust von bis zu 60 dB, wobei Kinder mit beidseitigen Ergüssen häufiger einen höheren Hörverlust haben als Kinder mit einseitigen Ergüssen. Es fällt auf, dass auch einige der Kinder mit Tubenfunktionsstörungen ein auffälliges Freifeld zeigen. Da bei zwei Kindern das Freifeld aufgrund von Abwehr nicht möglich war, sind nur 129 der 131 Kinder in der Tabelle 3 zu finden.

Ohrbefunde	Freifeld				Gesamt
	unauffällig = bis 30 dB	30 bis 40 dB	40 bis 50 dB	50 bis 60 dB	
1 Normalbefund	48	1	0	0	49
2 Tubenfunktionsstörung	24	8	1	0	33
3 Einseitiger Erguss	6	7	1	0	14
4 Beidseitiger Erguss	5	11	6	1	23
5 Paukendrainage	10	0	0	0	10
<b>Gesamt</b>	93 (72,1%)	27 (20,9%)	8 (6,2%)	1 (8%)	129 (100%)

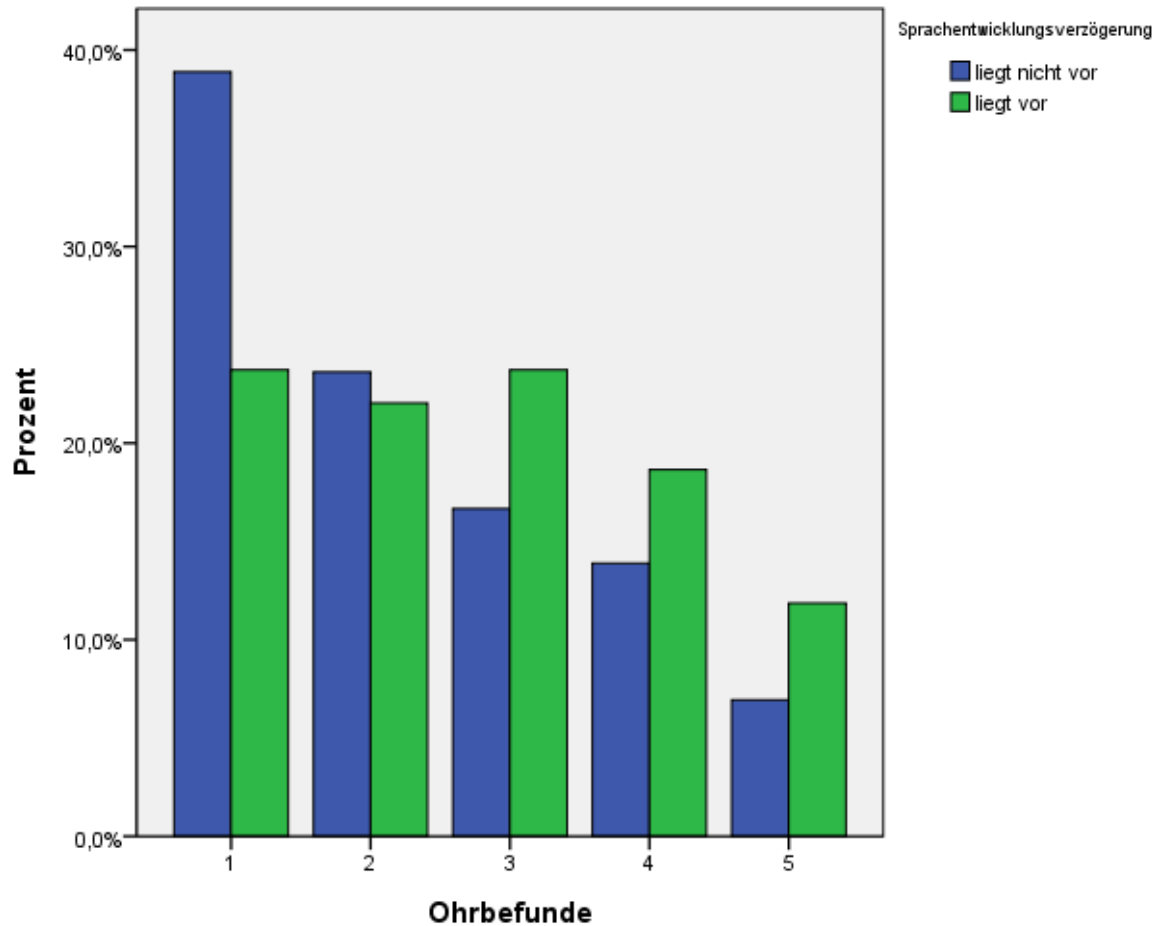
Tabelle 3: Ohrbefunde und Hörverlust im Freifeld

### 3.3 Vergleich der Ohrbefunde zweieinhalbjähriger Kinder mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerung

Vergleicht man die Ohrbefunde in den zwei Gruppen von Kindern mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerungen mit 30-32 Monaten, zeigt sich, dass in der Gruppe der sprachentwicklungsverzögerten Kinder häufiger Paukenergüsse vorkommen als in der Gruppe sprachunauffälliger Kinder (Tabelle 4 und Grafik 1).

Ohrbefunde	Sprachentwicklungsverzögerung		Gesamt
	liegt nicht vor	liegt vor	
1 Normalbefund	28 (38,9%)	14 (23,7%)	42
2 Tubenfunktionsstörung	17 (23,6%)	13 (22,0%)	30
3 Einseitiger Erguss	13 (18,1%)	14 (23,7%)	27
4 Beidseitiger Erguss	9 (12,5%)	11 (18,6%)	20
5 Paukendrainage	5 (6,9%)	7 (11,9%)	12
<b>Gesamt</b>	<b>72 (100%)</b>	<b>59 (100%)</b>	<b>131</b>

Tabelle 4: Ohrbefunde und Sprachentwicklungsverzögerungen



Grafik 1: Ohrbefunde und Sprachentwicklungsverzögerungen

Legende zu Grafik 1 (die gleiche Einteilung findet sich in den Grafiken 2 bis 7):

Ohrbefunde:

- 1 = Normalbefund
- 2 = Tubenfunktionsstörung
- 3 = Einseitiger Erguss
- 4 = Beidseitiger Erguss
- 5 = Paukendrainage

Es stellt sich die Frage, ob dieser Trend, dass Sprachentwicklungsverzögerungen mit schlechteren Mittelohrbefunden assoziiert sind, signifikant ist.

Um dieses zu überprüfen wurde der Cochran-Armitage Trend Test angewandt, der den Trend, dass die Ohrbefunde von Gruppe 1 bis 5 schlechter werden, berücksichtigt.

In dem Cochran-Armitage Trend Test zeigt sich eine Signifikanzniveau von **0,039**. Die Assoziation von Sprachentwicklungsverzögerungen mit schwerwiegenderen Mittelohrbefunden ist also signifikant.

### 3.3.1 Vergleich der Ohrbefunde zweieinhalbjähriger Kinder mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerung unter Einbeziehung des sozialen Status

Da der soziale Status einen Einfluss auf die Sprachentwicklung und möglicherweise auch auf die Häufigkeit von Paukenergüssen hat (Feldmann 2007), soll derselbe Test unter Berücksichtigung des sozialen Status wiederholt werden. Als Marker für den sozialen Status wird hier der Bildungsabschluss der Mutter verwendet. Dabei wurden zwei Gruppen gebildet:

1. Höherer Bildungsabschluss (Mittlere Reife oder Abitur)
2. Niedrigerer Bildungsabschluss (kein Schulabschluss oder Hauptschule)

Führt man den Cochran-Armitage Trend Test nur für die Kinder von Müttern der Gruppe 1 durch, so ergibt sich ein Signifikanzwert von **0,061**. Die Assoziation von Sprachentwicklungsverzögerungen mit schlechteren Hörbefunden ist also knapp nicht mehr signifikant, wenn man nur Kinder von Müttern mit einem höheren sozialen Status betrachtet.

Tabelle 5 und 6 zeigen die Ohrbefunde und Sprachentwicklungsverzögerungen bei Kindern aus Familien mit niedrigeren und höheren sozialen Status.

Ohrbefunde	Sprachentwicklungsverzögerung		Gesamt
	liegt nicht vor	liegt vor	
1 Normalbefund	2	1	3
2 Tubenfunktionsstörung	0	2	2
3 Einseitiger Erguss	0	2	2
4 Beidseitiger Erguss	0	1	1
5 Paukendrainage	0	1	1
<b>Gesamt</b>	<b>2 (22,2%)</b>	<b>7 (77,8%)</b>	<b>9 (100%)</b>

Tabelle 5: Ohrbefunde und Sprachentwicklungsverzögerungen bei Kindern aus Familien mit niedrigeren sozialen Status

Ohrbefunde	Sprachentwicklungsverzögerung		Gesamt
	liegt nicht vor	liegt vor	
1 Normalbefund	25	12	37
2 Tubenfunktionsstörung	17	11	28
3 Einseitiger Erguss	13	11	24
4 Beidseitiger Erguss	8	10	18
5 Paukendrainage	5	6	11
<b>Gesamt</b>	<b>68 (57,6%)</b>	<b>50 (42,4%)</b>	<b>118 (100%)</b>

Tabelle 6: Ohrbefunde und Sprachentwicklungsverzögerungen bei Kindern aus Familien mit höherem sozialen Status

### 3.3.2 Vergleich der Mittelwerte im SETK2

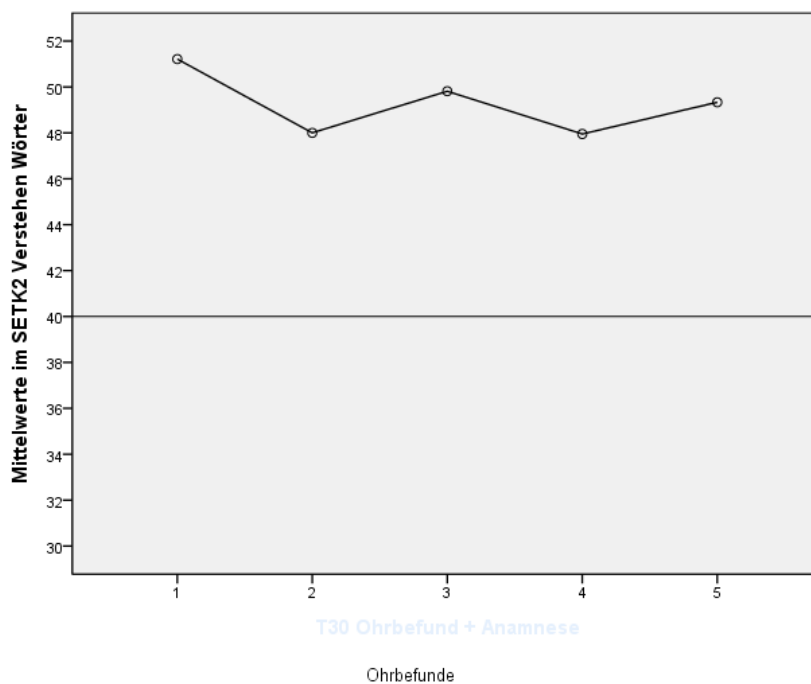
Vergleicht man das Abschneiden im SETK2 anhand der Mittelwerte der verschiedenen Untertests Wortverständnis, Satzverständnis und Satzproduktion, so ergibt sich für das Satzverständnis und die Wortproduktion ein Trend dahingehend, dass Kinder mit schlechteren Ohrbefunden im Mittel schlechter in diesen Untertests abschneiden.

In dem Wortverständnistest schneiden zwar im Mittel Kinder mit Normalbefund am besten ab, aber dieser Trend setzt sich in diesem Test bei den weiteren Ohrbefunden nicht fort.

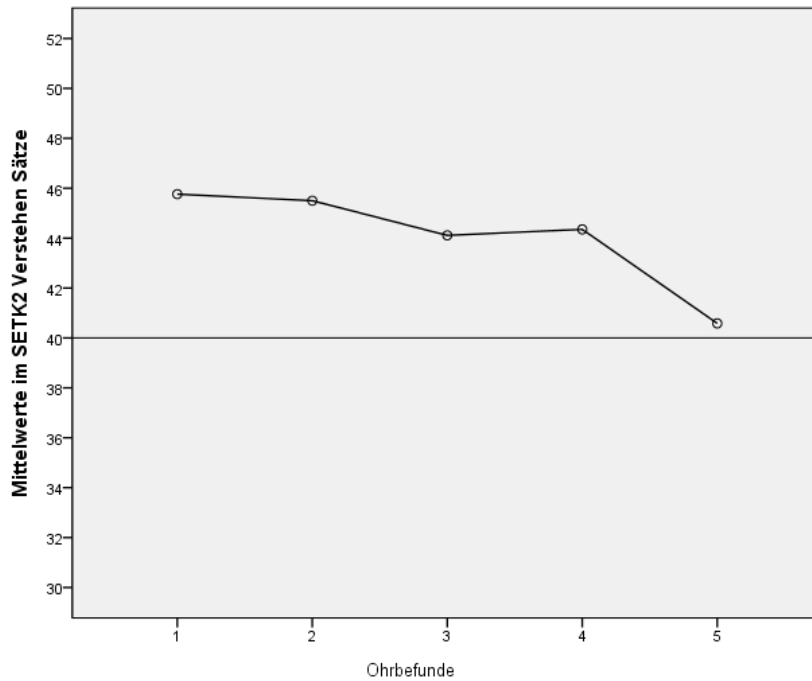
Bei T-Werten unter 40 in einem Untertest des SETK2 wird eine Sprachentwicklungsverzögerung diagnostiziert. Es zeigt sich, dass in beiden rezeptiven Tests (Wort- und Satzverständnis) die Mittelwerte stets über 40 liegen. In dem Wortverständnistest liegen alle Gruppen sogar deutlich über diesem kritischen Wert von 40. Bei dem Wortproduktionstest liegen nur die Kinder mit chronischen Paukenergüssen im Mittel unter einem T-Wert von 40.

Das Signifikanzniveau für die in den Grafiken 2-4 dargestellten Einflüsse der Ohrbefunde auf die Ergebnisse im SETK2 beträgt für das Wortverständnis 0,54, für das Satzverständnis 0,077 und für die Wortproduktion 0,008. Für den Wortverständnistest liegt also eindeutig kein signifikanter Zusammenhang von Ohrbefunden und den erreichten T-Werten im SETK2 vor. Für den Satzverständnistest ist dagegen ein Zusammenhang von Ohrbefundgruppen und erreichten Mittelwerten zu sehen, der

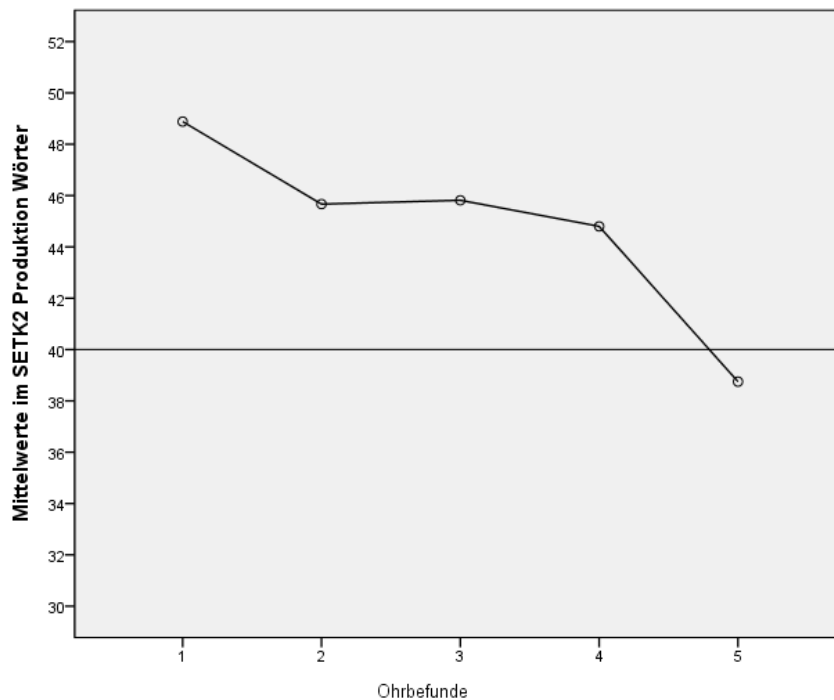
jedoch nicht signifikant ist. Für den Produktionstest liegt mit  $p=0,008$  ein hoch signifikanter Zusammenhang von Ohrbefunden und erreichten Mittelwerten vor. Es ist zu sehen, dass Kinder mit Paukenergüssen in den Untertests Satzverständnis und Wortproduktion schlechter abschneiden als Kinder ohne Paukenergüsse. Je schlechter der Ohrbefund, desto niedriger sind die erreichten Mittelwerte in diesen beiden Tests. Besonders bei den Kindern mit chronischen Ergüssen fällt auf, dass die erreichten Mittelwerte in Satzverständnis und Wortproduktion unter dem Niveau der restlichen Kinder liegen (Grafik 3 und 4). Für den Produktionstest ist dieser Zusammenhang hoch signifikant.



Grafik 2: Ohrbefunde und Mittelwerte: Wortverständnis im SETK2



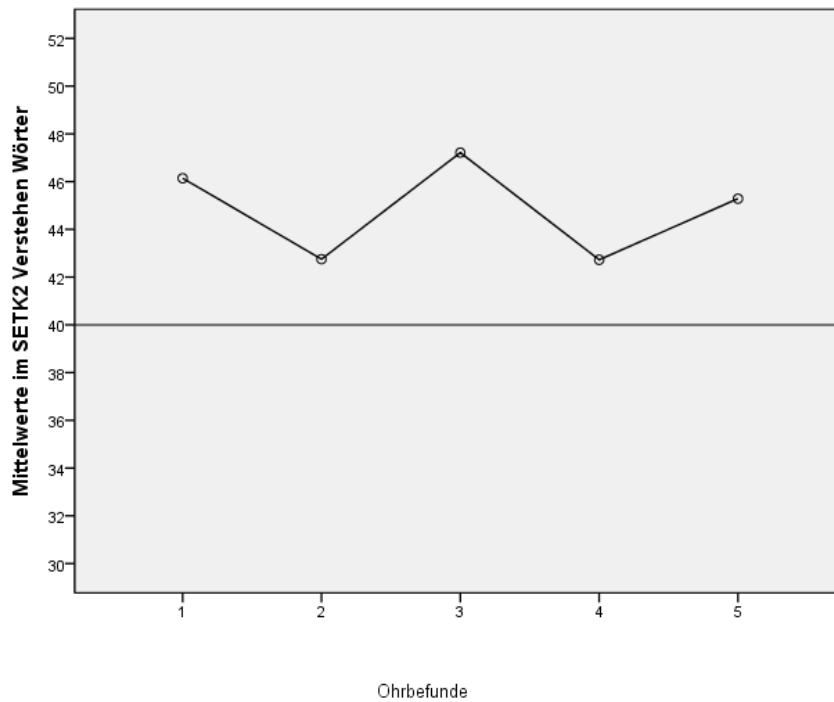
Grafik 3: Ohrbefunde und Mittelwerte: Satzverständnis im SETK2



Grafik 4: Ohrbefunde und Mittelwerte: Wortproduktion im SETK2

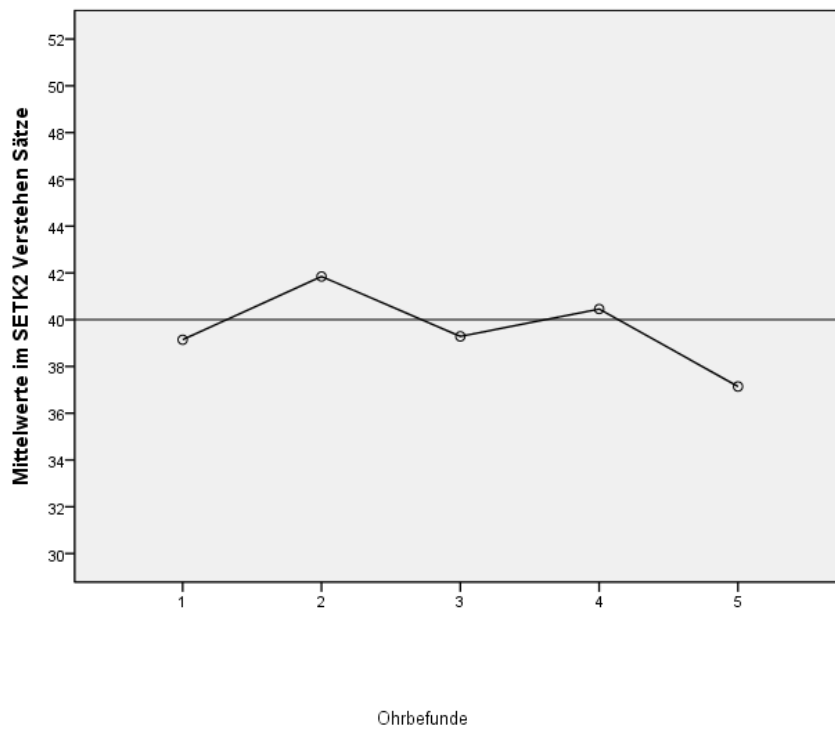
Schaut man sich die erreichten Mittelwerte im SETK2 allein für die Gruppe der sprachauffälligen Kinder an, so ist der Trend, dass Kinder mit schlechteren Ohrbefunden auch im Mittel schlechter im SETK2 abschneiden, nicht mehr zu sehen (Grafiken 5-7). Die Signifikanzwerte liegen für das Wortverständnis bei 0,84, für das Satzverständnis bei 0,55 und für die Wortproduktion bei 0,3. Bei isolierter Betrachtung

sprachauffälliger Kinder ist also kein signifikanter Zusammenhang von Ohrbefunden und erreichten Mittelwerten im SETK2 mehr zu sehen. Allerdings schneiden sowohl im Satzverständnis als auch in der Wortproduktion die Kinder mit chronischen Paukenergüssen auch hier am schlechtesten ab (Grafiken 6 und 7).

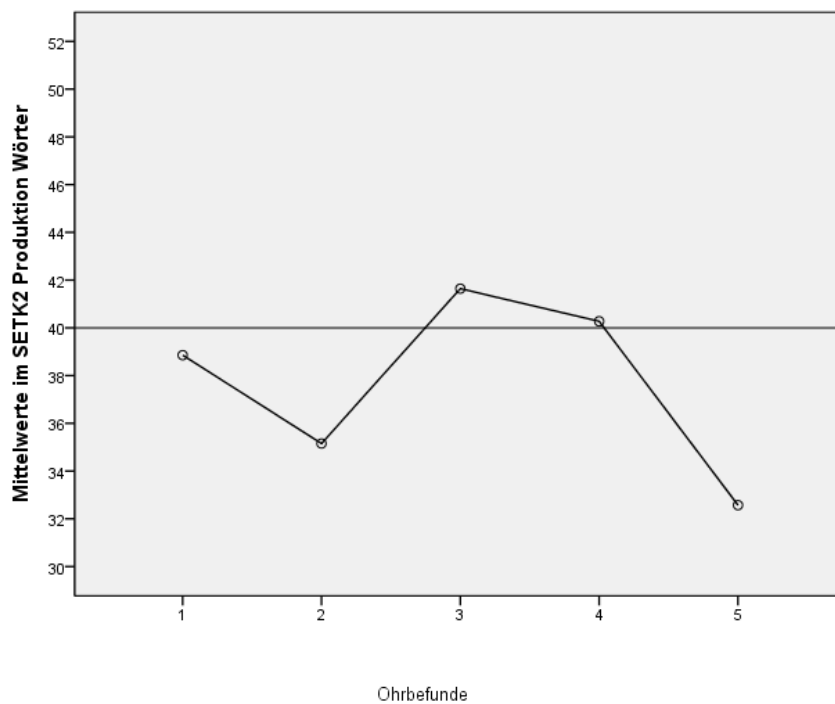


Grafik 5: Ohrbefunde und Mittelwerte sprachauffälliger Kinder: Wortverständnis im SETK2





Grafik 6: Ohrbefunde und Mittelwerte sprachauffälliger Kinder: Satzverständnis im SETK2



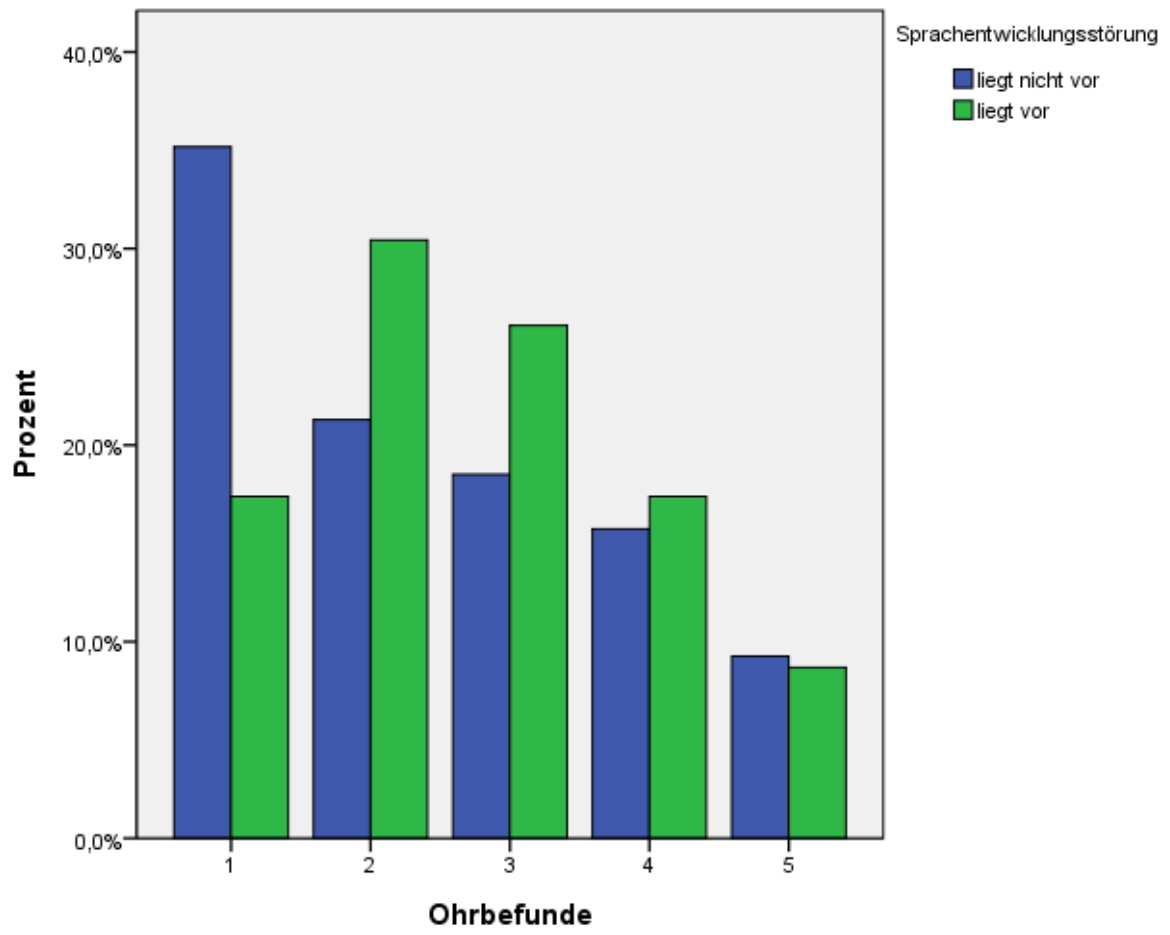
Grafik 7: Ohrbefunde und Mittelwerte sprachauffälliger Kinder: Wortproduktion im SETK2

### 3.4 Ohrbefunde und Sprachentwicklungsstörungen mit zweieinhalb Jahren

Schaut man sich die Ohrbefunde bei Kindern mit und ohne Sprachentwicklungsstörungen (SES) mit zweieinhalb Jahren an, so fällt auf, dass der Anteil von Kindern mit Paukenergüssen bei den Kindern mit SES größer ist als bei Kindern ohne SES. 12 der 23 Kinder mit SES (52,2 %) haben zu diesem Zeitpunkt Paukenergüsse, während 47 der 108 Kinder ohne SES (43,5%) Paukenergüsse haben. Der Anteil der Kinder mit Normalbefund liegt in der Gruppe ohne SES bei 35,2% während in der Gruppe mit SES nur 17,4% einen Normalbefund zeigen. Allerdings ist der Anteil von chronischen Paukenergüssen bei den Kindern ohne SES hier etwas größer als bei Kindern mit SES (Tabelle 7 und Grafik 8).

Ohrbefunde	Sprachentwicklungsstörung		Gesamt
	liegt nicht vor	liegt vor	
1 Normalbefund	38 (35,2%)	4 (17,4%)	42
2 Tubenfunktionsstörung	23 (21,3%)	7 (30,4%)	30
3 Einseitiger Erguss	20 (18,5%)	6 (26,1%)	26
4 Beidseitiger Erguss	17 (15,7%)	4 (17,4%)	21
5 Paukendrainage	10 (9,3%)	2 (8,7%)	12
<b>Gesamt</b>	<b>108 (100%)</b>	<b>23 (100%)</b>	<b>131</b>

Tabelle 7: Ohrbefunde und Sprachentwicklungsstörungen mit zweieinhalb Jahren



Grafik 8: Ohrbefunde und Sprachentwicklungsstörungen mit zweieinhalb Jahren

### **3.5 Darstellung der logopädischen und audiometrischen Ergebnisse an drei Messzeitpunkten**

Tabelle 8 zeigt die Befunde der 36 Kinder, von denen an allen drei Messzeitpunkten alle Befunde vorhanden sind. Somit lässt sich der Verlauf der audiometrischen und logopädischen Befunde über ein Jahr darstellen.

Es zeigt sich, dass bei nur 3 Kindern (8,34 %) immer ein Normalbefund gemessen wurde, alle anderen Kinder hatten mindestens einmal einen auffälligen Ohrbefund.

Zudem zeigt sich, dass sehr viele Kinder die Befundgruppen wechseln. Nur bei 6 Kindern findet kein Wechsel der Befundgruppe statt, darunter sind die 3 Kinder, die immer Normalbefunde hatten.

Bei den Sprachbefunden zeigt sich, dass von den 36 Kindern, die am Anfang mit 2 Jahren alle eine Sprachentwicklungsverzögerung (SEV) zeigten, mit 3 Jahren nur noch bei 21 (58,3%) Kindern eine SEV diagnostiziert werden kann. Bei 13 dieser Kinder (36,1%) kann zudem eine Sprachentwicklungsstörung (SES) festgestellt werden.

Nr.	OhrT24	OhrT30	OhrT36	Ohr	SEVT24	SEVT30	SEST30	SEVT36	SEST36	PPP
3	1	2	2	2	1	0	0	0	0	0
4	1	3	2	3	1	0	0	0	0	0
6	4	3	1	4	1	1	0	1	0	1
7	4	5	5	5	1	1	0	0	0	0
11	4	5	5	5	1	1	0	1	1	0
16	4	5	5	5	1	0	0	1	1	0
18	1	2	1	2	1	1	0	1	0	0
19	2	3	3	3	1	1	0	0	0	0
20	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0
21	5	5	5	5	1	1	0	1	0	1
22	3	2	2	3	1	1	0	1	1	0
24	2	1	1	2	1	1	0	1	0	-
25	1	2	2	2	1	1	0	1	1	-
26	3	2	2	3	1	0	0	1	1	1
27	4	5	5	5	1	0	0	1	0	1
29	1	1	3	3	1	0	0	0	0	1
30	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1
31	4	3	3	4	1	0	0	1	1	1
34	3	1	2	3	1	0	0	0	0	0
35	2	3	3	3	1	1	1	1	1	1
37	1	3	1	3	1	1	0	1	1	1
38	4	2	5	5	1	1	0	0	0	0
39	3	1	1	3	1	1	0	1	0	1
40	4	4	4	5	1	0	0	1	1	1
47	1	4	5	5	1	1	1	1	1	1
48	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
50	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
54	2	4	5	5	1	1	0	1	0	1
55	4	3	2	4	1	1	0	1	0	0
56	4	2	4	4	1	0	0	1	1	1
57	2	1	2	2	1	0	0	0	0	1
60	1	2	2	2	1	1	1	0	0	0
61	1	2	1	2	1	0	0	0	0	0
67	1	4	4	4	1	0	0	0	0	0
70	4	1	1	4	1	0	0	0	0	0
71	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0

Tabelle 8: Ohr- und Sprachbefunde über drei Messzeitpunkte

Legende zu Tabelle 8 und 9:

Nr. = laufende Nummer der Kinder

OhrT24 = Ohrbefund mit 24 Monaten

OhrT30 = Ohrbefund mit 30 Monaten

OhrT36 = Ohrbefund mit 36 Monaten

Ohr = Ohrbefunde über die Zeit eines Jahres

Einteilung der Ohrbefunde:

1 = Normalbefund

2 = Tubenfunktionsstörung

3 = Einseitiger Erguss

4 = Beidseitiger Erguss

5 = Paukendrainage

Ohrbefunde über die Zeit eines Jahres:

1 = Nur Normalbefunde

2 = Schlechtester Befund ist Tubenfunktionsstörung

3 = Schlechtester Befund ist einseitiger Erguss

4 = Schlechtester Befund ist beidseitiger Erguss

5 = chronischer Erguss: Ergüsse bei jeder Messung oder Paukendrainage aufgrund chronischer Ergüsse

SEVT24 = Sprachentwicklungsverzögerung mit 24 Monaten

SEVT30 = Sprachentwicklungsverzögerung mit 30 Monaten

SEST30 = Sprachentwicklungsstörung mit 30 Monaten

SEVT36 = Sprachentwicklungsverzögerung mit 36 Monaten

SEST36 = Sprachentwicklungsstörung mit 36 Monaten

PPP = Pathologische phonologische Prozesse mit 36 Monaten

Einteilung der Sprachbefunde:

0 = liegt nicht vor

1 = liegt vor

### 3.6 Vergleich der Ohrbefunde dreijähriger Kinder mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerungen

Die Ohrbefunde der 36 Kinder, die zu drei Messzeitpunkten mit zwei, zweieinhalb und drei Jahren untersucht wurden, sind in Tabelle 9 und Grafik 9 dargestellt.

Man sieht, dass 7 der 21 Kinder (33,34%), die mit drei Jahren noch eine Sprachentwicklungsverzögerung zeigen, an chronischen Paukenergüssen litten.

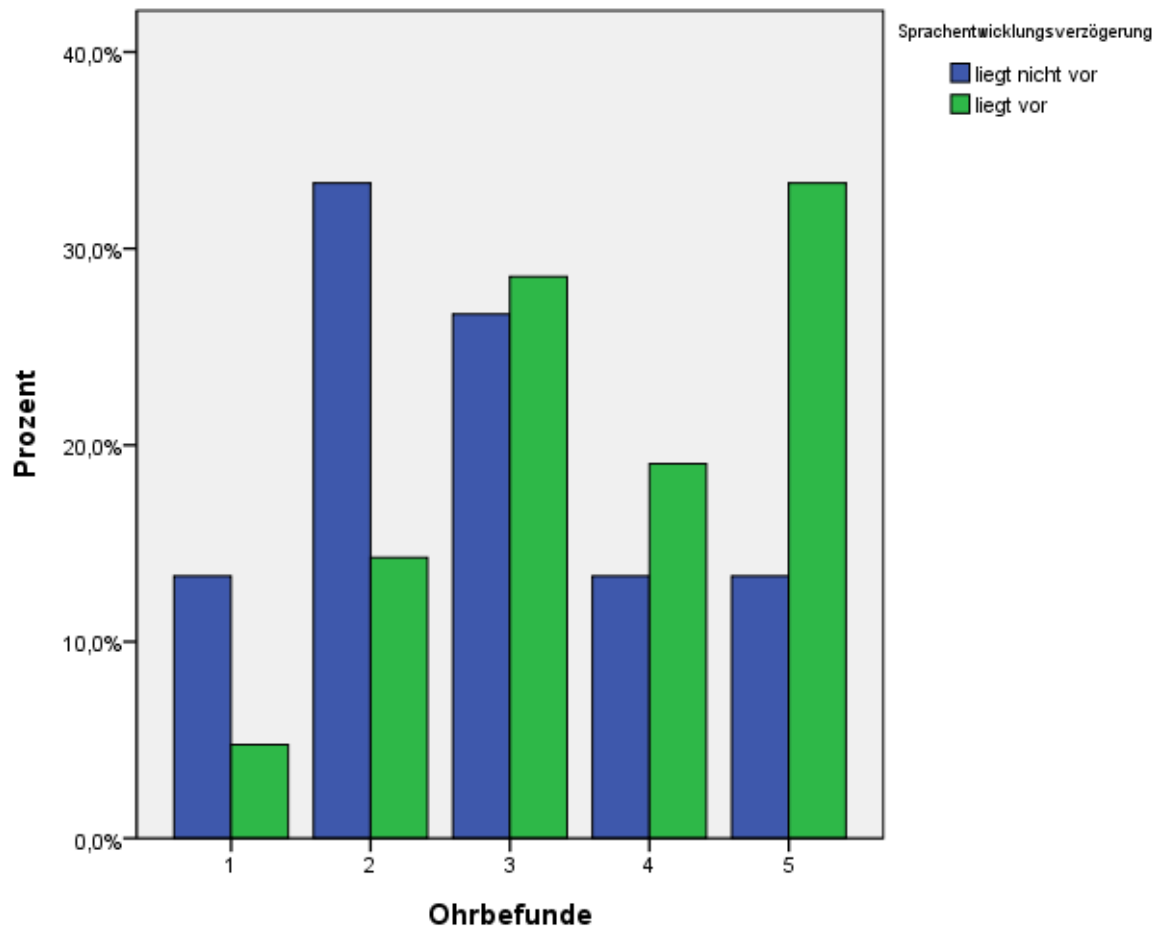
Insgesamt hatten 17 der 21 Kinder (80,1%) mit Sprachentwicklungsverzögerungen im vergangenen Jahr Paukenergüsse, während nur 8 der 15 Kinder (53,3%) ohne SEV im vergangenen Jahr an Paukenergüssen litten. Nur 1 Kind (4,8%) aus der Gruppe der sprachentwicklungsverzögerten Kinder hatte immer einen Normalbefund in der Audiometrie.

In Grafik 8 sieht man, dass in der Gruppe von Kindern mit Normalbefund und Tubenfunktionsstörungen die Kinder mit normaler Sprachentwicklung überwiegen, während in den Gruppen mit Paukenergüssen die Kinder mit Sprachentwicklungsverzögerungen überwiegen.

Von den 9 Kindern, die an chronischen Paukenergüssen litten, hatten 7 Kinder (77,8%) eine Sprachentwicklungsverzögerung, während nur 2 Kinder (22,2%) eine normale Sprachentwicklung zeigten.

Ohrbefunde	Sprachentwicklungsverzögerung		Gesamt
	liegt nicht vor	liegt vor	
1 Normalbefund	2 (13,3%)	1 (4,8%)	3
2 Tubenfunktionsstörung	5 (33,3%)	3 (14,3%)	8
3 Einseitiger Erguss	4 (26,7%)	6 (28,6%)	10
4 Beidseitiger Erguss	2 (13,3%)	4 (19,0%)	6
5 Chronische Paukenergüsse	2 (13,3%)	7 (33,3%)	9
<b>Gesamt</b>	<b>15 (100%)</b>	<b>21 (100%)</b>	<b>36</b>

Tabelle 9: Ohrbefunde über die Zeit eines Jahres und Sprachentwicklungsverzögerung mit drei Jahren



Grafik 9: Ohrbefundgruppen über die Zeit eines Jahres und Sprachentwicklungsverzögerungen

Um zu untersuchen, ob der Trend, dass Kinder mit SEV die schwerwiegenden Ohrbefunde zeigen signifikant ist wird auch hier der Cochran-Armitage Trend Test angewendet. Das Ergebnis ist ein Signifikanzniveau von **0,035**. Es zeigt sich also auch bei dreijährigen Kindern ein signifikanter Zusammenhang von Mittelohrbefunden und Sprachentwicklungsverzögerungen.

### 3.6.1 Vergleich der Ohrbefunde dreijähriger Kinder mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerung unter Einbeziehung des sozialen Status

Wie bei den zweieinhalbjährigen Kindern wird auch für die dreijährigen Kinder der Cochran-Armitage Trend Test nur für die Kinder aus Familien mit höheren sozialen Status wiederholt. Es zeigt sich ein Signifikanzniveau von **0,048**. Auch bei isolierter Betrachtung von Kindern mit höheren sozialen Status zeigt sich somit eine signifikante

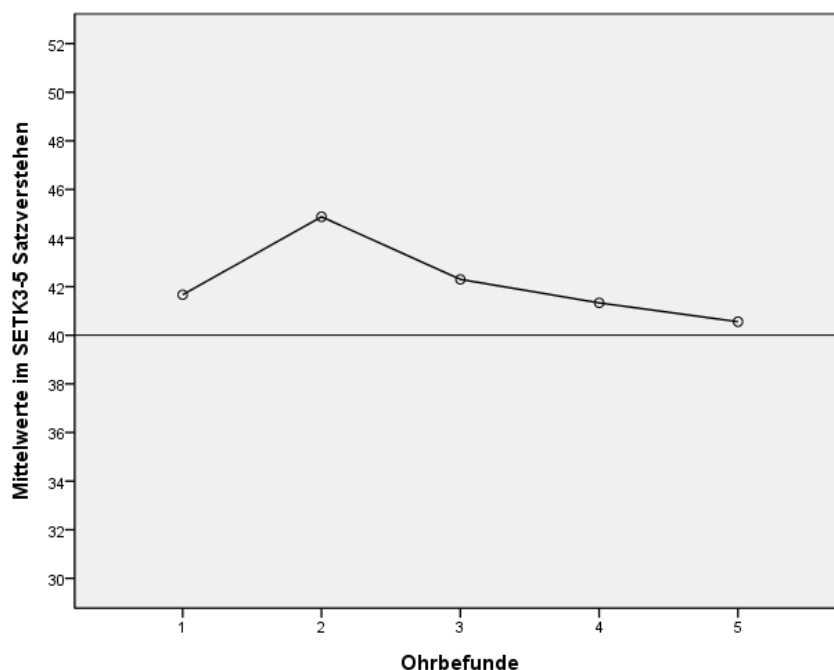


Assoziation von SEV Kindern mit schlechteren Mittelohrbefunden bzw. häufigeren Paukenergüssen verglichen mit Kindern ohne SEV.

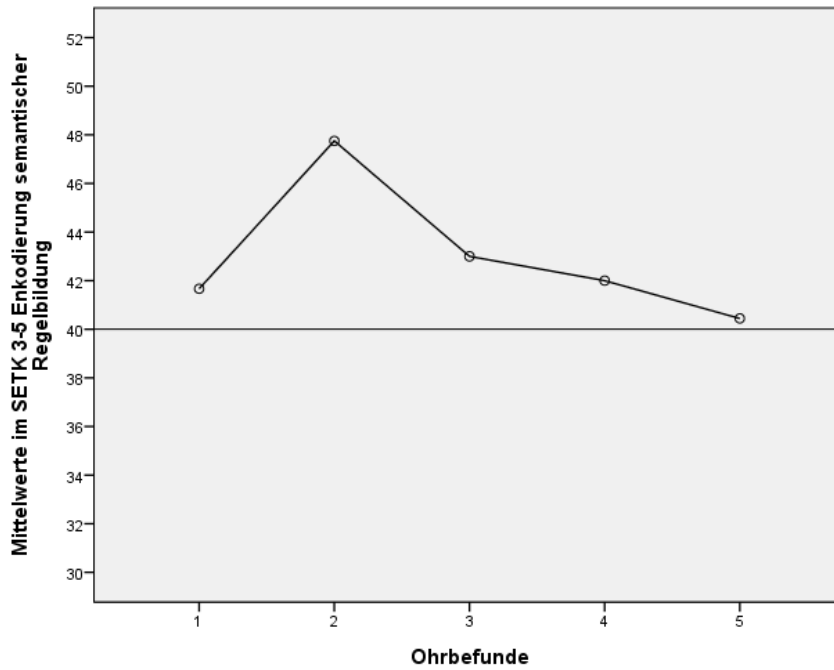
### 3.6.2 Vergleich der Mittelwerte im SETK3-5

Schaut man sich das Abschneiden der dreijährigen Kinder in den 3 Untertests des SETK3-5 aufgeteilt nach den Ohrbefunden über das letzte Jahr an, so ergeben sich die Grafen 10 bis 12.

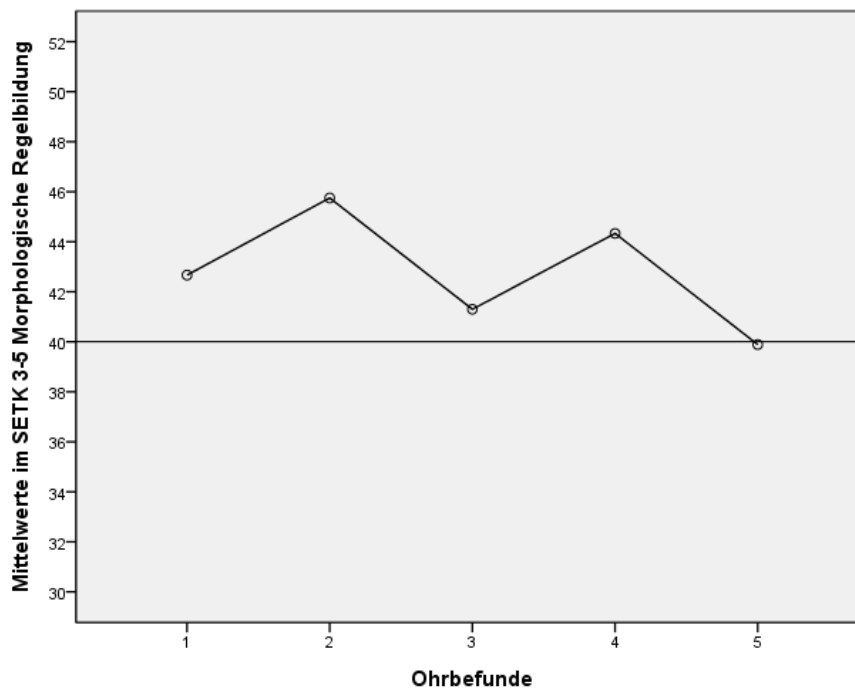
Im Test der morphologischen Regelbildung fällt auf, dass die Kinder, die an chronischen Ergüssen litten, am schlechtesten abschneiden und als einzige Gruppe im Mittel unter dem T-Wert 40 liegen. In den Untertests Satzverständnis und Enkodierung semantischer Relationen erreichen ebenfalls die Kinder mit chronischen Paukenergüssen die niedrigsten Mittelwerte, allerdings liegen in diesen Tests alle Mittelwerte über 40. Die Signifikanzwerte liegen für das Satzverstehen bei 0,57, für die Enkodierung semantischer Relationen bei 0,52 und für die morphologische Regelbildung bei 0,59. Die Assoziation von Ohrbefunden und Mittelwerten im SETK3-5 ist also bei dreijährigen Kindern für keinen Untertest signifikant.



Grafik 10: Ohrbefunde und Mittelwerte: Satzverstehen im SETK3-5



Grafik 11: Ohrbefunde und Mittelwerte: Enkodierung semantischer Relationen im SETK3-5



Grafik 12: Ohrbefunde und Mittelwerte: Morphologische Regelbildung im SETK3-5

Legende zu den Grafiken 9 bis 12:

Ohrbefunde über die Zeit eines Jahres:

1 = Nur Normalbefunde

2 = Schlechtester Befund ist Tubenfunktionsstörung

3 = Schlechtester Befund ist einseitiger Erguss

4 = Schlechtester Befund ist beidseitiger Erguss

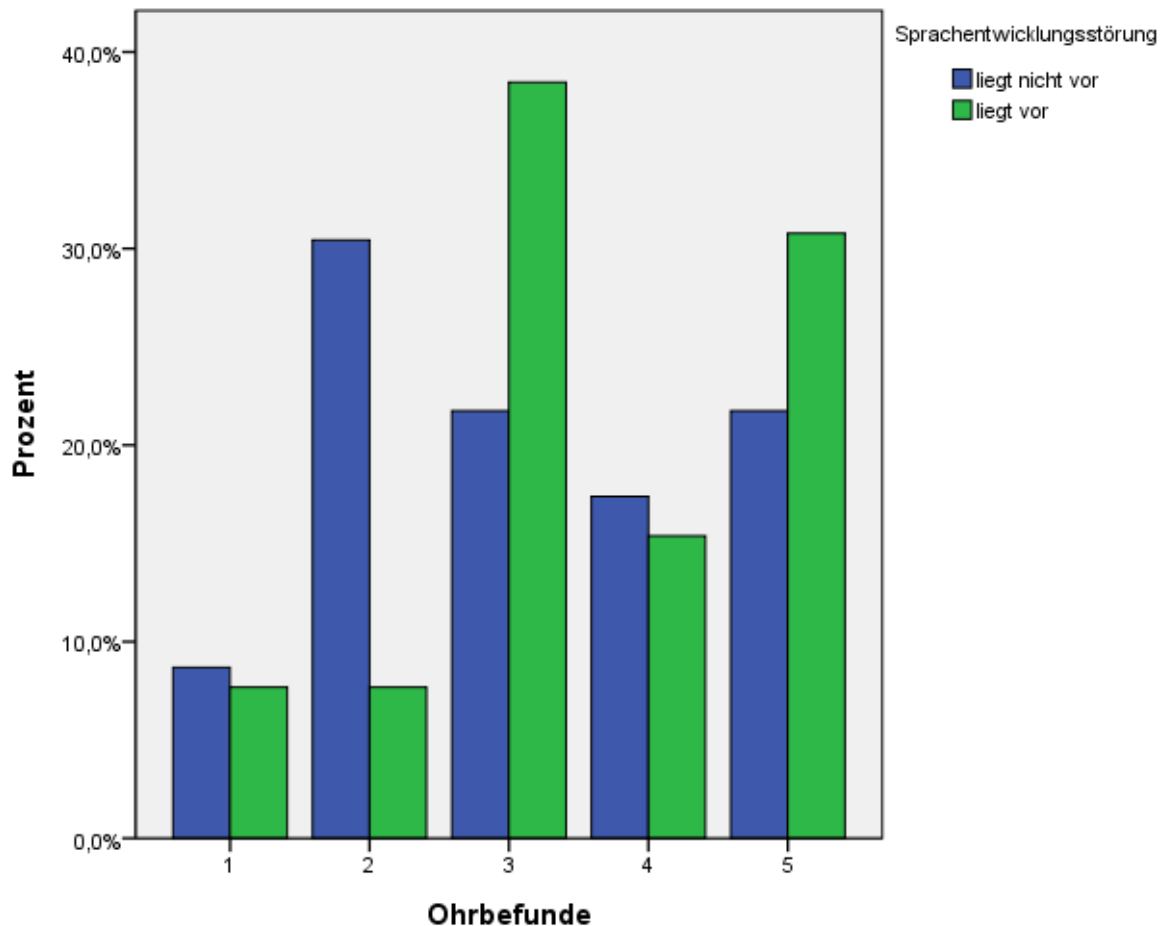
5 = chronischer Erguss: Ergüsse an jeder Messung oder Paukendrainage aufgrund chronischer Ergüsse

### 3.7 Ohrbefunde und Sprachentwicklungsstörungen mit drei Jahren

Sieht man sich die Ohrbefunde an den drei Messzeitpunkten zwischen zwei und drei Jahren und die Sprachentwicklungsstörungen mit drei Jahren an, so fällt auf, dass wie bei den Kindern mit Sprachentwicklungsverzögerungen auch bei den Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen (SES) deutlich mehr Paukenergüsse vorkamen als bei den Kindern ohne SES. 11 von 13 Kinder mit SES (90,9%) zeigten im vergangenen Jahr Paukenergüsse, von denen 4 Kinder (30,8%) chronische Ergüsse hatten. Von den Kindern ohne SES litten dagegen 14 von 23 Kindern (60,9%) im vergangenen Jahr an Paukenergüssen, von denen 5 Kinder (21,7%) chronische Ergüsse hatten (Tabelle 10 und Grafik 13).

Ohrbefunde	Sprachentwicklungsstörung		Gesamt
	liegt nicht vor	liegt vor	
1 Normalbefund	2 (8,7%)	1 (7,7%)	3
2 Tubenfunktionsstörung	7 (30,4%)	1 (7,7%)	8
3 Einseitiger Erguss	5 (21,7%)	5 (38,5%)	10
4 Beidseitiger Erguss	4 (17,4%)	2 (15,4%)	6
5 Chronische Paukenergüsse	5 (21,7%)	4 (30,8%)	9
<b>Gesamt</b>	<b>23 (100%)</b>	<b>13 (100%)</b>	<b>36</b>

Tabelle 10: Ohrbefunde über die Zeit eines Jahres und Sprachentwicklungsstörungen mit drei Jahren



Grafik 13: Ohrbefunde über die Zeit eines Jahres und Sprachentwicklungsstörungen mit drei Jahren in Prozent

### 3.8 Ohrbefunde und pathologische, phonologische Prozesse mit drei Jahren

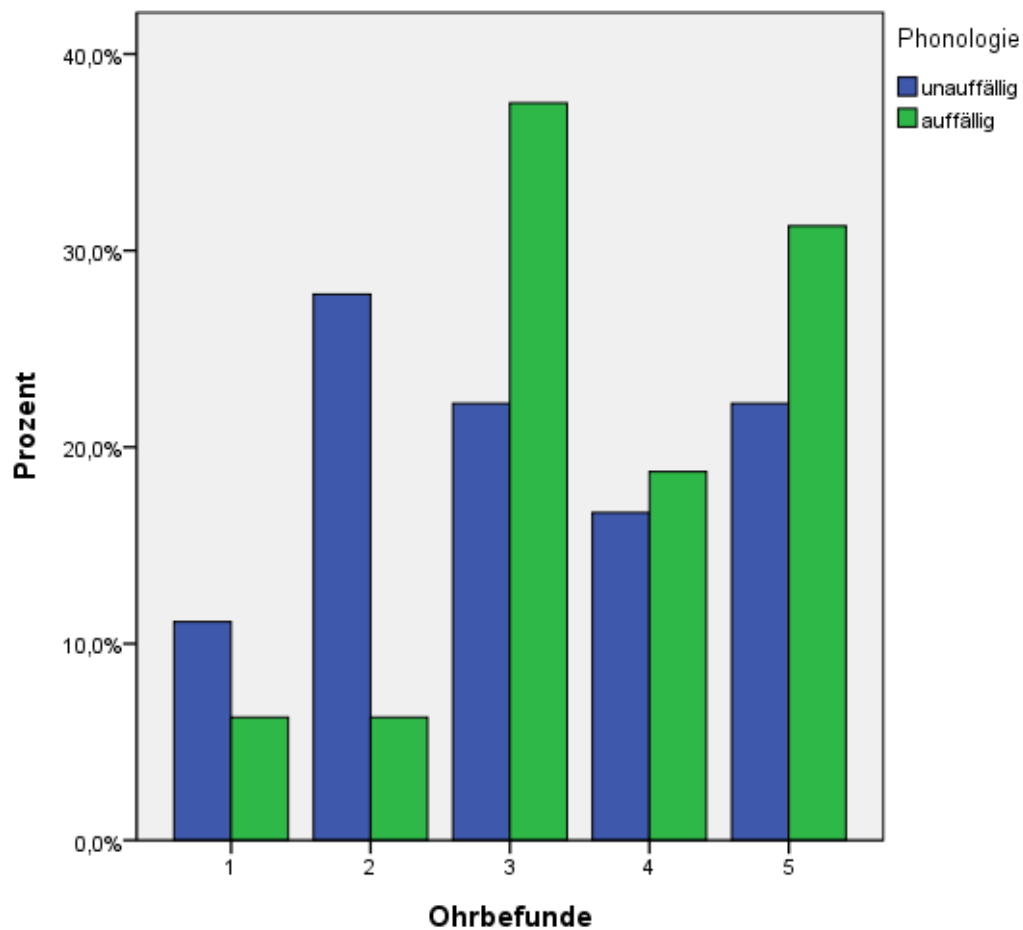
16 der 36 Kinder (44,4%), die mit drei Jahren untersucht wurden, zeigen pathologische phonologische Prozesse. Bei 18 Kindern (50%) liegen keine phonologischen Auffälligkeiten vor und bei 2 Kindern (5,6%) fehlt diese Information.

Von den 16 Kindern mit auffälliger Phonologie sind 2 Kinder (12,5%) mit 3 Jahren ansonsten sprachlich unauffällig, bei 14 Kindern (87,5%) konnte eine Sprachentwicklungsverzögerung und bei 10 Kindern (62,5%) konnte eine Sprachentwicklungsstörung diagnostiziert werden.

Die Ohrbefunde der Kinder, die phonologisch auffällig sind, verteilen sich wie folgt: nur 1 Kind (6,25%) hatte immer einen Normalbefund, 1 Kind (6,25%) hatte eine Tubenfunktionsstörung und die restlichen 14 Kinder (87,5%) hatten Paukenergüsse, davon hatten 5 Kinder (31,25%) chronische Ergüsse. (Tabelle 11 und Grafik 14).

Ohrbefunde	Pathologische Phonologische Prozesse		Gesamt
	liegen nicht vor	liegen vor	
1 Normalbefund	3 (16,7%)	1 (6,3%)	4
2 Tubenfunktionsstörung	5 (27,8%)	1 (6,3%)	6
3 Einseitiger Erguss	3 (16,7%)	6 (37,5%)	9
4 Beidseitiger Erguss	3 (16,7%)	3 (18,8%)	6
5 Chronische Paukenergüsse	4 (22,2%)	5 (31,3%)	9
<b>Gesamt</b>	<b>18 (100%)</b>	<b>16 (100%)</b>	<b>34</b>

Tabelle 11: Ohrbefunde und Phonologie



Grafik 14: Ohrbefunde bei phonologisch auffälligen Kindern

## 4 Diskussion:

### 4.1 Diskussion der Studienlage

Will man der Frage nachgehen, ob Paukenergüsse sich auf die Sprachentwicklung negativ auswirken, muss bedacht werden, dass Sprachentwicklungsstörungen multifaktorieller Genese sind. Betrachtet man Paukenergüsse als einen von mehreren Risikofaktoren für die Entstehung von Sprachentwicklungsstörungen, so sollte man andere Einflussfaktoren, wie das soziale Umfeld der Kinder, in die Betrachtungen mit einbeziehen. Solche Einflussvariablen (z. B. sozioökonomischer Status, Sprachanregung) wurden nicht bei allen Studien mit der gleichen Stringenz kontrolliert (Ptock u. Eysholdt 2005).

Der Nachweis eines Zusammenhanges zwischen passageren Hörminderungen aufgrund von Paukenergüssen und Sprachentwicklungsstörungen, insbesondere Störungen des Lautspracherwerbes, ist schwierig zu führen. Eines der größten Probleme dabei ist, dass eine kontinuierliche Überprüfung des Mittelohrstatus schwer durchführbar ist und anamnestische Angaben hinsichtlich der Frequenz, Dauer und Grad der Beeinträchtigung mit Unsicherheiten behaftet sind. Dies liegt vor allem daran, dass Eltern Paukenergüsse nur im Stadium einer akuten Otitis media (AOM) bemerken. Häufig liegen aber auch Paukenergüsse (oder Otitis media mit Effusion, OME) ohne die Symptome einer akuten Otitis media vor. Dann ist das Hauptsymptom eine leichte Schallleitungsschwerhörigkeit. Diese wird von Eltern häufig nicht bemerkt (Brody et al. 1998). Wünschenswert wären daher möglichst häufig wiederholte Untersuchungen des Mittelohrstatus um sich einer kontinuierlichen Überwachung des Mittelohrstatus anzunähern.

In verschiedenen Metaanalysen, unter anderem von Rovers et al. (2004) wurde festgestellt, dass eine Paukenröhrcheneinlage nur einen kurzfristigen positiven Effekt hat. Rovers merkt aber an, dass Subgruppen, die besonders von einer Therapie profitieren würden (Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen, Verhaltensauffälligkeiten, Down Syndrom oder Gaumenspalten) aus den zugrundeliegenden Studien ausgeschlossen waren und es für diese Risikogruppen an Evidenz fehlt. Randomisierte, kontrollierte Studien, die diese Kinder einschließen,

liegen nicht vor (Rovers et al. 2004). In der Konsequenz wird in den amerikanischen Leitlinien zwischen gesunden Kindern und Kindern mit einem Entwicklungsrisiko unterschieden (Rosenfeld et al. 2004).

Wie Rovers merkt auch Lous in seinem Cochrane Review (Lous et al. 2009) zu dem Einsatz von Paukenröhrchen an, dass Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen aus den meisten Studien ausgeschlossen wurden. Das bedeutet, dass man aufgrund der vorliegenden Studien keine Aussage über diese Kinder bezüglich des Therapieeffektes von Paukenröhrchen treffen kann.

Vorschläge zu einem diagnostischen Marker sind bis jetzt nur von Shriberg publiziert worden (Shriberg 2003 a und b). Seine Ergebnisse wurden bisher nur an englischsprachigen Kindern untersucht und sind bis jetzt noch nicht reproduziert worden (Ptock u. Eysholdt 2005).

Es findet sich eine Reihe von Kritik an den verschiedenen Studien, die den möglichen Zusammenhang von OME und SEV untersuchen. Die verschiedenen Kritikpunkte sind eine mögliche Erklärung für die Tatsache, dass einige der Studien einen Zusammenhang zwischen OME und SEV finden konnten, während ein solcher Zusammenhang in anderen Studien nicht sichtbar wird.

Casby, der in seiner Metaanalyse 22 prospektive Studien einschloss und nur eine geringe Auswirkung von OME auf expressive Sprachleistungen finden konnte, übt folgende Kritik an den vorliegenden Studien, die auch Schönweiler später wiederholt (Casby 2001, Schönweiler 2004):

- Die verwendeten Sprachtests waren nicht ausreichend sensitiv.
- Soziale und kognitive Randbedingungen wurden nicht kontrolliert.
- Es wurde kein Hörverlust ermittelt (nur bei Roberts und Paradise, aber hier spielte dieser keine Rolle für Klassifizierung der Gruppen).
- Die Dauer der OME Perioden wurde meistens nicht dokumentiert.
- Gleichzeitige HNO und Sprachtherapie und deren Effekte wurden nicht berücksichtigt.
- Eltern wurden durch Teilnahme an einer Studie möglicherweise sensibilisiert, dies könnte zu mehr sprachliche Zuwendung führen.

Auch bei Nittrouer findet sich die Kritik an den verwendeten Sprachtests wieder. Die Sprachtests, die von Roberts und Paradise verwendet wurden, seien als Screening

Instrumente zulässig, jedoch nicht sensitiv genug, um eine zuverlässige Sprachdiagnostik durchzuführen. Außerdem gab es eine Vermischung der Gruppen mit früherer und späterer Paukenröhrcheneinlage, da die Gruppen danach eingeteilt wurden, wann die Therapie geplant war, nicht wann sie letztendlich stattfand. Dies kann zu Verzerrungen des Ergebnisses geführt haben (Nittrouer 2003).

Die genannten Kritikpunkte wiederholen sich zum Teil bei Klein (2001). Zusätzlich zu der bereits genannten Kritik an der Art der Testung, dem soziökonomischen Status, der nicht immer kontrolliert wurde und der unzureichenden Dokumentation der Hörbefunde formuliert Klein noch folgende Variablen, die einen Einfluss auf die Ergebnisse haben können (Klein 2001):

- Die Qualität und Quantität der sprachlichen Umgebung zu Hause
- Das kindliche Temperament und die Tagesform
- Die Intelligenz von Kindern und Eltern

Klein (2001) fasst zusammen, dass die Variabilität der Studienergebnisse dafür spricht, dass sich OME bei manchen Kindern mehr auswirken könnte als bei anderen Kindern. Es sollte also ein Ziel sein in der Zukunft Kriterien zu entwickeln, um die Kinder, bei denen sich Paukenergüsse wahrscheinlich negativ auswirken könnten, zu erkennen.

Ein Argument gegen den Zusammenhang wird von Feldmann formuliert: es ist möglich, dass der Zusammenhang von OME und Sprachentwicklung nur durch den sozialen Hintergrund bedingt wird, da ein niedriger sozialer Status möglicherweise einen Einfluss sowohl auf die Sprachentwicklung als auch auf die Häufigkeit von OME hat (Feldmann 2007). Somit wäre laut Feldmann der soziale Status ein „Confounder“ für den Zusammenhang von OME und Sprachentwicklung, der eigentlich gar nicht bestehen würde.

Insgesamt macht es die kontroverse Studienlage schwer zu beurteilen, ob es einen Zusammenhang von chronischen Paukenergüssen und Sprachentwicklungsstörungen gibt. Es sprechen jedoch derzeit mehr Befunde dafür als dagegen, dass eine geringe Assoziation von Paukenergüssen und Sprachentwicklungsstörungen besteht.

Insbesondere ein negativer Einfluss von OME auf den Lautspracherwerb wird diskutiert.

Verschiedene Ansätze versuchen eine Kausalität dieses Zusammenhanges zu erklären. So konnte festgestellt werden, dass Paukenergüsse sich negativ auf das binaurale Hören



und auf das Hören im Störgeräuschfeld auswirken (Pillsbury et al. 1991, Schilder et al. 1994). Diese Ergebnisse könnten einen negativen Einfluss von Paukenergüssen auf den Spracherwerb erklären. Aber gerade was die Art und Weise betrifft, mit der sich passagere Hörminderungen aufgrund von OME auf die Sprachentwicklung auswirken, gibt es noch viele offene Fragen, die hoffentlich in zukünftigen Studien beantwortet werden können.

## **4.2 Methodendiskussion**

### **4.2.1 Audiometrische Untersuchungsmethoden**

Um den Ohrbefund der Kinder zu erfassen, wurden Tympanometrie, OAEs und eine Freifeld-Messung sowie, wenn einer dieser Tests auffällig war, eine Ohrmikroskopie durchgeführt. Die Kinder wurden aufgrund der Ergebnisse aus Tympanometrie, OAEs und Ohrmikroskopie in 5 klinische Gruppen unterteilt.

Auffällige audiometrische Befunde konnten bei den meisten Kindern durch eine Ohrmikroskopie abgesichert werden. In einigen Fällen fehlt die Ohrmikroskopie leider aus organisatorischen Gründen. In diesen Fällen musste die Einteilung in die Ohrbefundgruppen allein durch die audiometrischen Befunde erfolgen. Wenn allerdings diese nicht vollständig waren, wurden die Kinder nicht in die Studie miteinbezogen.

Die Freifeld Messung stellt als einzige Methode eine subjektive Messung der Hörschwelle dar. Insbesondere bei Kindern sind solche Messungen sehr abhängig von der Mitarbeit und der Tagesform des Kindes. Die Messung wurde nicht sensitiver als 30 dB durchgeführt und kann somit einen leichten Hörverlust nicht aufdecken. Da der Hörverlust aufgrund von OME im Mittel bei 27 dB liegt (Fria et al 1985), werden einige Kinder mit Paukenergüssen einen Normalbefund im Freifeld zeigen, obwohl sie eventuell einen leichten Hörverlust haben. Andere Kinder mit Normalbefund werden vermutlich wirklich ein normales Hörvermögen haben, da der Hörverlust aufgrund von OME von 0 bis 50 dB schwankt (Fria et al 1985). Die Kinder mit nur geringem Hörverlust sind aufgrund der Messmethode also nicht von Kindern ohne Hörverlust zu unterscheiden. Allerdings werden die Kinder erkannt, die einen Hörverlust über 30 dB haben.

Die Freifeldmessung wurde nicht direkt in die Einteilung der Ohrbefundgruppen miteinbezogen, aber es zeigte sich mit  $p=0,00$  eine hoch signifikante Übereinstimmung von Freifeldmessungen mit den anderen audiometrischen Befunden. Wie erwartet hatten fast alle Kinder mit Normalbefund oder Paukendrainage einen Normalbefund im Freifeld während in den Ergussgruppen der Hörverlust von 0 bis 60 dB schwankte. Die Kinder mit Paukenergüssen zeigten zudem höhere Hörverluste als die Kinder mit einseitigen Ergüssen.

Auffällig war aber, dass auch einige Kinder mit Tubenfunktionsstörungen eine Hörminderung im Feifeld zeigten. Eine mögliche Erklärung ist, dass diese Kinder einen Teilerguss hatten, der in der Ohrmikroskopie nicht erkannt wurde. Es ist außerdem möglich, dass bei einem Unterdruck im Tympanogramm ein Teilerguss vorliegt. Die Ohrmikroskopie wurde in der Einteilung der Ohrbefundgruppen höher bewertet als die audiometrischen Messungen, deshalb kam es in wenigen Fällen vor, dass Kinder ein flaches Tympanogramm zeigten, in der Ohrmikroskopie jedoch nur ein retrahiertes Trommelfell diagnostiziert wurde und die Kinder somit der Gruppe der Tubenfunktionsstörungen zugeordnet wurden. In einem solchen Fall ist ein Teilerguss nicht unwahrscheinlich. Dies wäre eine mögliche Erklärung für den Hörverlust in der Gruppe der Kinder mit Tubenfunktionsstörungen.

#### **4.2.2 Logopädische Untersuchungsmethoden**

Die Sprachtestung fand durch Logopädinnen mithilfe des SETK2 bzw. bei dreijährigen Kindern mit dem SETK3-5 statt. Zudem wurde von den Eltern zu jedem Zeitpunkt der ELFRA2 ausgefüllt. In mehreren Untersuchungen konnte die Differenzierungsfähigkeit und die prognostische Validität des SETK belegt werden.

Das Auftreten von pathologischen phonologischen Prozessen wurde durch Logopädinnen, die über langjährige klinische Erfahrung verfügen, beurteilt.

Der allgemeine Entwicklungsstatus wurde ebenfalls durch die Logopädinnen mit den Denver Entwicklungsskalen sowie der Münchner Funktionellen Entwicklungsdiagnostik beurteilt, damit Kinder mit allgemeinen Entwicklungsverzögerungen aus der Studie ausgeschlossen werden konnten.

Ein Teil der logopädischen Untersuchungen konnte verblindet durchgeführt werden, indem die Logopädinnen nicht wussten, ob ein Kind zur Kontrollgruppe oder zur Gruppe sprachauffälliger Kinder gehörte. Diese Verblindung war aber nur in der Zeit möglich, in der die Kontrollgruppe untersucht wurde, da vorher ausschließlich Kinder aufgrund auffälliger Befunde im ELFRA2 bei der U7 ins UKE kamen. Zudem konnte aus organisatorischen Gründen erst ab dem 1.12.2009 verblindet werden, da erst zu diesem Zeitpunkt zusätzliche Logopädinnen eingestellt wurden, die die Kinder, die zur Wiedervorstellungen kamen, nicht schon kannten. Auch ohne eine Verblindung ist der SETK jedoch ein valider Test, um eine Sprachentwicklungsverzögerung bei 2 bis 3 jährigen Kindern zu diagnostizieren. Die gewählten Diagnoskriterien (ELFRA2 und SETK) entsprechen der aktuellen Empfehlung zur Erfassung frühkindlicher Sprachentwicklungsstörungen (Hecking u. Schlesiger 2010).

### **4.3 Ergebnisdiskussion**

#### **4.3.1 Studienstichprobe**

In der hier vorliegenden Studie wurden die Kinder mit Sprachentwicklungsverzögerungen an drei Zeitpunkten mit halbjährlichem Abstand untersucht. Die Kontrollgruppe sprachunauffälliger Kinder wurde aber nur an einem Zeitpunkt untersucht. Es liegen zwar anamnestische Angaben der Eltern darüber vor, ob Paukenergüsse/Mittelohrentzündungen in der Vergangenheit vorkommen, aber aus den oben genannten Gründen sind diese nur bedingt aussagekräftig. Zudem fehlt die Information in der Anamnese, ob die Ergüsse ein- oder beidseitig waren. Es lässt sich daher nur für die Gruppe sprachauffälliger Kinder etwas über die Verläufe der Ohrbefunde berichten. Der Vergleich der Mittelohrbefunde der zwei Gruppen von Kindern mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerungen mit zweieinhalb Jahren ist eine Momentaufnahme und deshalb zwar geeignet systematische Gruppenunterschiede aufzuzeigen. Eine Generalisierung und kausale Interpretation ist aber nur eingeschränkt möglich, da hierzu wiederholte Hörbefunde im Verlauf notwendig wären.

Eine mögliche Fehlerquelle für Verzerrungen des Ergebnisses ist eine Selektion der teilnehmenden Kinder. Die Teilnahme an der Studie ist freiwillig und unentgeltlich. Es ist möglich, dass eher sozial höher gestellte Eltern an der Studie teilnehmen. Von den

eingeladenen Eltern kamen 47,1 % ins UKE, um an der Studie teilzunehmen. Allerdings nahmen aufgrund der Ausschlusskriterien, fehlender Einwilligungen und der Follow Up Rate von 47,1 % der eingeladenen Eltern insgesamt nur 21,7 % der Kinder, die in Quartal 7 bei der U7 waren, an der Studie teil. Man kann also davon ausgehen, dass es sich bei den Studienteilnehmern der Kontrollgruppe um eine selektierte Gruppe handelt.

Ein weiterer Kritikpunkt an der hier vorliegenden Studie ist die zu kleine Stichprobe. Eine größere Stichprobe wäre wünschenswert, war aber aus organisatorischen und finanziellen Gründen nicht möglich.

#### **4.3.2 Vergleich der Ohrbefunde zweieinhalbjähriger und dreijähriger Kinder mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerung unter Einbeziehung des sozialen Status**

Die Analyse des Zusammenhanges von Ohrbefunden und auffälliger Sprache wurde sowohl mit zweieinhalb Jahren als auch mit drei Jahren anhand des Vergleiches von Kindern mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerungen (SEV) vorgenommen, da nur ein kleiner Anteil der Kinder eine Sprachentwicklungsstörung (SES) zeigte.

Das Ergebnis des Cochran-Armitage Trend Tests im Vergleich der Ohrbefunde von Kindern mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerungen zeigt mit zweieinhalb Jahren ein signifikantes Ergebnis von  $p=0,039$ . Somit ist es trotz der relativ kleinen Stichprobe gelungen einen deutlichen Trend dahingehend festzustellen, dass Kinder mit Sprachentwicklungsverzögerungen schwerwiegendere Mittelohrbefunde bzw. mehr Paukenergüsse haben als Kinder mit normaler Sprachentwicklung.

Wenn man denselben Test nur für die Gruppe der Kinder aus Familien mit höherem sozialen Status bzw. Kindern von Müttern mit einem höheren Schulabschluss durchführt, ergibt sich damit ein neuer Signifikanzwert von  $p=0,061$ . Dieser Wert liegt nur wenig über dem Signifikanzniveau von 0,05. Es zeigt sich also auch bei isolierter Betrachtung von Kindern aus sozial höher gestellten Familien noch ein Trend dahingehend, dass Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen schlechtere Ohrbefunde haben.

Denselben Test nur für die Gruppe der Kinder aus Familien mit niedrigerem sozialen Status durchzuführen war nicht sinnvoll. Da es sich nur um 9 Kinder handelt, von denen

nur 2 keine Sprachentwicklungsverzögerung haben ist diese Gruppe zu klein um repräsentative Ergebnisse zu erzielen.

Von den 9 Kindern mit niedrigeren sozialen Status haben 7 Kinder eine Sprachentwicklungsverzögerung und nur 2 Kinder haben keine SEV. Vier der 36 Kinder, die mit drei Jahren untersucht wurden, kommen aus Familien mit niedrigeren sozialen Status. Diese 4 Kinder haben mit drei Jahren alle eine SEV. Es gibt zwei Möglichkeiten, den Einfluss des sozialen Status auf das Vorliegen von Sprachentwicklungsverzögerungen in dieser Stichprobe zu erklären. Zum einen lässt sich dies dadurch erklären, dass der soziale Status wirklich einen Einfluss auf das Auftreten von Sprachentwicklungsverzögerungen hat, zum anderen ist eine mögliche Selektion in der Studienstichprobe dahingehend, dass Kinder in der Kontrollgruppe sprachunauffälliger Kinder aus Familien mit einem höheren sozialen Status kommen, nicht auszuschließen. Gut möglich ist natürlich auch eine Kombination aus den beiden genannten Gründen. Zudem kann auch eine zufällige Verteilung bei einer kleinen Stichprobe nicht ausgeschlossen werden.

Wie erwartet zeigt sich bei den Sprachbefunden, dass von den 36 Kindern, die am Anfang mit 2 Jahren alle eine Sprachentwicklungsverzögerung (SEV) zeigten, mit 3 Jahren nur noch etwa bei der Hälfte der Kinder eine Sprachentwicklungsverzögerung vorlag, während die andere Hälfte der Kinder sprachlich aufgeholt hatte und mit drei Jahren in den Sprachtests nicht mehr auffällig war.

Da von den Kindern, die mit zwei Jahren eine SEV haben, etwa die Hälfte mit drei Jahren aufgeholt hat und sprachunauffällig ist (Phänomen der „Late Bloomer“) und man nicht weiß, welche der Kinder sprachlich aufholen und welche eine SEV behalten werden, ist die Sprachdiagnostik mit zweieinhalb Jahren mit Unsicherheit behaftet. Bei den Kindern, die mit drei Jahren untersucht wurden, zeigt sich jedoch eine sehr ähnliche Verteilung der Ohrbefunde in den beiden Gruppen mit und ohne SEV wie bei den zweieinhalbjährigen Kindern: in den Paukenergussgruppen überwiegen die Kinder mit SEV.

Im Cochran-Armitage Trend Test zeigt sich bei den dreijährigen Kindern ein Signifikanzniveau von  $p=0,035$ .

Bei isolierter Betrachtung der Kinder aus Familien mit höheren sozialen Status liegt der Signifikanzwert bei  $p=0,048$ . Es ist also sowohl mit als auch ohne Einbeziehung des sozialen Hintergrundes der Kinder ein signifikanter Zusammenhang von Mittelohrbefunden und SEV mit drei Jahren zu sehen.

Man kann zusammenfassen, dass sich eine signifikante Assoziation von Sprachentwicklungsverzögerungen mit dem Auftreten von Paukenergüssen sowohl mit zweieinhalb als auch mit drei Jahren zeigt.

Es ist zwar möglich, dass dieser Zusammenhang durch den sozialen Status der Kinder beeinflusst wird, doch zeigt sich auch bei isolierter Betrachtung sozial höher gestellter Kinder noch eine Assoziation von Sprachentwicklungsverzögerungen mit einem häufigeren Auftreten von Paukenergüssen. Während diese Assoziation bei den zweieinhalbjährigen Kindern mit  $p=0,064$  knapp über dem Signifikanzniveau von 0,05 liegt, zeigt sich bei den dreijährigen Kindern mit  $p=0,048$  ein signifikanter Zusammenhang von SEV und Ohrbefunden auch unter Einbeziehung des sozialen Status.

Mit zweieinhalb Jahren ist zwar die Sprachdiagnostik unsicherer als mit drei Jahren, doch ist hier die Studienstichprobe mit 131 Kindern sehr viel größer als mit drei Jahren, wo nur die Befunde von 36 Kindern vorliegen. Dennoch zeigt sich an beiden Zeitpunkten ein signifikantes und sehr ähnliches Ergebnis, das einen Zusammenhang von OME und SEV bestätigt.

#### **4.3.3 Vergleich der Mittelwerte im SETK**

Bei der Betrachtung der erreichten Mittelwerte im SETK2 der verschiedenen Ohrbefundgruppen ist kein Zusammenhang der Ohrbefundgruppen und dem Abschneiden in dem Untertest Wortverständnis zu sehen. Für die Untertests Satzverständnis und Wortproduktion dagegen kann man einen Zusammenhang der Ohrbefundgruppen und den erreichten Mittelwerten erkennen. Je schwerwiegender der Ohrbefund ist desto schlechter sind die erreichten Mittelwerte in Satzverständnis und Wortproduktion. Für den Produktionstest ist dieser Zusammenhang mit  $p=0,008$  hoch signifikant. Es zeigt sich hier somit ein deutlicher negativer Einfluss von Paukenergüssen auf expressive Sprachleistungen.

Dieser Zusammenhang ist allerdings nur bei Betrachtung von allen zweieinhalbjährigen Kindern zusammen zu sehen und verschwindet, wenn man nur die sprachentwicklungsverzögerten Kinder betrachtet. Dies mag daran liegen, dass der Schweregrad einer Sprachentwicklungsverzögerung noch sehr vielen anderen Einflussfaktoren unterliegt. Dennoch zeigt sich auch hier, dass die Kinder mit chronischen Ergüssen die niedrigsten Mittelwerte in Satzverständnis und Wortproduktion erzielen. Die Gruppe mit chronischen Paukenergüssen schneidet in den Untertests Satzverständnis und Wortproduktion, also sowohl bei Betrachtung aller Kinder als auch bei isolierter Betrachtung der sprachentwicklungsverzögerten Kinder am schlechtesten ab.

Mit drei Jahren ist kein signifikanter Zusammenhang von Ohrbefunden und den erreichten Mittelwerten im SETK3-5 zu erkennen, allerdings erreichen auch hier die Kinder mit chronischen Ergüssen niedrigere Mittelwerte als die anderen Kinder.

#### **4.3.4 Verläufe der sprachlich verzögerten Kinder über ein Jahr**

Insgesamt fällt auf, dass die Kinder die Ohrbefundgruppen sehr häufig wechseln und dass wie erwartet etwa die Hälfte der anfangs sprachauffälligen Kinder mit drei Jahren sprachlich aufgeholt hat. Bei der Verteilung der Ohrbefunde auf die zwei Gruppen von Kindern mit und ohne Sprachentwicklungsverzögerungen mit drei Jahren, sieht man, dass Paukenergüsse bei den Kindern mit Sprachentwicklungsverzögerungen deutlich häufiger vorkamen (17 von 21 Kindern mit SEV (81%) und 8 von 15 Kindern ohne SEV (53,3%) hatten Paukenergüsse). In den Gruppen von Kindern mit Normalbefund und Tubenfunktionsstörungen im vergangenen Jahr überwiegen die Kinder mit normaler Sprachentwicklung (von 11 Kindern hatten 4 (36,4%) eine SEV und 7 (63,3%) keine SEV), während in den Gruppen mit Paukenergüssen im vergangenen Jahr die Kinder mit Sprachentwicklungsverzögerungen überwogen (von 25 Kindern hatten 17 (68%) eine SEV und 8 (32%) keine SEV). Es fällt besonders auf, dass unter neun Kindern mit chronischen Paukenergüssen sieben Kinder (77,7 %) waren, die mit drei Jahren noch eine Sprachentwicklungsverzögerung zeigen. Vier der neun Kinder mit chronischen Paukenergüssen (44,4%) zeigen mit drei Jahren auch eine Sprachentwicklungsstörung.

### 4.3.5 Ohrbefunde und Sprachentwicklungsstörungen

Mit zweieinhalb Jahren zeigten sich mehr Paukenergüsse bei den Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen (SES 12 / 23 = 52,2 %) als bei Kindern ohne SES (47 / 108 = 43,5 %). Dies gilt jedoch nicht für chronische Ergüsse, da der Anteil von chronischen Paukenergüssen etwas größer in der Gruppe ohne SES ist (2 / 23 = 8,7% versus 10 / 108 = 9,3 %). Allerdings ist auch die Gruppe von Kindern ohne SES mit 108 Kindern um ein vielfaches größer als die Gruppe der Kinder mit SES mit nur 23 Kindern. Deshalb wurde die Analyse des Zusammenhanges von Ohrbefunden und Sprache auch zwischen den Kindern mit und ohne SEV geführt, da hier die Gruppen etwas ausgeglichener waren (59 Kinder mit SEV und 72 Kinder ohne SEV). Mit drei Jahren zeigt sich, dass die Kinder mit Sprachentwicklungsstörungen ebenso wie die Kinder mit Sprachentwicklungsverzögerungen deutlich mehr Paukenergüsse (17 / 21 = 81 % mit SEV, 11 / 13 = 84,6 % mit SES) an den drei Messzeitpunkten im vergangenen Jahr sowie in der Anamnese zeigen als Kinder mit einer normalen Sprachentwicklung (8 / 15 = 53,3 %). Dieser Zusammenhang zeigt sich bereits mit zweieinhalb Jahren, doch ist es von großer Bedeutung, dass die Ergebnisse an einem Teil der Kinder auch mit drei Jahren gezeigt werden können, da zu diesem Zeitpunkt SEV und SES sicherer diagnostiziert werden können als bei jüngeren Kindern. Mit drei Jahren ist auch der Anteil der Kinder mit chronischen Paukenergüssen in der Gruppe der Kinder mit SES größer (4 / 13 = 30,8 %) als bei Kindern ohne SES (5 / 23 = 21,7 %).

### 4.3.6 Ohrbefunde und pathologische, phonologische Prozesse

Es zeigt sich, dass bei 14 der 16 Kinder (87,5%), bei denen mit 3 Jahren pathologische phonologische Prozesse diagnostiziert werden konnten, Paukenergüsse vorkamen. 5 dieser Kinder (31,3%) hatten sogar chronische Paukenergüsse. Dies ist ein hoher Anteil, allerdings ist die Anzahl der Kinder zu klein, um einen Zusammenhang von Paukenergüssen und auffälliger Phonologie zu belegen. In einigen Studien konnte in der Vergangenheit ein Einfluss von Paukenergüssen auf die Artikulation gezeigt werden (Lindsay et al. 1999, Klausen et al. 2000, Petinou 1999, Mody et al. 1999). Der hohe Anteil von Kindern mit Paukenergüssen unter den phonologisch auffälligen Kindern spricht dafür, dass eine Auswirkung von Paukenergüssen auf die Artikulation bestehen



könnte. Es wäre jedoch wünschenswert diese Ergebnisse an einer größeren Studienstichprobe zu überprüfen.

#### **4.3.7 Schlussfolgerung**

Insgesamt lässt sich zusammenfassen, dass sowohl mit zweieinhalb als auch mit drei Jahren ein signifikanter Zusammenhang von OME und SEV besteht. Kinder mit SEV zeigen in dieser Studie in der Zeit zwischen zwei und drei Jahren häufiger einseitige, beidseitige und chronische Paukenergüsse als Kinder mit einer normalen Sprachentwicklung. Dieser Zusammenhang war auch dann noch deutlich zu sehen, wenn man nur Kinder von Müttern mit einem höheren sozialen Status betrachtet. Diese Ergebnisse lassen die Vermutung zu, dass auch unabhängig vom sozialen Status ein negativer Einfluss von chronischen Paukenergüssen auf die Sprachentwicklung bestehen könnte.

Aufgrund der Ergebnisse lässt sich ein negativer Einfluss von OME vor allem auf expressive Sprachleistungen und eventuell auf phonologische Prozesse vermuten. Einige Studien konnten in der Vergangenheit ebenso einen Einfluss von chronischen Paukenergüssen auf expressive Sprachleistungen (Wallace et al. 1988, Casby 2001, Rvachew et al. 1999) sowie auf die Artikulation (Lindsay et al. 1999, Klausen et al. 2000, Petinou 1999, Mody et al. 1999) feststellen. Die Ergebnisse der hier vorliegenden Studie stimmen somit mit den Ergebnissen der Literaturrecherche gut überein.

## 5 Zusammenfassung

In der hier vorliegenden Studie wurden die logopädischen und audiometrischen Befunde von 131 zweieinhalbjährigen Kindern verglichen. Das Ziel dieser Studie war es die Frage zu beantworten, ob Otitis media mit Effusion (OME) bei Kindern mit Sprachentwicklungsverzögerungen (SEV) verglichen mit sprachlich normal entwickelten Kindern überzufällig häufig vorkommt. Die Studienstichprobe rekrutiert sich aus Kindern, die im Rahmen der kinderärztlichen Vorsorgeuntersuchung U7 (21. – 24. Lebensmonat) mit einem Screeningtest auf SEV untersucht wurden und bei auffälligem Befund in der Zeit von Oktober 2007 bis Februar 2010 zu Kontrolluntersuchungen in das UKE kamen. Aus einem Quartal wurden zudem alle Kinder, die in dieser Zeit zur U7 in die teilnehmenden Praxen kamen, zur Sprach- und Hördiagnostik eingeladen, um eine Kontrollgruppe sprachunauffälliger Kinder zu erhalten. Im Vergleich der Ohrbefunde der Kinder mit und ohne SEV zeigte sich, dass Kinder ohne SEV häufiger Normalbefund oder lediglich Tubenfunktionsstörung hatten, während die Kinder mit SEV in den Gruppen mit einseitigen, beidseitigen und chronischen Paukenergüssen überwogen. Das Signifikanzniveau dieses Zusammenhanges liegt bei  $p=0,039$ . Es kamen also Paukenergüsse bei Kindern mit SEV signifikant häufiger vor als bei Kindern ohne SEV. Auch bei isolierter Betrachtung der Kinder aus Familien mit höheren sozialen Status ist dieser Trend noch sichtbar, die Signifikanz liegt nun bei  $p=0,064$ . Von den Kindern, die mit zwei Jahren eine SEV hatten, wurden 36 Kinder zu drei Messzeitpunkten mit zwei, zweieinhalb und drei Jahren untersucht. Es konnte mit drei Jahren noch bei etwa der Hälfte dieser Kinder eine SEV diagnostiziert werden. Vergleicht man nun die Kinder mit und ohne SEV mit drei Jahren, so zeigte sich mit einem  $p=0,035$  erneut, dass bei den Kindern mit SEV signifikant mehr Paukenergüsse vorkamen als bei den Kindern ohne SEV. Der Zusammenhang von OME und SEV ist mit drei Jahren auch unter Berücksichtigung des sozialen Status mit  $p=0,048$  noch signifikant. Zudem ist zu sehen, dass Kinder mit chronischer OME mit drei Jahren häufig phonologisch auffällig waren. Es fällt außerdem auf, dass zu jedem Zeitpunkt die Kinder mit chronischer OME in der Sprachproduktion am schlechtesten abschnitten. Diese Ergebnisse stimmen mit der aktuellen Studienlage gut überein und sprechen dafür, dass chronische OME die Sprachentwicklung, insbesondere expressive Sprachleistungen und phonologische Prozesse, negativ beeinflussen könnte.

## 6 Abkürzungsverzeichnis

DPOAE: Distorsionsproduktemissionen

ELFRA2: Elternfragebögen für die Früherkennung von Risikokindern

OAE: Otoakustische Emissionen

OME: Otitis media mit Effusion

SSES: Spezifische Sprachentwicklungsstörung

SEV: Sprachentwicklungsverzögerung

SES: Sprachentwicklungsstörung

SETK2: Sprachentwicklungstest für zweijährige Kinder

SETK3-5: Sprachentwicklungstest für drei bis fünfjährige Kinder

TEOAE: Transitorisch evozierte otoakustische Emissionen

UKE: Universitätsklinikum Eppendorf

U7: Ärztliche Vorsorgeuntersuchungen für Kinder im Alter von 24 Monaten

## 7 Literaturverzeichnis:

Anke B, Sachse S, Suchodoetz W (2004). Vergleichbarkeit von Sprachtests bei zweijährigen Kindern. Tagungsreader der ISES, S. 56

Bayley N (1993). Bayley Scales of Infant Development Manual (2<sup>nd</sup> ed., rev.). San Antonio, TX: The Psychological Corp.

Bennett KE, Haggard MP (1999) Behaviour and cognitive outcomes from middle ear disease. Arch Dis Child 80: 28–35

Besing J, Koehnke J (1995) A test of virtual auditory localization. Ear Hear 16: 220-9

Bess FH, Dodd-Murphy J, Parker RA (1998) Children with Minimal Sensorineural Hearing Loss: Prevalence, Educational Performance, and Functional Status. Ear and Hearing 19 (5); 339-354)

Brody R, Rosenfeld RM, Goldsmith AJ, Madell JR (1998) Parents cannot detect mild hearing loss in children. Otolaryngology- Head and Neck Surgery; 121 (6): 681-686

Butler CC, van der Linden MK, MacMillan HL, van der Wouden JC (2003) Should children be screened to undergo early treatment for otitis media with effusion? A systematic review of randomized trials. Child: Care, Health & Development; 29 (6): 425-432

Casby MW (2001). Otitis media and language development: a meta analysis. Am J Speech Language Pathol 10: 65–80

DIMDI (2004). Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information.  
<http://www.dimdi.de/de/klassi/diagnosen/icd10>

Feldman HM, Dollaghan CA, Campbell TF, Colborn DK, Kurs-Lasky M, Janosky JE, Paradise JL (1999) Parent-reported language and communication skills at one and two years of age in relation to otitis media in the first two years of life. Pediatrics 104: e52

Feldmann HM (2007) Using the Language Characteristics of Clinical Populations to Understand Normal Language Development. *Pediatric Clin N Am*; 54: 585-607

Friel-Patti S, Finitzo T (1990) Language learning in a prospective study of otitis media with effusion in the first two years of life. *J Speech Hear Res* 33: 188-94.

Flehmig I, Schloon M, Uhde J, Bernuth H (1973) Denver Entwicklungsskalen. Testanweisung. Hamburg: Harburger Spastikerverein

Fria TJ, Cantekin EI, Eichler JA (1985). Hearing acuity of children with otitis media with effusion. *Archives of Otolaryngology*; 111:10-6.

Grimm H (1998) Spezifische Störung der Sprachentwicklung. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.). *Entwicklungspsychologie*, 4. korrigierte Aufl. (S. 943-953) Weinheim: Beltz.

Grimm H (2000) Sprachentwicklungstest für zweijährige Kinder (SETK-2). Göttingen: Hogrefe.

Grimm H, Aktas M, Frevert S (2001) Sprachentwicklungstest für drei- bis fünfjährige Kinder (SETK 3-5). Hogrefe, Göttingen.

Grimm H, Doil H (2000) Elternfragebögen für die Früherkennung von Risikokindern (ELFRA-1, ELFRA- 2). Hogrefe, Göttingen.

Grimm H, Doil H (2006) Elternfragebögen für die Früherkennung von Risikokindern (ELFRA-1, ELFRA- 2), 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Hogrefe, Göttingen.

Hall JW, Grose JH, Buss E, Dev MB, Drake AF, Pillsbury HC (2003) The Effect of Otitis Media With Effusion on Perceptual Masking. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*; 129: 1056-1062

Hall AJ, Munro KJ, Heron J (2007) Developmental changes in word recognition threshold from two to five years of age in children with different middle ear status. *International Journal of Audiology*; 46: 355-361

Hartley DEH, Moore DR (2004) Effects of otitis media with effusion on auditory temporal resolution. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*; 69: 757-769

Hecking M, Schlesiger C (2010) Late Bloomer oder Sprachentwicklungsstörung? Diagnostik und Beratung für Familien mit Late Talkern nach dem Dortmunder Konzept. *Forum Logopädie*; Heft 1 (24): 6-15

Hellbrügge T (1994). *Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik. Zweites und drittes Lebensjahr. 4. Auflage. München: Deutsche Akademie für Entwicklungsrehabilitation.*

Hunter LL, Margolis RH, Rykken JR, Le CT, Daly KA, Giebink GS (1996) High Frequency Hearing Loss Associated with Otitis Media. *Ear & Hearing*; 17(1): 1-11

Johnson DL, McCormick DP, Baldwin CD (2006) Early middle ear effusion and language at age seven. *Journal of communication disorders*; 41: 20-32

Keilmann A (2004) Die Bedeutung soziokultureller Faktoren für die Sprachentwicklung. *Laryngo-Rhino-Otol*; 83: 775-776

Kindig JS, Richards HC (2000) Otitis media: precursor of delayed reading. *J Pediatr Psychol* 25: 15–18

Klausen O, Moller P, Holmefjord A, Reisaeter S, Asbjornsen A (2000) Lasting effects of otitis media with effusion on language skills and listening performance. *Acta Otolaryngol [Suppl]* 543: 73–76

Klein JO (2001) The burden of otitis media. *Vaccine*; 19: 2-28

Klokkenburg JJC, Hoeve HLJ, Francke J, Wieringa MH, Borgstein J, Feenstra L (2009) Bile Acids Identified in Middle Ear Effusions of Children with Otitis Media with Effusion. *The Laryngoscope*; 119: 396-400

Law J, Garrett Z, Nye C (2009) Speech and language therapy interventions for children with primary speech and language delay or disorder (Review). *The Cochrane Collaboration*. Published by JohnWiley & Sons, Ltd.

Lindsay RL, Tomazic T, Whitman BY, Accardo PJ (1999) Early ear problems and developmental problems at school age. *Clin Pediatr Phila* 38: 123–132

Lous J, Burton MJ, Felding J, Ovesen T, Rovers M, Williamson I (2009). Grommets (ventilation tubes) for hearing loss associated with otitis media with effusion in children (Review). *The Cochrane Collaboration*. Published by JohnWiley & Sons, Ltd.

Luckhaupt H (2000) Luftinsufflation mittels Nasenballon bei kindlichem Paukeneguss sinnvoll? *HNO* 48: 2-3

Mendez-Ramirez Mdel R., Altamirano-Gonzalez A (2006) Transient evoked otoacoustic emissions (TEOAEs) in patients with acute middle ear pathology. *Cirugia y Cirujanos*. 74(5):309-14

Mody M, Schwartz RG, Gravel JS, Ruben RJ (1999) Speech perception and verbal memory in children with and without histories of otitis media. *J Speech Lang Hear Res* 42: 1069–1079

Nittrouer S, Thuente Burton L (2003) The role of early language experience in the development of speech perception and phonological processing abilities: evidence from 5-year-olds with histories of otitis media with effusion and low socioeconomic status. *Journal of Communication Disorders*; 38: 29-63

Paradise JL, Feldman HM, Campbell TF, Dollaghan CA, Colborn DK, B.S., Bernard BS, Rockette HE, Janosky JE, Pitcairn DL, Sabo DL, Kurs-Lasky M, Clyde G, Smith MS (2001) Effect of early or delayed insertion of tympanostomy tubes for persistent

otitis media on developmental outcomes at the age of three years. *N Engl J Med*; 344 (16): 1179–1187

Paradise JL, Feldman HM, Campbell TF, Dollaghan CA, BS, Rockette HE, Pitcairn DL, Clyde G, Smith MS, Colborn DK, Bernard BS, Kurs-Lasky M, Janosky JE, Sabo DL, O'Connor RE, Pelham WE (2007) Tympanostomy Tubes and Developmental Outcomes at 9 to 11 years of Age. *N Engl J Med*; 356 (3): 248-261

Petinou K, Schwartz RG, Mody M, Gravel JS (1999) The impact of otitis media with effusion on early phonetic inventories: A longitudinal prospective investigation. *Clinical Linguistics and Phonetics*. 13(5): 351-367

Pillsbury HC, Grose JH, Hall JW (1991) Otitis media with effusion in children. Binaural hearing before and after corrective surgery. *Otolaryngol Head Neck Surg.*;117(7):718-23.

Ptöck M, Eysholdt U (2005) Auswirkungen rezidivierender Paukenergüsse auf den Spracherwerb. *HNO* 53:71-77

Ritterfeld U, Niebuhr S (2002) Neue Wege in der Sprachentwicklungsdiagnostik. *Kinder- und Jugendarzt*, Jg.33 (4), 321 - 329

Roberts JE, Burchinal MR, Medley LP, et al. (1995) Otitis media, hearing sensitivity, and maternal responsiveness in relation to language during infancy. *J Pediatr* 126: 481-489

Roberts JE, Burchinal MR, Zeisel SA (2002) Otitis Media in Early Childhood in Relation to Children's School-Age Language and Academic Skills. *Pediatrics*;110; 696-706

Roberts J, Rosenfeld Rand, Zeisel S (2004) Otitis Media and Speech and Language: A Meta-analysis of Prospective Studies. *Pediatrics* ;113:e238-e248



Rödel R , Breuer T (1994) Evozierte otoakustische Emissionen und Mittelohrfunktion. *Laryngo-Rhino-Otol*; 73(3): 118-122

Rosenfeld RM, Culpepper L, Doyle KJ, Grundfast KM, Hobermann A, Kenna M, Lieberthal AS, Mahoney M, Wahl RA, Woods CR, Yawn B (2004). Clinical Practice Guideline: Otitis Media With Effusion. *Otolaryngology - Head and Neck Surgery*; 130(5): 95-118

Rovers MM, Black N, Maw R, Zielhuis GA, Haggard MP (2004) Grommets in otitis media with effusion: an individual patient data meta-analysis. *Arch Dis Child*; 90: 480-485

Rvachew S, Slawinski EB, Williams M, Green CL (1999) The impact of early onset otitis media on babbling and early language development. *J Acoust Soc Am* 105: 467–475

Schilder AGM, Snik AFM, Straatmann H, van den Broeck P (1994) The Effect of Otitis Media with Efusion at Preschool Age on Some Aspects of Auditory Perception at School Age. *Ear & Hearing*; 15(3): 224-231

Schöler H, Scheib K (2004). Desiderate und Thesen zur Diagnostik bei Sprachentwicklungsstörungen. *Sprache Stimme Gehör*; 28, 37 – 41

Schönweiler R, Ptok M, Radü HJ (1998) A cross-sectional study of speech- and language-abilities of children with normal hearing, mild fluctuating conductive hearing loss, or moderate to profound sensorineural hearing loss. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 44 (1998) 251–258

Schönweiler R (2004) Mittelohrschwerhörigkeit und Sprachentwicklung: Korrelation, Kausalität und Konsequenzen. *Laryngo-Rhino-Otol* 83: 757-8.

Serbetcioglu B, Ugurtay O, Kirkim G, Mutlu B (2008) No association between hearing loss due to otitis media with effusion and Denver-II test results in preschool children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*; 72: 215-222

Shriberg LD, Flipsen P Jr, Thielke H et al. (2000) Risk for speech disorder associated with early recurrent otitis media with effusion: two retrospective studies. *J Speech Lang Hear Res* 43: 79–99

Shriberg LD, Flipsen JP, Kwiatkowski J, McSweeney JL (2003a) A diagnostic marker for speech delay associated with otitis media with effusion: The intelligibility-speech gap. *Clinical Linguistics and Phonetics*. 17(7)(pp 507-528)

Shriberg LD, Kent RD, Karlsson HB, McSweeney JL, Nadler CJ, Brown RL (2003b) Diagnostic marker for speech delay associated with otitis media with effusion: Backing of obstruents. *Clinical Linguistics and Phonetics*. 17(7): 529-547

Simpson SA, Thomas CL, van der Linden M, MacMillan H, van der Wouden JC, Butler CC (2010) Identification of children in the first four years of life for early treatment for otitis media with effusion (Review). The Cochrane Collaboration. Published by JohnWiley & Sons, Ltd.

Wallace IF, Gravel JS, McCarton CM, et al. (1988) Otitis media, auditory sensitivity, and language outcomes at one year. *Laryngoscope* 98: 64-70.

Winkel H (2006) The effects of an early history of otitis media on children's language and literacy skill development. *British Journal of Educational Psychology*; 76: 727-744

Zielhuis GA, Rach GH, van-den-Broek P (1990a) The occurrence of otitis media with effusion in Dutch pre-school children. *Clinical Otolaryngology and Allied Sciences* 1990;15(2):147–53.

Zielhuis GA, Straatman H, Rach GH, van den Broek P (1990b) Analysis and Presentation of Data on the natural course of otitis media with effusion in children. *International Journal of Epidemiology*; 19 (4): 1037-1044

## 8 Danksagung

Ich möchte mich sehr herzlich bei Professor Dr. med. Markus Hess für die Übernahme meiner Doktorarbeit bedanken.

Mein besonderer Dank geht an Delia Möller für eine wunderbare Zusammenarbeit und die großartige Betreuung meiner Doktorarbeit.

Ebenso ein großer Dank an Dr. med. Anna-Katharina Rohlf für die große fachliche Unterstützung und Hilfe.

Bei allen Mitarbeitern der Klinik für Hör-, Stimm- und Sprachheilkunde des UKE, insbesondere bei Frank Müller, Achim Breitfuß, Selvihan Ismailoglou sowie Maren Nocker und Valeska Schraknepper, möchte ich mich für die gute Zusammenarbeit bedanken.

Lena Herich aus dem Institut für Biometrie und Epidemiologie des UKE danke ich für die freundliche statistische Beratung.

Meiner Schwester Ann-Kathrin Diercks danke ich für das Korrekturlesen und dafür, dass sie mich ermutigt hat eine Doktorarbeit anzufangen und bei allen großen und kleinen Problemen jederzeit ein offenes Ohr für mich hatte.

Meinen Eltern Nicole und Uwe Diercks möchte ich danken, dass sie es mir ermöglichen Medizin zu studieren und mich immer unterstützen.

## 9 Lebenslauf

### PERSONALIEN

Name: Diercks  
Vorname: Stephanie  
Geburtsdatum: 7.2.1985  
Geburtsort: Hamburg  
Familienstand: ledig  
Vater: Uwe Diercks  
Mutter: Nicole Marion Diercks, geb. Bendel

### SCHULBILDUNG

1991 - 1995 Albert-Schweitzer-Grundschule  
1995 - 2004 Peter Petersen Gesamtschule  
07.06. 2004 Abitur

### STUDIUM

01.10. 2005 Beginn des Studiums der Medizin  
an der Universität Hamburg  
30.08. 2007 Erster Abschnitt der Ärztlichen Prüfung  
11.05. 2012 Zweiter Abschnitt der Ärztlichen Prüfung  
24.05. 2012 Approbation als Ärztin

## 10. Eidesstattliche Versicherung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Unterschrift:

