

**Nonverbale Problemlösefähigkeiten bei 2 - 3jährigen
sprachentwicklungsverzögerten und entwicklungsunauffälligen
Kindern**

Wissenschaftliche Arbeit zur
zur Erlangung des Grades einer Diplom-Psychologin
im Fachbereich Psychologie
der Universität Konstanz

vorgelegt von

Sabine Augstein
Steigerstrasse 8
9000 St. Gallen

Erstgutachter: Prof. Dr. Carsten Eulitz
Zweitgutachter: PD Dr. Andreas Keil

St. Gallen, im Juli 2005

Dank

Das Interesse am Thema der vorliegenden Arbeit ist aus meinem beruflichen Hintergrund als Logopädin entstanden. In der Vorbereitung und Durchführung meiner Diplomarbeit konnte ich auf die Unterstützung verschiedener Menschen zählen. Herzlich danken möchte ich Frau Dr. Félicie Affolter und Herrn Dr. Walter Bischofberger für ihre Vorschläge, die zu dieser Arbeit geführt haben sowie für ihr Interesse und die konstruktive Kritik. Weiterhin möchte ich meinen KollegInnen am Zentrum für Wahrnehmungsstörungen in St. Gallen für ihre wertvolle Unterstützung danken.

In diesem Zusammenhang danke ich auch allen Kindern mit ihren Eltern, die an dieser Studie teilgenommen haben sowie den vermittelnden Logopädinnen und Kinderärzten.

Außerdem möchte ich meinen beiden Gutachtern Prof. Dr. Carsten Eulitz und PD Dr. Andreas Keil für die Begutachtung dieser Arbeit danken.

Ganz besonderer Dank gilt Dr. Sabine Heim für ihre große und geduldige Unterstützung beim Erstellen dieser Arbeit.

Inhaltsverzeichnis

Dank	2
Inhaltsverzeichnis	3
Zusammenfassung	5
1. Theoretischer Hintergrund	6
1.1. Sprachentwicklungstörung (SEST).....	6
1.1.1. Begrifflichkeit.....	6
1.1.2. Symptomatik.....	6
1.1.3. Diagnosekriterien nach DSM-IV und ICD-10	7
1.1.4. Epidemiologie und Verlauf	8
1.1.5. Ätiologische Erklärungsansätze	11
1.1.5.1. Spezifische Defizite bei der sprachlichen Informationsverarbeitung.....	11
1.1.5.2. Nichtsprachliche kognitive Defizite	12
1.1.5.3. Hypothese. von Affolter et al.....	15
1.2. Taktil-kinästhetische Wahrnehmung und bimodale Wahrnehmung.....	19
1.2.1. Begriffsklärungen	19
1.2.2. Exploration/Exploratives Verhalten bei Kindern	20
1.2.3. Die bimodale Wahrnehmung bei Kleinkindern.....	22
1.2.4. Taktil-kinästhetische Wahrnehmung	28
1.2.5. Auffälligkeiten/Besonderheiten der taktil-kinästhetischen Wahrnehmung	31
1.3. Das Entwicklungsmodell von F. Affolter.....	32
1.3.1. Quer- und Längsschnittstudien.....	32
1.3.2. Schlussfolgerungen für die unauffällige und die auffällige Entwicklung.....	34
1.4. Fragestellungen und Hypothesen	36
2. Methodik	39
2.1. Stichprobe	39
2.1.1. SEV-Gruppe (SEV= Sprachentwicklungsverzögerung).....	39
2.1.2. Kontrollgruppe.....	39
2.2. Diagnostische Tests.....	40
2.2.1. Sprachentwicklung.....	40
2.2.1.1. Beschreibung des SETK-2.....	40
2.2.1.2. Beschreibung des Teddy-Tests	41
2.2.2. Nonverbale kognitive Entwicklung	42
2.2.2.1. Beschreibung der MFED	42

2.2.2.2. Beschreibung des SON-R 2 ½-7	42
2.2.3. Zusammenfassende Übersicht über die SEV- und Kontrollgruppe.....	43
2.3. Formwiedererkennen nach Affolter und Stricker (1980)	45
2.3.1. Die visuell-taktile Bedingung.....	45
2.3.1.1. Das Testmaterial.....	45
2.3.1.2. Nonverbale Instruktion	46
2.3.1.3. Durchführung des Tests und Bewertung der Antworten	47
2.3.2. Die visuell-visuelle Bedingung	48
2.3.2.1. Das Testmaterial.....	48
2.3.2.2. Nonverbale Instruktion	49
2.3.2.3. Durchführung des Tests und Bewertung der Antworten	49
2.4. Allgemeine Durchführung der diagnostischen Tests und des Formwiedererkennens ..	50
3. Ergebnisse	51
3.1. Datenaufbereitung	51
3.2. Ergebnisse im Formwiedererkennen.....	51
3.2.1. Haupteffekte	52
3.2.2. Interaktionen.....	52
3.2.3. Betrachtung individueller Datenpunkte	55
3.3. Zusammenhang zwischen Alter und Formwiedererkennen	56
3.4. Zusammenhang zwischen nonverbalen kognitiven Fähigkeiten und Formwiedererkennen	58
4. Diskussion	61
4.1. Hauptbefunde.....	61
4.1.1. Sprachentwicklungsverzögerte Kinder	62
4.1.2. Entwicklungsunauffällige Kinder.....	64
4.1.3. Zusammenfassung und Vergleich beider Gruppen.....	66
4.2. Kognitive und Wahrnehmungsprozesse – eine qualitative Analyse	67
4.3. Implikationen für weitere Forschungen.....	72
5. Literatur.....	74
6. Anhang.....	81
6.1. Anhang A: Anschreiben Eltern.....	81
6.2. Anhang B: Formular zum Formwiedererkennen	82
6.3. Anhang C: Qualitative Analyse Wahrnehmungsprozesse.....	83
6.4. Anhang D: Qualitative Analyse Kognitive Prozesse	84

Zusammenfassung

Ziel dieser Arbeit war es, an einer Stichprobe von zwei- und dreijährigen sprachentwicklungsverzögerten Kindern Wahrnehmungsleistungen im Formwiedererkennen (Affolter und Stricker, 1980; Affolter und Bischofberger, 2000) zu erfassen und mit den Leistungen einer altersgleichen Kontrollgruppe zu vergleichen. Dabei wurde im Speziellen überprüft, ob die sprachentwicklungsverzögerten Kinder zu besseren Leistungen in einer unimodalen (visuell-visuell) als in einer bimodalen (visuell-taktil) Formwiedererkennungsaufgabe kommen bzw. ob die entwicklungsunauffälligen Kinder in der bimodalen Aufgabe besserer Leistungen zeigen als in der unimodalen. Weiterhin wurde untersucht, ob die unterschiedliche Komplexität der Formen (drei Serien von Formen mit unterschiedlicher Komplexität) Einfluss auf die Leistungen der Kinder hat.

Insgesamt nahmen 27 Kinder an der Studie teil, 13 davon waren sprachentwicklungsverzögert, die anderen 14 Kinder wurden als entwicklungsunauffällig eingeschätzt. Bei allen Kindern wurden neben der Sprachentwicklung der nonverbale Entwicklungsstandes bzw. die nonverbalen kognitiven Leistungen erfasst. Anschliessend wurde mit jedem Kind eine modifizierte Version des Formwiedererkennens nach Affolter et al (1980) durchgeführt. Dabei sollten die Kinder die Aufgabe unter folgenden zwei verschiedenen Bedingungen ausführen: a) visuell-taktil: Einlegen von Holzformen in ein Raster und b) visuell-visuell: Zuordnen der auf Karton abgebildeten Formen. Die abhängige Variable war der Gesamtscore in beiden Aufgaben sowie die Einzelscores in den drei Serien.

Es wurden folgende Ergebnisse gefunden: Die sprachentwicklungsverzögerten Kinder zeigten, wie angenommen, bessere Leistungen in der unimodalen als in der bimodalen Bedingung. Auch zeigten sie Leistungsunterschiede zwischen den Serien. Die Leistungen dieser Kinder sind abhängig von den jeweils verfügbaren Informationen und von der Schwierigkeit der Aufgabe. Bei den entwicklungsunauffälligen zeigten sich weder Unterschiede zwischen den beiden Durchführungsbedingungen noch zwischen den Serien. Dieses Ergebnis kann mit einem Deckeneffekt erklärt werden: Das Formwiedererkennen in der in dieser Arbeit durchgeführten Form ist für die unauffälligen Kinder schon zu einfach. Weiterhin wurde explorativ eine qualitative Analyse des Formwiedererkennens vorgenommen, um beobachtbare zugrunde liegende kognitive und Wahrnehmungsprozesse zu erfassen. Mittels dieser Analyse konnte bei Kindern mit unterschiedlichen quantitativen Leistungen auf unterschiedliche Problemlöseprozesse (kognitive und wahrnehmungsmässige) geschlossen werden. Abschliessend werden sich an diese Arbeit anschliessende Forschungsfragen erörtert.

1. Theoretischer Hintergrund

In der folgenden Darstellung des theoretischen Hintergrundes wird zum einen das Phänomen der kindlichen Sprachentwicklungsstörung/Spracherwerbsverzögerung (SEST/SEV) beschrieben und ätiologische Modelle dazu vorgestellt. Danach werden die haptischen und bimodalen Wahrnehmungsfähigkeiten von Kleinkindern sowie auch von Erwachsenen dargestellt. Anschließend folgt eine Erläuterung des Entwicklungsmodells von Affolter im Zusammenhang zur vorliegenden Untersuchung. Zum Schluss werden die in dieser Arbeit untersuchten Hypothesen vorgestellt.

1.1. Sprachentwicklungsstörung (SEST)

Zuerst wird eine Klärung der Begrifflichkeiten vorgenommen. Anschließend folgt die Darstellung der Symptomatik und der Diagnosekriterien nach DSM-IV und ICD-10 sowie Angaben zur Epidemiologie (Prävalenz und Verlauf).

1.1.1. Begrifflichkeit

In der Literatur finden sich verschiedene Bezeichnungen für Sprachstörungen im Kindesalter. Im englischsprachigen Gebiet ist der Begriff „Specific language impairment“ (SLI) verbreitet (weitere: Developmental language disorder, Developmental dysphasia). Die Bezeichnung „Spezifische Sprachentwicklungsstörung“ wird oft in der deutschsprachigen Literatur verwendet. Begriffe wie Entwicklungsdysphasie und Dysgrammatismus sind verbreitet. Bei kleinen Kindern wird auch von Spracherwerbsverzögerung (SEV) oder von late talkers gesprochen, v.a. dann, wenn der verspätete Wortschatzerwerb auffällt. In der vorliegenden Einleitung wird die Abkürzung SEST (Sprachentwicklungsstörung) verwendet bzw. beim Zitieren von Forschungsbefunden die Begrifflichkeit der jeweiligen Autoren übernommen.

1.1.2. Symptomatik

Kinder mit SEST zeichnen sich durch eine verzögerte und/oder gestörte Sprachentwicklung aus, obwohl keine Anzeichen für Hörbeeinträchtigungen, mentale Retardierungen oder

schwerwiegende sozial-emotionale Probleme vorliegen. Nach Grimm (1999) sind ein verspäteter Beginn des Spracherwerbs („late talkers“), verlangsamter Spracherwerb mit möglicher Plateaubildung, größere Defizite in der Sprachproduktion als im Sprachverständnis, stärkere betroffene formale Merkmale der Sprache (Syntax/Morphologie gegenüber Semantik/Pragmatik) sowie eine nonverbale Intelligenz im Normalbereich ($IQ \geq 85$) für dieses Störungsbild kennzeichnend. So scheint es, dass diese Kinder „in jeder Hinsicht außer der Sprache normal erscheinen“ (Kauschke, 2000). Die Befunde zu nonverbalen Auffälligkeiten bei SEST-Kindern sind allerdings zahlreich (s. unter Ätiologie), sodass sich die Frage stellt, wie spezifisch Sprachentwicklungsstörungen wirklich sind. Auch schneiden manche late talkers in nonverbalen Intelligenztests signifikant schlechter ab als die Kinder der Kontrollgruppen (Bishop & Edmundson, 1987a).

SEST-Kinder stellen bzgl. der sprachlichen Symptomatik eine sehr heterogene Gruppe dar. Die Symptome können sich in verschiedenen sprachlichen Bereichen zeigen (phonetisch-phonologisch, lexikalisch-semantisch, morpho-syntaktisch, pragmatisch), Sprachverständnis und -produktion oder nur die Sprachproduktion betreffen sowie in unterschiedlichem Schweregrad auftreten.

1.1.3. Diagnosekriterien nach DSM-IV und ICD-10

Nach dem DSM-IV (Diagnostic and Statistical Manual; Sass et al., 1998) werden die folgenden Unterkategorien beschrieben: Expressive Sprachstörung, Kombinierte Rezeptiv-Expressive Sprachstörung, Phonologische Störung, Stottern, Nicht näher bezeichnete Kommunikationsstörung. Differenzialdiagnostisch sind eine Geistige Behinderung, eine Tiefgreifende Entwicklungsstörung, sensorische und sprechmotorische Defizite sowie eine umweltbedingte Deprivation auszuschließen. Im Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit werden die drei erstgenannten Störungsbilder genauer beschrieben. Hauptmerkmal der Expressiven Sprachstörung ist eine Beeinträchtigung der expressiven Sprachentwicklung, welche wesentlich unterhalb der nonverbalen intellektuellen Leistungen sowie der rezeptiven Sprachentwicklung liegt. Die sprachlichen Merkmale dieser Störung zeigen sich im formalen und inhaltlichen Bereich der Sprache und sind abhängig vom Schweregrad der Störung und dem Alter des Kindes. Häufig zeigen die betroffenen Kinder einen verspäteten Spracherwerbsbeginn und einen langsamen Verlauf innerhalb der Sprachentwicklung. Bei jüngeren Kindern ist zusätzlich sehr häufig ist auch eine Phonologische Störung anzutreffen. Vorgeschichtlich sind eine verzögerte motorische Entwicklung, eine "Entwicklungsbezogene

Koordinationsstörung sowie Enuresis nicht selten. Diese Begleitstörungen sowie die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung sind sowohl bei der bisher beschriebenen Expressiven als auch bei der Kombinierten Rezeptiv-Expressiven Störung häufig. So stellten Beitchman, Nair, Clegg, Ferguson und Patel (1986) fest, dass 30 Prozent der Kinder mit Sprachstörungen die DSM-III Kriterien für die Aufmerksamkeits-Defizits-Störung erfüllten. Bei der Kombinierten Rezeptiv-Expressiven Störung kommen zu der beeinträchtigen expressiven Sprachentwicklung deutliche Defizite im Sprachverständnis dazu. Diese sind weniger offensichtlich als die der Sprachproduktion und können häufig nur durch formale Erfassung festgestellt werden. Defizite in verschiedenen Bereichen der sensorischen Informationsverarbeitung sind üblich. Hauptsymptom der Phonologischen Störung ist die Unfähigkeit, für das Entwicklungsalter erwartete Sprachlaute zu artikulieren. Dazu gehören Fehler bei der Produktion und dem Gebrauch von Lauten, aber auch eine fehlerhafte Repräsentation oder Organisation der Laute.

Die im ICD-10 (International Classification of Diseases; Dilling, Mombour, Schmidt, Schulte-Markwort, 1993) aufgeführten Krankheitsbilder überschneiden sich mehrheitlich mit denen im DSM-IV. Weiterhin wird noch die erworbene Aphasie mit Epilepsie (Landau-Kleffner-Syndrom) beschrieben.

1.1.4. Epidemiologie und Verlauf

Sprachentwicklungsstörungen sind eine der häufigsten Entwicklungsstörungen im Kindes- und Jugendalter. Die Prävalenz beträgt abhängig von den benutzten Diagnosekriterien 3 bis 12% (Kiese-Himmel, 2001). Die spezifische Sprachentwicklungsstörung zieht teilweise Störungen des Schriftspracherwerbs nach sich und ist nicht selten noch im Jugend- und Erwachsenenalter vorhanden. Schwierigkeiten beim Erwerb des Lesens und Schreibens können auch dann auftreten, nachdem ein „ehemaliges“ SEST-Kind den sprachlichen Rückstand bis zum Schuleintritt aufgeholt hatte (Bishop & Snowling, 2004). Jungen sind weitaus häufiger betroffen als Mädchen.

Kinder mit SEST beginnen meist als sog. *late talkers*, d.h. sie beginnen Sprache zu einem Zeitpunkt zu erwerben, wo unauffällige Kinder bereits einen großen Wortschatz haben und Mehrwortäußerungen produzieren. Im Alter von 24 Monaten lassen sich diese Kinder bereits identifizieren (Grimm, 2000b). In diesem Alter sollten Kinder auch unter Berücksichtigung der normalen individuellen Variation des Lexikonerwerbs produktiv über mindestens 50 Wörter verfügen. In verschiedenen Untersuchungen wurden nach diesem Kriterium 13-20%

der Zweijährigen als late talkers diagnostiziert. Etwa die Hälfte dieser Kinder holt den Rückstand im dritten Lebensjahr auf. Diese Kinder werden als *late bloomers* bezeichnet. Bei den anderen Kindern bleibt die Störung bestehen. Rescorla und Schwartz (1990) stellten in ihrer Langzeitstudie ebenfalls fest, dass die Hälfte der Kinder, die mit 24 Monaten eine spezifisch expressive Sprachentwicklungsverzögerung aufwiesen, diesen Rückstand im dritten Lebensjahr nicht aufholen konnte. Ein weiteres Ergebnis dieser Studie war die Tatsache, dass je höher das Alter bei der Erstdiagnose und je größer der sprachliche Rückstand dabei, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit einer guten Prognose. In diesem Zusammenhang wäre es diagnostisch und prognostisch sehr wichtig, weitere Merkmale zu beschreiben und zu untersuchen, in welchen sich die late bloomers von den „echten“ sprachentwicklungsgestörten Kindern unterscheiden, um so rechtzeitig eine sichere Diagnose zu stellen und den betroffenen Kindern eine therapeutische Unterstützung zukommen zu lassen.

Was gibt es diesbezüglich für Befunde?

In verschiedenen Untersuchungen werden sprachliche sowie nonverbale Merkmale der „echten“ sprachentwicklungsgestörten Kinder beschrieben. So berichtet Paul (2000) aus einer Langzeitstudie, dass neben dem sozioökonomischen Status die frühen expressiven kommunikativen Fähigkeiten ein signifikanter Prädiktor der weiteren Sprachentwicklung darstellte. Interessanterweise stellten sich auch die grobmotorischen Fähigkeiten als ein guter Prädiktor der späteren sprachlichen Leistungen voraus. Der Zusammenhang von motorischem und sprachlichem Entwicklungsstand wurde an anderer Stelle als ein genereller neurologischer Entwicklungsrückstand interpretiert, welcher verschiedene Entwicklungsbereiche betrifft (Bishop & Edmundson, 1987a). In der Studie von Paul (s.o.) sagten auf der anderen Seite neben anderen Variablen die expressiven phonologischen Fähigkeiten im Alter von zwei Jahren den Langzeit-Outcome nicht voraus. In anderen Studien dagegen traten zeitgleich mit der lexikalischen Verzögerung deutliche Defizite in den Bereichen Phonetik und Phonologie hinzu (zusammengefasst in Kauschke, 2000, S. 48).

Bishop (1997) vermutet bei den late bloomers eine allgemeine Reifungsverzögerung und spricht daher von einer „Sprachverzögerung“ (language delay), während bei den Kindern mit SEST eine abnormale Gehirnorganisation und -funktion vorliege, welche zu der Sprachstörung führe.

In einer weiteren prospektiven Langzeitstudie von Bishop und Edmundson (1987b) untersuchten die Autoren den Outcome von 87 SLI-Kindern, welche zu Beginn der Studie zwischen 4 und 5einhalb Jahren alt waren. Ein Ergebnis dieser Studie war, dass Kinder mit

einer allgemeinen Verzögerung der sprachlichen Entwicklung eine bessere Prognose haben als Kinder mit einem sehr uneinheitlichen Sprachentwicklungsstörungsprofil. Kinder, die eine isolierte phonologische Störung aufwiesen, hatten das beste Outcome im Gegensatz zu den Kindern, deren Sprache in verschiedenen Aspekten gestört war. Besonders die sog. expressive semantische Fähigkeit (Operationalisierung hier: Bildergeschichte nacherzählen, Handlungen auf Bildern beschreiben, Wortschatzgröße) war eng mit dem Outcome eines Kindes verbunden und stellt daher ein gutes prognostisches Instrument dar. Auch in dieser Studie zeigte sich wieder, dass die Schwere des sprachlichen Rückstandes sowie das Alter bei Eintritt in die Studie sich entscheidend auf die weitere sprachliche Entwicklung auswirken.

Paul (1993) untersuchte ebenfalls in einer Längsschnittstudie die Entwicklungsverläufe von late talkers mit dem Ziel, Unterscheidungskriterien (late talkers vs late bloomers) zu entdecken. Auch in dieser Studie zeigte sich wieder folgendes Muster: Je älter ein Kind bei Eintritt in die Studie (Kriterium: weniger als 50 Wörter im expressiven Wortschatz), desto schlechter ist die Prognose.

In einer Studie von Thal und Tobias (1992) untersuchten die Autoren den Einsatz von kommunikativen Gesten bei Kindern mit verspätetem Sprechbeginn im Hinblick auf deren prognostischen Aussagewert. Late bloomers benutzten im Gegensatz zu den „echten“ late talkers mehr kommunikative symbolische Gesten, vermutlich um ihre geringen verbalen Ausdrucksmöglichkeiten auszugleichen. Kinder, die symbolische Gesten kommunikativ einsetzten, haben wohl entdeckt, dass Symbole für etwas anderes stehen. Kinder, die Gesten nicht in diesem Sinne einsetzen, tun dies möglicherweise aufgrund einer allgemeinen Verzögerung der Entwicklung der symbolischen Repräsentationsfähigkeiten oder einer verspäteten Erkenntnis, dass Symbole für die Kommunikation verwendet werden können. Diese Sicht entspricht der Annahme, dass die SEST eine kognitiv basierte Störung darstellt (vgl. Johnston, 1991).

Wie entwickelt sich nun ein SEST-Kind, welches durch seinen verspätet einsetzenden Spracherwerbsbeginn auffällig geworden ist?

In verschiedenen Studien wurden Schwierigkeiten in diversen sprachlichen Leistungsbereichen gezeigt (Bishop & Edmundson, 1987a; Rescorla & Schwartz, 1990, und Paul & Smith, 1993 zitiert in Kauschke, 2000). Dabei kann es sich um Einschränkungen in der weiteren Lexikonentwicklung, um anhaltende phonologische Auffälligkeiten und Artikulationsstörungen, um syntaktische Defizite oder um eingeschränkte narrative Fähigkeiten handeln. Rescorla, Dahlgaard und Roberts (1997) berichteten, dass sich die Leistungen der SEST-Kinder im Bereich des produktiven Lexikons verbessert hatten, im

Vergleich zur Kontrollgruppe aber immer noch signifikante Unterschiede bestanden. Massive Defizite zeigten sich aber in zahlreichen Aspekten der Syntax und Morphologie. Dieses Ergebnis spricht dafür, dass sich spätere grammatische Defizite in früheren Phasen durch lexikalische Einschränkungen ankündigen. Daher wurden in einigen Studien speziell wortartenspezifische Einschränkungen untersucht (zitiert in Kauschke, 2000, S. 221-222). Die Befundlage ist uneinheitlich, verschiedentlich wurde aber festgestellt, dass der Aufbau des Verblexikons ein besonders anfälliger Erwerbsbereich bei SEST ist. Hadley (1998) belegt mit den Ergebnissen ihrer Studie, dass die oft beschriebenen verbbezogenen Defizite von SEST-Kindern bereits in früheren Entwicklungsphasen beobachtet werden können. SEST-Kinder zeigen besondere Probleme im Aufbau des Verblexikons und in der morphologischen und syntaktischen Realisierung von Verbalphrasen.

1.1.5. Ätiologische Erklärungsansätze

Im nächsten Abschnitt werden verschiedene Erklärungsansätze zusammenfassend dargestellt und anhand einzelner Studien verdeutlicht. Eine in der vorliegenden Arbeit übernommene Einteilung der Erklärungsansätze beruht auf der Unterscheidung von Ansätzen, die a) spezifische Defizite bei der sprachlichen Informationsverarbeitung (hierunter werden auch die auditiven Verarbeitungsprozesse gefasst¹ oder b) generelle kognitive Defizite als ursächlich annehmen (Grimm, 2000a). Der folgende Abschnitt orientiert sich an dieser Grobeinteilung. In einem gesonderten Abschnitt soll der Erklärungsansatz von Affolter et al. (1980, 2000) ausführlicher beschrieben werden, da die in der vorliegenden Arbeit untersuchten Fragestellungen auf diesem Ansatz beruhen. Nicht erörtert werden biologisch-genetische sowie interaktionelle Erklärungsansätze.

1.1.5.1. Spezifische Defizite bei der sprachlichen Informationsverarbeitung

Grimm (1999) verweist auf eigene Untersuchungen zum unterschiedlichen *Einsatz von Strategien der Sprachverarbeitung* bei unauffälligen und bei SEST-Kindern. Die SEST-Kinder nutzen nach ihren Befunden hauptsächlich eine einzelheitliche Strategie der Sprachverarbeitung, während die Kontrollkinder nebst dieser einzelheitlichen auch eine

¹ Diese Leistungen werden auch mit sprachlichem Material, z.B. Silbenpaaren überprüft.

holistische Strategie der Sprachverarbeitung verwendeten². Die SEST-Kinder knüpften bei ihren Äußerungen sehr viel seltener formal an die mütterlichen Äußerungen an als die Kontrollkinder und können daher das Sprachangebot ihrer unmittelbaren sozialen Umwelt schlechter nutzen. Als eine mögliche Erklärung für die Defizite in der Nutzung der ganzheitlichen Sprachverarbeitung werden *Defizite bei der Nutzung prosodischer Hinweisreize* genannt (Weinert, zitiert in Grimm, 2000a). Viele Forschungen innerhalb der auditiven Modalität untersuchten mögliche auditive bzw. phonologische Probleme der SEST-Kinder. So werden bei den SEST-Kindern *auditive Gedächtnisdefizite* berichtet (vgl. Grimm, 1999). Die Gruppe um Paula Tallal betont die Schwierigkeiten dieser Kinder, schnell wechselnde auditive Reize zu verarbeiten. Ergebnis einer Langzeitstudie mit SEST-Risikokindern (Benasich und Tallal, 2002) war, dass die *Verarbeitungskapazität für schnelle auditive Reize* einer späteren Sprachentwicklungsverzögerung voraus geht und diese vorhersagen kann. Allerdings zeigen nicht alle SEST-Kinder phonologische Defizite, es treten z.B. auch semantische Defizite ohne eine phonologischen Störung auf (Bishop et al., 2004). Diese eingeschränkte Verarbeitungskapazität für schnell wechselnde Reize ist nicht nur auf die auditive Modalität begrenzt, sondern zeigt sich auch in anderen Modalitäten. In anderen Studien wurden die motorischen Leistungen von SLI-Kindern mit denen von unauffälligen Kindern verglichen. So stellten Stark und Tallal (1981) und Powell und Bishop (1992) fest, dass SLI-Kinder ungeschickter („Clumsiness“) waren als unauffällige Kinder. Daher stellte sich die Frage, ob diese Ungeschicklichkeit und die Sprachentwicklungsprobleme Ausdruck eines gemeinsamen zugrunde liegenden Defizits sind. Stark et al. (1981) vermuten, dass die motorischen Probleme der SLI-Kinder auf eine Unfähigkeit hinweisen, Informationen unabhängig von der Modalität in normaler Geschwindigkeit zu verarbeiten. Somit scheint also das Informationsverarbeitungsdefizit der SEST-Kinder nicht ein rein auditives bzw. sprachspezifisches zu sein. Im Folgenden werden nun Ansätze vorgestellt, die Ursachen und Bedingungen der SEST nicht rein sprachspezifisch betrachten.

1.1.5.2. Nichtsprachliche kognitive Defizite

Auf der Suche nach den Bedingungen und Ursachen von Sprachentwicklungsstörungen wurden eine Reihe verschiedener kognitiver Prozesse und Leistungen bei SEST-Kindern

² Durch die ganzheitliche Verarbeitung des Sprachangebots imitieren Kinder die mütterlichen Äußerungseinheiten vollständig oder modifiziert. Bei Verwendung der einzelheitlichen Strategie werden von den vorangegangenen Äußerungen nur einzelne Wörter oder Wortverbindungen aufgenommen.

untersucht, welche mit den herkömmlichen Intelligenztests nicht erfasst werden. Dabei wurden bei den SEST-Kindern in verschiedenen nichtsprachlichen Bereichen Defizite gegenüber unauffälligen Kindern festgestellt. Hinter diesen Forschungen steht die Annahme, dass zwischen bestimmten Aspekten der kognitiven und sprachlichen Entwicklung eine enge Beziehung besteht und dass es eine Reihe von kognitiven Voraussetzungen für die Sprachentwicklung gibt.

So wurden verschiedentlich die *symbolischen Leistungen und Repräsentationsfähigkeiten* von SEST-Kindern untersucht. Untersuchungen zum Spielverhalten ergaben z.B. Unterschiede zwischen SLI-Kindern und unauffälligen Kindern, welche auf eine Wechselwirkung oder eine gemeinsame Basis beider Entwicklungsbereiche schließen lassen. In einer Vergleichsstudie (SLI-Kinder und nach dem Sprachniveau parallelisierte Kinder) fanden Roth und Clark (1987), dass die SLI-Kinder Defizite im symbolischen, adaptiven und integrativen Spielverhalten aufwiesen. Das Verhalten der SLI-Kinder in den Spielsituationen zeichnete sich durch einen größeren Anteil von „Nichtspiel-Aktivitäten“ aus wie herumlaufen, dem Spiel gegenüber zuschauen, Aufmerksamkeit auf andere Objekte und Ereignisse im Raum. Die Kinder zeigten ein weniger entwickeltes symbolisches Spielverhalten, hatten mehr Mühe, das Spielmaterial angemessen einzusetzen sowie ihre Aktivitäten auf ein zentrales Spielthema auszurichten. Rescorla und Goosens (1992) untersuchten ebenfalls die Entwicklung des Symbolspiels bei zweijährigen spracherwerbsgestörten Kindern und stellten Verzögerungen allgemeiner symbolischer Fähigkeiten bei den late talkers fest. Im Vergleich zu sprachlich unauffällig entwickelten Kindern zeigten sie ein weniger komplexes und elaboriertes Symbolspiel mit mehr Objektmanipulationen und weniger Transformationen von Objekten und ausgereiften Handlungssequenzen. Auch die unter Punkt 1.4. erwähnte Studie von Thal et al. (1992) erbrachte Ergebnisse, die auf eine verzögert bzw. mangelhafte ausgebildete symbolische Repräsentationsfähigkeit der spracherwerbsverzögerten Kindern hinwies. Szagun (1996) stellt in ihrer Überblicksarbeit einen Zusammenhang zwischen kognitiver und sprachlicher Entwicklung her. Über die Richtung der Ursächlichkeit kann ihrer Meinung nach noch kein sicherer Schluss gezogen werden, aber im normalen Spracherwerb ist die kognitive Entwicklung in vielfacher Weise Vorläufer des Erwerbs sprachlicher Strukturen. Sie vermutet, dass Spracherwerbsstörungen insbesondere mit einer allgemeinen Schwäche der Symbolfunktion sowie mit weiteren Defiziten in anderen Bereichen der kognitiven Entwicklung einhergehen.

In einem anderen Forschungszweig wurden die symbolischen Leistungen der SEST-Kinder anhand der Verarbeitung taktiler und taktil-kinästhetischer/haptischer Reize untersucht.

Verschiedene Studien belegen, dass sprachentwicklungsgestörte Kinder in der Verarbeitung solcher Reize schlechtere Leistungen als Kontrollkinder zeigen, und dass diese Schwächen besonders im Bereich des symbolischen Erkennens hervortreten (Kiese-Himmel, 2001). In einer Studie von Kamhi (1981) hatten 5jährige entwicklungs-dysphasische Kinder im Mittel eine signifikant schlechtere Leistung in der haptischen Wahrnehmung (geprüft über den Wiedererkennens-Modus) als die gleichaltrige, sprachgesunde und im mentalen Entwicklungsalter äquivalente Kontrollgruppe. Das Ergebnis replizierten Kamhi, Catts, Koenig und Lewis (1984) an 6jährigen spezifisch sprachentwicklungsgestörten Kindern. Sie fanden eine statistisch bedeutsame Korrelation zwischen passiver Wortschatzleistung (Wortverständnis) und haptischem Erkennen – sowohl bei den spezifisch sprachentwicklungsgestörten als auch bei den sprachunauffälligen Kindern. Dieser Zusammenhang wird durch die für beide Leistungen notwendige symbolische Vorstellung begründet.

Eine weitere Forschungsrichtung untersuchte verschiedene Aspekte der *Informationsverarbeitung* bei SEST-Kindern. Wie schon unter 1.5.1. erwähnt, zeigten sich bei SEST-Kindern defizitäre Informationsverarbeitungsprozesse nicht nur in der auditiven Modalität. Auch in der visuellen Modalität wurden bei den SEST-Kindern schlechtere Leistungen festgestellt (Bishop, 1997). Johnston (1991) berichtet zusammenfassend über Defizite der Wahrnehmungsverarbeitung (Geschwindigkeit und Kapazität). Untersuchungen innerhalb der taktil-kinästhetischen Modalität sind im Vergleich zu solchen innerhalb der auditiven und visuellen Modalität äußerst rar. Die Gruppe um Kiese-Himmel untersuchte ausgehend von dem Ansatz von Affolter (s.u.) in verschiedenen Studien den Zusammenhang zwischen taktil-kinästhetischen Wahrnehmungsleistungen und sprachlichen Leistungen bei spezifisch sprachentwicklungsgestörten und sprachunauffälligen Kindern. In mehreren Studien zeigten die SLI-Kindern signifikant schlechtere taktil-kinästhetische Leistungen (Kiese-Himmel und Kruse, 1998; Kiese-Himmel und Schiebusch-Reiter, 1995) insbesondere bei komplexen taktil-kinästhetischen Fähigkeiten, die verschiedene kognitive Eigenschaften einschließlich taktilem Gedächtnis reflektieren. Ein weiteres ähnliches Ergebnis brachte die Untersuchung von Kiese-Himmel und Schiebusch-Reiter (1999). In dieser Studie wurde die haptische Formdiskrimination mit dem Seguin-Formbrett untersucht. Die ehemaligen SLI-Kinder waren den unauffälligen Kindern quantitativ unterlegen, interessanterweise waren die ehemaligen SLI-Kinder aber schneller in der Bearbeitungszeit. Dies wird so interpretiert, dass das langsamere Vorgehen der Kontrollgruppenkinder mit einer effektiveren Prüfung der Formen, also einer gründlicheren Exploration in Verbindung steht. Kiese-Himmel und

Schiebusch-Reiter (zitiert in Götze, Kiese-Himmel und Hasselhorn, 2001) gehen primär von einem Zusammenhang von haptischer Objektexploration und Objektwortschatz aus.³

Der bereits erwähnte Ansatz von Affolter soll im folgenden Abschnitt genauer erläutert werden.

1.1.5.3. Hypothese. von Affolter et al

Felicie Affolter und ihre MitarbeiterInnen (2000, 1987, 1980) untersuchten in den vergangenen 40 Jahren unter anderem schwer sprachentwicklungsverzögerte Kinder. Aufgrund von klinischen Beobachtungen, Längsschnittdaten und systematischen Beobachtungen kamen sie zu dem Schluss, dass die Entwicklung dieser Kinder sowie ihre Auffälligkeiten nicht nur im sprachlichen Bereich nicht mit den herkömmlichen Theorien zu erklären sind. Ausgehend von Piagets Stufenmodell der Entwicklung nahm Affolter ebenfalls an, dass Sprache eine der komplexesten menschlichen Leistungen darstellt und dass Leistungen, die vor der Sprachentwicklung auftauchen, zu einem weniger komplexen Entwicklungslevel gehören. Ist nun die Sprachentwicklung gestört, so kann diese Störung von primärer oder sekundärer Natur sein. Um diese Frage zu beantworten, untersuchten Affolter und Mitarbeiter bei den sprachentwicklungsverzögerten Kindern Entwicklungsleistungen, die üblicherweise vor der Sprachentwicklung auftreten. Hier interessierten die Autoren besonders Wahrnehmungsleistungen. Die zugrunde liegende Annahme bei den im Folgenden zusammengefassten Studien war die, dass Wahrnehmungsleistungen sich bis zu einem kritischen Level bis zum Beginn der Sprachentwicklung entwickeln und sich während der Periode der Sprachentwicklung weiter entwickeln. Trifft diese Annahme zu, so kann weiterhin der Schluss gezogen werden, dass Wahrnehmungsprobleme primär sind und die Sprachentwicklungsstörung auf diese Wahrnehmungsproblematik zurückzuführen ist, also sekundärer Natur ist. Kinder mit SEST würden also nicht nur in verbalen Leistungen auffällig sein, sondern auch in nonverbalen Entwicklungsbereichen.

In mehreren Querschnittsstudien mit verschiedenen Gruppen (sprachentwicklungsverzögerte, hörbehinderte, sehbehinderte, dyslektische und unauffällige Kinder verschiedener Altersstufen sowie erwachsene hirngesunde und hirnverletzte Patienten) untersuchte die

³ In diesen Studien werden zur Untersuchung der haptischen Wahrnehmungsleistungen verschiedene Aufgaben eingesetzt, die einerseits rein sensorische Funktionen der Hand bzw. der Finger (z.B. Druckempfindlichkeit, Zwei-Punkt-Diskrimination) und andererseits das Erkennen von Objekten nach haptischer Exploration überprüfen. Die Möglichkeiten der haptischen Wahrnehmung bleiben dabei m.E. unterschätzt. Auch werden die Leistungen rein quantitativ erfasst. Das Formerkennen nach Affolter bietet die Möglichkeit, die haptische Exploration nicht isoliert, sondern in Abhängigkeit von einem bestimmten Ziel zu untersuchen sowie mögliche zugrunde liegende Prozesse zu erfassen.

Gruppe um Affolter die Leistungen dieser Probanden mit verschiedenen Wahrnehmungsaufgaben (Affolter & Stricker, 1980). Die Aufgaben wurden in verschiedenen Modalitäten und in unterschiedlicher Komplexität dargeboten. Eine der Wahrnehmungsaufgaben war das Formwiedererkennen unter drei verschiedenen Bedingungen (visuell, visuell-taktil, taktil), welches in der vorliegenden Arbeit etwas abgeändert ebenfalls eingesetzt wird. Das Formwiedererkennen nach Affolter et al. (1980) stellt eine komplexe Problemlöseaufgabe dar, da hier nicht nur Objekte aufgrund von bestimmten Objekteigenschaften z.B. erkannt oder verglichen werden müssen, sondern die Probanden ihre Informationssuche auf ein bestimmtes Ziel hin ausrichten müssen und dafür verschiedene Schritte ausführen müssen (vgl. Peschke, 2004). Beim Vergleich der Leistungen der unauffälligen und sensorisch deprivierten⁴ Kinder zeigten sich folgende Ergebnisse: Beide Gruppen verstanden die Aufgabe, welche nonverbal mittels taktil-kinästhetischer Informationen über das Führen der Hände des Kindes instruiert wurde. Beim Formwiedererkennen zeigten alle Kinder ein ähnliches Explorationsmuster. Daraus konnte geschlossen werden, dass sensorisch deprivierte und unauffällige Kinder bei diesen Aufgaben eine ähnliche Wahrnehmungsaktivität zeigen. Die sensorisch deprivierten Kinder erreichten im Schnitt erst in einem höheren Alter die gleichen Leistungen wie die unauffälligen. Daraus wurde geschlossen, dass diese Kinder eine qualitativ ähnliche Erfahrungsbasis haben wie die unauffälligen. Diese Basis könnte taktiler Input sein, der bei allen Kindern in ihrer Entwicklung vorhanden ist. Die Entwicklung der Sinnesdeprivierten ist also quantitativ verzögert, nicht aber qualitativ abweichend. Eine weitere Schlussfolgerung war, dass auditive und visuelle Information nicht hinreichend sind für die Entwicklung, diese können aber die Entwicklung stimulieren (daher der quantitative Entwicklungsvorsprung der unauffälligen Kinder). Weiterhin waren die Leistungen der Kinder abhängig von der Modalität (taktile Bedingung für alle am schwierigsten), von der Komplexität der Aufgabe (Serieneffekt: die drei Serien unterschieden sich in der Komplexität der Stimuli. Je komplexer die Stimuli, desto schlechtere Ergebnisse) sowie vom Alter (je älter, desto bessere Ergebnisse). Die Verhalten der sprachentwicklungsgestörten Kinder im Formwiedererkennen in der taktilen Bedingung zeigte ein qualitativ anderes Bild: Die Kinder hatten Probleme, die Suche nach taktiler Information zu organisieren. Dies zeigte sich z.B. in einer räumlicher Desorientierung bei der

⁴ Auswahlkriterien der hörbehinderten Kinder waren eine von Geburt an bzw. sehr früh einsetzende Hörbehinderung sowie eine entsprechend starke Beeinträchtigung, sodass ein regulärer Schulbesuch trotz Versorgung mit Hörgeräten nicht möglich war. Auswahlkriterien der sehbehinderten Kinder waren eine von Geburt an bzw. sehr früh einsetzende Sehbehinderung sowie eine entsprechend starke Beeinträchtigung, sodass ein regulärer Schulbesuch trotz Versorgung mit Sehhilfen nicht möglich war. Alle sehbehinderten Kinder nutzen die Braille-Schrift zum Lesen.

Suche und Auswahl der Formen im Tastkasten. Die Fingerbewegungen beim Ergreifen, Halten und Einsetzen der Form waren schlechter koordiniert und unangepasst. Auch wendeten diese Kinder meist die sog. Fitting-Strategie im Vergleich zur Explorationsstrategie an, d.h. sie setzten sofort eine Form in das Raster ein, ohne diese vorher abzutasten. Die Auswahl der Formen schien zufällig, die Kinder konnten nicht die Suche nach den taktilen Merkmalen der Formen organisieren⁵. Die Modalitäts- und Serieneffekte traten ähnlich wie bei den unauffälligen und sinnesdeprivierten Kindern auf, der Alterseffekt aber nicht. Die sprachentwicklungsgestörten Kinder zeigten nicht einfach gleiche Leistungen wie die jüngeren unauffälligen Kinder. Die meisten der Kinder erreichten nur in der visuellen Bedingung ihrem Alter entsprechende Leistungen. Daraus konnte der Schluss gezogen werden, dass die Entwicklung der sprachentwicklungsgestörten Kinder nicht einfach nur verzögert, sondern abwegig verläuft.

Aus diesen Ergebnissen ließ sich folgende Interpretation ableiten: Möglicherweise liegt bei den SEST-Kindern eine Störung der Organisation der perzeptuellen Aktivität vor, welche zu den schlechten Leistungen in diesen Aufgaben in jeder Alterstufe geführt hat. Wie vorher angenommen, könnte taktiler Input der Entwicklung der Wahrnehmungsorganisation zugrunde liegen. Taktile Input scheint ein kritischer Aspekt zu sein. SEST-Kinder zeigen in der Suche und Verarbeitung von taktiler Information Probleme. Dadurch sind ihre Erfahrungen qualitativ abweichend.

In einer weiteren umfangreichen Studie von Affolter und Bischofberger (2000) wurde das nonverbale Problemlöseverhalten von unauffälligen und sprachentwicklungsgestörten Kindern mittels einer abgeänderten Seriationsaufgabe nach Piaget und Inhelder unter verschiedenen Modalitäts- und Komplexitätsbedingungen untersucht. 240 unauffällige Kinder (3;0 bis 14;11 Jahre) sowie 50 sprachgestörte Kinder (4;3 bis 19;6 Jahre) sollten Stäbe verschiedener Länge nach einem Modell so anordnen, dass eine Stufenfolge mit einer geraden Grundlinie und einer stufenähnlichen oberen Linie konstruiert wurde. Es gab eine kürzere Stufenfolge und eine lange Stufenfolge (unterschiedliche Komplexität: kognitiver Aspekt). Dasselbe Seriationsproblem wurde unter vier verschiedenen Darbietungsbedingungen (unterschiedliche Modalität: Aspekt der Information) präsentiert: visuell, visuell-visuell, taktil und taktil-visuell. Bei den visuellen Aufgaben sollte mit den Stäben die Serie entweder direkt auf ein auf Karton abgebildetes Modell (visuell-visuell) bzw. unter oder neben das Modell

⁵ Die unauffälligen Kinder zeigten in jedem Alter angepasste und koordinierte Fingerbewegungen. Die komplexeren Formen der Serie 3 wurden länger exploriert als die der anderen Serien. Alle Kinder verwendeten in der taktilen Bedingung die Explorationsstrategie, d.h. sie tasteten die Formen ab, bevor sie diese einsetzten.

gelegt werden. In diesen beiden Bedingungen konnte das Kind aufgrund visueller Information seine konstruierte Serie überprüfen. In den anderen beiden Bedingungen bestand die Aufgabe des Kindes darin, die Stäbe in ein dafür zur Verfügung stehendes "Einpassbrett" der Reihe nach einzupassen. In der taktil-visuellen Bedingung konnten die Kinder das Brett und die Stäbe gleichzeitig spüren und sehen, in der taktilen Bedingung waren das Einpassbrett und die Stäbe hinter einem Schirm für das Kind nicht sichtbar. In diesen beiden Bedingungen konnten die Kinder die Konstruktion der Serien taktil überprüfen bzw. taktil und visuell gleichzeitig. Die Instruktion der Aufgaben wurde wie bereits beim Formwiedererkennen (s.o.) taktil vermittelt, d.h. über das Führen der Hände des Kindes zu den relevanten Schritten, um die Aufgabe/das Problem zu lösen. Auch diese Aufgabe geht wie das Formwiedererkennen über eine reine Wahrnehmungsaufgabe hinaus: Die Wahrnehmungsprozesse sind unabhängig von der jeweiligen Bedingung immer auf ein übergeordnetes Ziel ausgerichtet. Folgende Ergebnisse wurden berichtet: Es lag kein Reihenfolgeeffekt vor. Der größte Unterschied zwischen den unauffälligen und sprachentwicklungsgestörten Kindern war bei Kindern, die nur eine der Seriationsaufgaben erfolgreich lösen konnten, zu beobachten. Während die unauffälligen Kinder zuerst in der taktil-visuellen Bedingung erfolgreich waren, waren die meisten der Kinder mit Sprachstörungen zuerst in einer visuellen Aufgabe erfolgreich (5 von 6 Kindern). Der Erfolg bei den Seriationsaufgaben war bei allen Kindern von der in den Aufgaben eingeschlossenen Information abhängig. Die taktile Bedingung war für alle Kinder am schwierigsten (Modalitätseffekt). Bei den unauffälligen Kindern zeigte sich in Alterseffekt, d.h. je älter ein Kind war, desto mehr Serien konnte es konstruieren. Bei den sprachgestörten Kindern zeigte sich dieser Alterseffekt nicht. Sprachgestörte Kinder können nicht so gut intermodale Information (taktil-visuelle Bedingung) aufnehmen und zur Problemlösung verwerten. Affolter und Bischofberger interpretieren ihre Ergebnisse dahingehend, dass eine bestimmte Leistung als Ausdruck der kognitiven Kompetenz von der situationsspezifischen Information abhängt (Modalitätseffekt). Versagen sprachgestörte Kinder bei einer Leistung, so weist dies nicht generell auf kognitive Defizite hin. Zur Beurteilung des kognitiven Entwicklungsstandes sollten unbedingt die situationsspezifischen Merkmale oder der Kontext berücksichtigt werden, in welcher eine Leistung erwartet wird. In einer weiteren Analyse wurden die einzelnen kognitiven und wahrnehmungsmäßigen Prozesse untersucht, um eine Erklärung für das schlechtere Abschneiden der SEST-Kinder zu finden. Es zeigte sich, dass die sprachentwicklungsgestörten Kinder im Vergleich zu den unauffälligen weniger informationssuchende Aktivitäten zeigten, während die den kognitiven Prozessen zugeordneten Aktivitäten bei beiden Gruppen ähnlich auftraten. Ein weiteres

Ergebnis war, dass jüngere unauffällige Kinder mehr mit informationssuchenden Aktivitäten beschäftigt waren als die älteren unauffälligen Kinder. Bei den SEST-Kindern war diese Unterscheidung nicht beobachtbar.

Die Studien von Affolter und Bischofberger werden weiter unten (Punkt 1.3.) noch einmal aufgegriffen, um die Ergebnisse mit dem daraus abgeleiteten Entwicklungsmodell der Autoren in Beziehung zu setzen.

1.2. Taktil-kinästhetische Wahrnehmung und bimodale Wahrnehmung

In diesem Abschnitt wird zuerst über Untersuchungen berichtet, welche die taktil-kinästhetische und die bimodale Wahrnehmung bzw. das Explorationsverhalten bei Kindern untersucht haben (Begriffsklärungen s.u.). Die Mehrheit der Studien untersuchte das Verhalten von kleinen Kindern im ersten Lebensjahr. In einem weiteren Abschnitt werden Untersuchungen zur haptischen Wahrnehmung v.a. bei Erwachsenen zusammengefasst (Arbeiten der Gruppe um Lederman und Klatzky). Abschließend soll noch das Auftreten von taktil-kinästhetischen Wahrnehmungsproblemen bei weiteren Störungsbildern erörtert werden.

1.2.1. Begriffsklärungen

Die taktil-kinästhetische Wahrnehmung ist ein multimodales Wahrnehmungssystem. Gibson (1962, zitiert in Peschke 2004) sowie Lederman und Klatzky (1998) beschreiben dieses Wahrnehmungssystem. In aktuellen Studien wird eher von haptischer Wahrnehmung gesprochen. Gibson (1962) unterscheidet zwischen „active touch“ und „passive touch“, wobei „active touch“ auf das Erkennen der Umwelt durch das aktive, informationssuchende Individuum gerichtet ist. Der multimodale Charakter des active touch entsteht durch die Integration von taktiler (durch Berührungskontakt) und kinästhetischer (durch Bewegungen) Information. Neben der taktilen und kinästhetischen Information verarbeitet das taktil-kinästhetische Sinnessystem weitere Reizqualitäten wie z.B. Wärme, Oberflächen- und Tiefensensibilität, Schmerz. In der haptischen Modalität ist Wahrnehmung und Aktion eng miteinander verknüpft. Die Hand sowie der ganze Körper ist Aufnahme- und Ausführungsorgan zugleich. Die Hand als augenfälligstes Organ der haptischen

Wahrnehmung kann als perzeptuelles System die Umwelt untersuchen und als motorisches Organ alltägliche Aktionen ausführen, welche von taktil-kinästhetischen Reafferenzen kontrolliert werden (Hatwell et al., 2003). Die Forschergruppe um Lederman und Klatzky greifen die Unterscheidung von Gibson auf und benutzen den Begriff „Haptics“ für active touch.

In dieser Arbeit wird der Begriff „taktil-kinästhetische Wahrnehmung“ für active touch bzw. haptics verwendet bzw. werden beim Zitieren von Forschungsbefunden die dort verwendeten Begriffe benutzt.

1.2.2. Exploration/Exploratives Verhalten bei Kindern

In verschiedenen Studien tauchen diese Begriffe auf. Exploration meint hier die aktive Informationssuche auf ein Ziel hin. Exploratives Verhalten kann sehr gut innerhalb des taktil-kinästhetischen Wahrnehmungssystem über beobachtbare „Explorationsbewegungen“ erfasst werden. In einem Übersichtsartikel von E.J. Gibson (1988) fasst die Autorin verschiedene Studien zur Entwicklung des explorativen Verhaltens in verschiedenen Sinnesmodalitäten zusammen und betont die Wichtigkeit der Exploration als Voraussetzung für den Wissenserwerb. Sie plädiert dafür, bei der Untersuchung des kindlichen Explorationsverhaltens dieses mit der Entwicklung der Wahrnehmung und des Handelns (Original: action) sowie mit der kognitiven Entwicklung zu verknüpfen. Weiterhin verweist Gibson wie schon frühere Autoren darauf, dass Wahrnehmung ein aktiver Prozess ist, um Informationen über die Umwelt zu erhalten. Auch Keller und Boigs (1991) stellen fest, dass mithilfe des explorativen Verhaltens das Individuum Wissensstrukturen über die äußere Welt, über sich selbst sowie über die Beziehung zwischen sich und der äußeren Welt aufbaut.

In einer Querschnittsstudie mit 6-, 9- und 12monatigen Kindern untersuchte Ruff (1984) die manipulative Exploration von Objekten in Abhängigkeit vom Alter und den Objekteigenschaften. Die Kinder erhielten zwei Serien von Objekten; eine Serie bestand aus sechs Würfeln unterschiedlicher Farbe, die andere Serie aus sechs verschiedenen Formen gleicher Farbe. Verschiedene allgemeine Verhaltensweisen – Anschauen, Hantieren, Mouthing und Schlagen – wurden beobachtet. Mit zunehmendem Alter nahm die Dauer des Mouthing ab, während das „Befingern“ und andere präzisere Manipulationsformen zunahmen. Allgemein nahmen die beobachtbaren Verhaltensweisen bis auf das Schlagen mit steigender Vertrautheit/Bekanntheit der Objekte ab. Die Autorin interpretiert diese Beobachtungen derart, dass durch das Explorieren die Objekte vertrauter werden und dadurch

die Explorationsaktivitäten mit der Zeit nachlassen. Nur das Schlagen als Solches sei eher eine Spielaktivität und nicht relevant für die Exploration. In der darauf folgenden Untersuchung konnte Ruff (1984) zeigen, dass die Art des kindlichen Manipulationsverhaltens von einer bestimmten Objekteigenschaft (Form, Oberfläche, Gewicht) abhängig war. Die Kinder wendeten bereits in diesem frühen Alter (9- und 12monatig) unterschiedliche Explorationsstrategien zur Informationssuche an, um die in der jeweiligen Situation relevanten Informationen zu erhalten.

Die Bedeutung der manuellen Exploration für Lernen und Entwicklung betonen nochmals Ruff und Saltarelli (1993) und vermuten, dass Kinder, die kompetent mit Objekten umgehen können weniger zufrieden sind, wenn sie Ereignisse (Original: Events) einfach nur passiv beobachten dürfen.

In der schon erwähnten Studie von Keller et al. (1991) untersuchten die Autoren das Explorationsverhalten von 2-, 3-, 4- und 6jährigen Kindern mithilfe von sog. „Explorationsboxen“ (verschieden komplex je nach Alter). Die Kinder spielten mit der Box. Ihr Verhalten wurde in vier Kategorien eingeteilt: visuelle Exploration, taktile Exploration (Berühren der Box mit darauf ausgerichteter Aufmerksamkeit), manipulative Exploration (Berühren und Bewegen des Objektes/der Objektteile) und verbale Exploration (Fragen stellen zu dem Objekt). Die ersten fünf Minuten der Spielepisode wurden analysiert. In allen Altersgruppen war die verbale Exploration kaum vorhanden. Bei den 2jährigen dominierte die manipulative Exploration, die Dreijährigen zeigten etwas weniger manipulative und etwas mehr visuelle Exploration und die 6jährigen mehr visuelle als manipulative Exploration. Die so genannte taktile Exploration war in allen Altersgruppen recht gering ausgeprägt.⁶

Morrongiello, Humphrey, Timney, Choi und Rocca (1994) untersuchten in ihrer Vergleichsstudie die Entwicklung des haptischen Systems bei 3 bis 8jährigen von Geburt an blinden und sehenden Kindern anhand der taktilen Objektexploration und –wiedererkennens. Die Autoren wollten u.a. die oft angenommene Wichtigkeit der visuellen Erfahrung für diese Leistungen überprüfen sowie die taktilen Explorationsstrategien bei der Objekterkennung untersuchen. Die Kinder sollten verschieden große Objekte ohne visuelle Hilfe nur mit den Händen untersuchen und erkennen. Die Leistungen wurden u.a. aufgrund der Geschwindigkeit und Richtigkeit der Objekterkennung und der Zielgerichtetheit der Exploration von Objektteilen bestimmt. Es zeigte sich bei den sehenden und blinden Kindern

⁶ Kommentar: Die manipulative Exploration, so wie sie Keller und Boigs hier definieren, beinhaltet meiner Meinung nach taktile (Berühren) und kinästhetische (Bewegen) Komponenten, vermutlich mit gleichzeitiger visueller Exploration (daher eine bimodale/intermodale Leistung). Dieses Verhalten ist mit dem active touch nach Gibson bzw- dem Begriff "Haptics" von Lederman und Klatzky zu verstehen.

ein Entwicklungsmuster in allen Leistungsmessungen. Ältere Kinder erkannten mehr und schneller die dargebotenen Objekte. Außerdem waren die eingesetzten Explorationsmuster der älteren Kinder zielgerichteter als bei den jüngeren. Dies ist ein Hinweis auf eine qualitative Entwicklungsveränderung und könnte die besseren quantitativen Ergebnisse erklären. Interessant in diesem Zusammenhang ist außerdem, dass sich die blinden und sehenden Kinder in keiner Leistungsmessung unterschieden. Die Autoren interpretierten dieses Ergebnis derart, dass frühere visuelle Erfahrungen keinen Einfluss auf die taktilen Explorationsstrategien haben und nicht wichtig für die haptische Objekterkennung sind.

Die Studie von Sonderegger, Ehwald, Fink, Hofer und Kehl (1995) vor dem Hintergrund des Entwicklungsmodells von Affolter untersuchte das Explorationsverhalten von je drei sprachauffälligen und unauffälligen Kindern mit taktil-kinästhetisch angebotenen Material innerhalb einer Problem-Löse-Aufgabe. Hauptfokus dieser Arbeit war die qualitative Analyse des Explorationsverhaltens. Mit dem bereits erwähnten Formwiedererkennungstest wurde das taktil-kinästhetische Explorationsverhalten erfasst. Der gesamte Test besteht aus 3 Serien à fünf Formen (vgl. Punkt 2.3.). Hier wurde nur das Verhalten in der Serie mit den topologischen Formen genauer analysiert. Diese topologischen Formen werden durch topologische Merkmale wie offen gegenüber geschlossen, umschlossen gegenüber nicht umschlossen oder durch eine Kombination von diesen Merkmalen beschrieben. In der Annahme, dass die Handbewegungen zielgerichtet und abhängig von den Stimuluseigenschaften sind, definierten die Autoren sechs verschiedene Erkundungsmuster (beobachtbare Bewegungsmuster der Hände und Finger an/mit den Formen). Um eine Form zu erkennen, muss eine Kombination der postulierten Erkundungsmuster eingesetzt werden. Im Vergleich mit den unauffälligen Kindern zeigten die sprachauffälligen Kinder ein anderes beobachtbares Vorgehen beim Anwenden der Erkundungsmuster auf die Zielformen und auf die Ablenkerformen sowie ein anderes Verhältnis zwischen eingesetzten Erkundungsmuster und Beurteilungen. Aufgrund dieser Analysen konnte geschlossen werden, dass die SEST-Kinder zwar zielorientiert vorgehen, die zur Aufgabenerfüllung notwendigen Informationen aber nur ungenügend suchen bzw. verwerten können. Nebst diesen qualitativen Unterschieden erreichen die SEST-Kinder vergleichsweise unterdurchschnittliche Punktwerte.

1.2.3. Die bimodale Wahrnehmung bei Kleinkindern

Ging es in dem obigen Abschnitt um die explorativen/manipulativen Tätigkeiten des Kindes zum Erkenntnisgewinn, so soll im folgenden Abschnitt die Exploration unter dem Aspekt der

dabei wichtigen Sinnesmodalität(en) betrachtet werden. Das Kind in seinen alltäglichen Explorationen erfasst seine Umwelt i.d.R. bimodal bzw. multimodal, also gleichzeitig mit verschiedenen Sinnesmodalitäten. Nun interessierte in verschiedenen Studien die Frage, welchen Beitrag die einzelnen Sinnesbereiche dazu leisten.

In diesem Bereich gibt es eine große Forschungsaktivität mit Kindern im ersten Lebensjahr. Einerseits werden dabei die verschiedenen Sinnesmodalitäten getrennt untersucht (meist visuell und taktil) und so Erkenntnisse z.B. über die Differenzierungsleistungen kleiner Kinder bzgl. verschiedener Objekteigenschaften (Form, Oberfläche, Härte, Temperatur, Farbe, Muster etc.) in diesem Altersbereich gewonnen. Andererseits werden Crossmodale/intermodale Fragestellungen untersucht, wobei der Transfer von einer Modalität zur anderen erforscht wird. Das experimentelle Design ist hierbei i.d.R. das Habituerungs-Paradigma. Studien zu diesen Fragestellungen mit älteren Kindern (ab dem 2. Lebensjahr) gibt es fast nicht. Da im Rahmen der vorliegenden Studie die (zwei- und dreijährigen) Kinder je eine Aufgabe in einer unimodalen (visuell) sowie bimodalen (gleichzeitig visuelle und taktile Information verfügbar) Bedingung lösen sollten, werden im Folgenden v.a. Studien zusammengefasst, die ebenfalls die bimodale im Vergleich zur modalen Wahrnehmung untersucht haben.

Allgemein ist noch zu bemerken, dass aufgrund des experimentellen Vorgehens in Wahrnehmungsexperimenten der jeweilige Fokus z.B. auf ganz bestimmte zu erkennende Objekteigenschaften beschränkt wird. Verglichen mit Alltagssituationen von Kindern und Erwachsenen sind diese experimentellen Bedingungen vermutlich weniger komplex und die Verallgemeinerung der Ergebnisse bzw. ihre ökologische Validität eingeschränkt. Wie schon unter 2.1. beschrieben, ist aber die (taktil-kinästhetische) Wahrnehmungsaktivität in Alltagssituationen immer auf ein Ziel ausgerichtet. Wahrnehmungsprozesse und kognitive Prozesse laufen dabei vermutlich in enger Rückkopplung; ein Aspekt, der sehr schwierig zu erfassen und daher wohl in den meisten hier erwähnten Studien unbeachtet bleibt. Auch wird bei der Untersuchung der taktil-kinästhetischen/haptischen Wahrnehmung das dafür notwendige Sinnesorgan auf die Hand, bei ganz jungen Kindern auch noch auf den Mund, beschränkt.

Heller (1991) betont:

The hand is a remarkable instrument, but it is not the exclusive organ of the sense of touch. If sensations were the source of perceiving, ..., then we can experience tactile sensations with our entire skin surface. If, on the other hand, touching is a set of activities yielding various sorts of information regarding the structure, state, and

location of surfaces, substances, and objects in the environment, we use many sorts of haptic information to guide our activities. ...We all rely rather heavily on tactile input over much of our skin while engaged in many perceptual activities...Even sitting utilizes tactile information, if only to tell us to shift our position. Our reliance on touch often goes unnoticed because of attention to visual perception, and because we tend to think of the performatory role of the hand rather than its sensing function. We use our hands to obtain tactile information as well as to manipulate objects. However, much of our tactile input comes from parts of the body other than our hands. (S. 1-2)

In einer frühen Studie von Gottfried, Rose und Bridger (1978) untersuchte die Gruppe die Auswirkung von visuellen, haptischen und manipulatorischen Habituationserfahrungen auf das visuelle Lernen von Formen, welches über die visuelle Wiedererkennung von dreidimensionalen Formen gemessen wurde. Kinder im ersten Lebensjahr (6-, 9- und 12monatige) untersuchten die dargebotenen Formen entweder nur visuell, durch aktives Manipulieren der Form (visuell-haptisch) oder durch Manipulieren einer durchsichtigen Box, in welcher die Form eingeschlossen war. Die Zeit, in der das Kind die Form betrachtete, war in allen Bedingungen gleich. Auf diese Gewöhnungsphase folgte eine visuelle Testphase. Das visuelle Gedächtnis der Kinder wurde anhand der unterschiedlichen Präferenzen für neue und vertraute Formen beurteilt. 12monatige Kinder zeigten Gedächtnisleistungen nach allen Habituationsbedingungen, jüngere nur nach visueller Inspektion. Bei allen Kindern war die relative Präferenz für neue vs. vertraute Formen am größten nach der visuellen Inspektion, während es in den anderen beiden Bedingungen keinen signifikanten Unterschied gab. Die Autoren interpretierten ihre Ergebnisse folgendermaßen: Das gleichzeitige Schauen und Manipulieren führt zu einer Aufmerksamkeitsverteilung und ungenügender Konzentration auf die Stimulusinformationen bzgl. der jeweiligen Form des Objektes. Aktives Explorieren (haptisch) habe daher keinen förderlichen Einfluss auf die Formerkennung.

Das methodische Design der oben zitierten Studie wurde darauf folgend verschiedentlich kritisiert und führte zu mehreren Studien, die unter anderen Bedingungen zu anderen Ergebnissen und Interpretationen dieser kamen.

So vermutete Ruff (1981), dass es entscheidend ist, ob während der Testphase die wahrnehmungsmäßigen Bedingungen gleich sind wie in der Habituationsbedingung. Es könnte daher sein, dass das schon vertraute Objekt durch eine Änderung des Kontextes (ein visuell-haptisch habituiertes Objekt wird mit einem unvertrauten Objekt in der Testphase nur visuell dargeboten) wieder attraktiver für das Kind wird, wodurch der Effekt des neuen

Objektes reduziert wird. Um dies zu überprüfen, untersuchte Ruff die Antworten von sechsmonatigen Kindern in zwei verschiedenen Testbedingungen (visuell-manipulativ vs. visuell) nach einer Habitierungsphase mit Manipulation der Objekte (gleiche Bedingung für alle). Die oben beschriebene Hypothese wurde bestätigt: Die Kinder, die während der Testphase ebenfalls die Objekte manipulieren konnten, beschäftigten sich signifikant länger mit dem jeweils neuen Objekt. Das aktive Manipulieren von Objekten führte also zu einer differenzierten Objekterkennung.

In weiteren Studien von Ruff (1982) untersuchte die Autorin die Rolle der Manipulation beim kindlichen Erkunden von strukturellen, dreidimensionalen (Form, Oberflächenbeschaffenheit) und nichtstrukturellen, zweidimensionalen (Farbe, Muster auf der Oberfläche) Objekteigenschaften. Die zwölfmonatigen Kleinkinder konnten in allen drei Experimenten die Gegenstände befingern und explorieren. Ziel der Studie war zu bestimmen, ob die Kinder bei dieser Manipulation visuelle (durch das Bewegen des Gegenstandes können mehr visuelle Informationen über den Gegenstand gewonnen werden) oder haptische Informationen aufnehmen und für das Erkennen der Objekteigenschaften nutzen. Diese Frage wurde ja bereits in der Untersuchung von Rose, Gottfried und Bridger (s.o.) angegangen. Im ersten Experiment von Ruff wurden zwei Serien von Objekten (verschiedene Formen mit gleichem Oberflächenmuster bzw. Objekte mit gleich bleibender Oberflächenbeschaffenheit aber in wechselnden Farben) verwendet. Nach der Habitierungsphase folgten zwei kurze Testphasen mit neuen Objekten mit wechselndem Muster bzw. Oberflächenbeschaffenheit. Die kindlichen Reaktionen (Dauer des Betrachtens) auf neue bzw. vertraute Objekteigenschaften wurden registriert. Nur bei den strukturellen Unterscheidungen zeigte sich ein signifikanter Unterschied. Die Kinder hatten also während der Habituation die aufgemalten Muster und die Farbe nicht beachtet, während sie bei dem strukturellen Problem eine signifikante Differenzierung zwischen dem neuen und dem vertrauten Objekt zeigten. In einem nächsten Experiment wurden diese Ergebnisse auch bei anderen strukturellen (Form) und nichtstrukturellen (Farbe) Objekteigenschaften repliziert. Auch hier unterschieden die Kinder klarer zwischen neuen und vertrauten Objekten, wenn es um Unterschiede der Form ging. Beide Experimente belegen deutlich, dass die Manipulation der Objekte zu einer besseren Differenzierung führt, wenn die kritischen Eigenschaften struktureller Art sind (dreidimensional). Um die Rolle der Manipulation nun noch genauer zu bestimmen (visuelle oder haptische Informationen über das Objekt), wurden in einem weiteren Experiment die Objekte in eine durchsichtige Plastikbox gesteckt. So konnte das Kind wohl das Objekt (verschiedene Formen oder verschiedene Farben) durch die Manipulationsbewegungen aus

verschiedenen Perspektiven betrachten, direkte haptische Information waren so aber nicht möglich. Es zeigte sich, wie vermutet, dass die Kinder in dieser Bedingung die Formen nicht so gut differenzierten wie in Experiment 2 (Objekte werden direkt manipuliert). Damit konnte gezeigt werden, dass während des Manipulierens von Gegenständen die haptische Information entscheidend für das Erkennen von Objekteigenschaften ist. Bei den nichtstrukturellen Merkmalen zeigte sich dieser Effekt nicht. Ändert sich die Farbe eines Objektes, so muss das Objekt dadurch nicht unbedingt für das Kind neu sein. Die strukturellen Eigenschaften (Form, Oberflächenbeschaffenheit) kennzeichnen ein Objekt, und dabei spielt die taktile Modalität eine entscheidende Rolle, Die Autorin vermutet, dass das perzeptuelle Feedback durch die Manipulation direkt mit den strukturellen Eigenschaften des Gegenstandes verbunden ist.

Zu der Frage, ob während der Exploration/Manipulation eines Gegenstandes (bimodale Situation) die Hand das Objekt exploriert (taktil-kinästhetische Information) oder aber die Hand das Objekt nur für die visuelle Exploration ausrichtet, führten Streri und Pecheux (1986) eine Untersuchung mit fünfmonatigen Säuglingen durch. Um diese Frage beantworten zu können, untersuchten die Autorinnen, ob Kinder in diesem frühen Alter bereits Objekte taktil unterscheiden können, ein Phänomen, welches in der visuellen Modalität schon gezeigt wurde. Der experimentelle Ansatz war hier ein anderer, da nicht von einer bimodalen Situation wie in den obigen Studien ausgegangen wurde. Kinder in zwei Gruppen wurden entweder visuell oder taktil mit den gleichen dreidimensionalen Objekten habituiert. In der taktilen Bedingung konnten sie das Objekt nicht sehen, welches sie in die Hand bekamen. Es wurden verschiedene Durchgänge mit dem gleichen Objekt durchgeführt, bis Habituation (definiert durch eine deutliche Abnahme des Schauens oder Greifens bis zu einem vorher bestimmten Kriterium) eintrat. Habituation trat in beiden Bedingungen auf. Es konnte also gezeigt werden, dass gleich wie in der visuellen Modalität bereits in diesem frühen Alter auch in der taktilen Modalität eine Objektdifferenzierung auftritt. In der taktilen Modalität ist die akkumulierte Zeit bis zum Erreichen des Habituationkriterium etwa dreimal so hoch wie in der visuellen Modalität, in beiden Bedingungen aber war die Anzahl erforderlicher Durchgänge bis zum Erreichen des Kriteriums gleich. Es ist also anzunehmen, dass auch in einer bimodalen Situation Kinder taktile Information über einen Gegenstand gleichzeitig mit der visuellen erhalten und verarbeiten.

Eine andere Fragestellung bzgl. der Entwicklung der antizipatorischen Handausrichtung vor dem Ergreifen eines Gegenstandes untersuchten Lockman, Ashmead und Bushnell (1984). Fünf- und neunmonatige Kinder wurden dahingehend beobachtet, ab welchem Zeitpunkt

während der Annäherung an einen Gegenstand die Handorientierung sich dem präsentierten Gegenstand (in vertikaler oder horizontaler Ausrichtung) anpasst. Die älteren Kinder richten ihre Hand früher aus als die jüngeren, die jüngeren Kinder erst bei Berührung des Gegenstandes. Die Autoren diskutieren die Ergebnisse auf dem Hintergrund der Befunde, dass schon zweimonatige Säuglinge visuell zwischen der horizontalen und vertikalen Ausrichtung von Reizen unterscheiden können und die Fünfmonatigen während der Annäherungsphase an den Gegenstand bereits alle möglichen Handausrichtungen zeigen können. Visuell-perzeptive sowie motorische Defizite kommen also nicht in Frage, es muss an der bimodalen Anforderung der Situation liegen. Als Erklärung wird daher bei den kleineren Kindern eine noch fehlende visuo-motorische Koordination vermutet, welche sich bis zum Alter von neun Monaten entwickelt.⁷

Warren (1982) fasst verschiedene Studien zusammen zu der Frage, ob die haptische Wahrnehmung in einer bimodalen Aufgabe zu besseren Leistungen führt als nur die visuelle Wahrnehmung. Die zitierten Studien kamen zu widersprüchlichen Ergebnissen, und Warren versucht eine Interpretation: Bei einfachen Diskriminationsaufgaben, die auch schon kleine Kinder visuell lösen können, erleichtert das Dazukommen der haptischen Information die Diskriminierung nicht. Hier scheint das Visuelle die führende Rolle zu spielen, während die Hand das Objekt nur in verschiedene Positionen für die visuelle Exploration bringt. Bei Aufgaben, bei denen ein „Holistisches Perzept“ gebildet werden soll und nicht nur Unterschiede zwischen schon vertrauten Dimensionen entdeckt werden müssen, führt die haptische Exploration zu besseren Ergebnissen. Auch sollte die gleichzeitige haptische Manipulation zu einer besseren Repräsentation der Stimuli und dadurch auch zu besseren Leistungen führen.

In den oben zitierten Studien zeigte sich bei den Kindern im ersten Lebensjahr eine Überlegenheit der bimodalen gegenüber der unimodalen Wahrnehmung. Wie schon erwähnt gibt es zu dieser Fragestellung kaum Untersuchungen mit älteren Kindern. Abschließend soll noch von einer Studie mit Kindern im Kindergartenalter berichtet werden, die ebenfalls eine Überlegenheit der bimodalen Wahrnehmung feststellte. Bara, Gentaz, Colé und Sprenger-Charolles (2004) untersuchten den Effekt der haptischen Exploration von Buchstaben auf die Entwicklung der phonematischen Bewusstheit, dem Wissen über Buchstaben und die Buchstaben-Laut-Korrespondenz. Fünfjährige Kinder durchliefen ein Trainingsprogramm und lernten Buchstaben unter verschiedenen experimentellen Bedingungen (visuell-haptisch,

⁷ Hier wäre es interessant zu überlegen und zu untersuchen, was denn genau dazu führt, dass sich diese sog. visuo-motorische Koordination entwickeln kann.

visuell, visuell sequentiell). In der visuell-haptischen Bedingung explorierten die Kinder die zu lernenden dreidimensional angebotenen Buchstaben, während sie verschiedene Übungen machten (diese Übungen waren dann in allen drei Bedingungen gleich). Am Schluss des Trainingsprogramms zeigten sich nach allen drei Bedingungen Verbesserungen in verschiedenen Tests. Das Training mit der haptischen Exploration war dabei am effektivsten. Dieses Ergebnis stützt frühere Befunde von Hulme (1979 und 1981, zitiert in Bara et al.). Hulme stellte bei zwei verschiedenen Arten von Leistungen (das Erinnern von abstrakten geometrischen Formen und von Buchstaben) ebenfalls fest, dass nach der visuell-haptischen Exploration der Stimuli die Erinnerungsleistungen der untersuchten Kinder besser waren als nach der visuellen Exploration.

1.2.4. Taktil-kinästhetische Wahrnehmung

Im folgenden Abschnitt werden hauptsächlich die Arbeiten von der Gruppe um Klatzky und Lederman zusammengefasst. Diese Forscherinnen untersuchten in verschiedenen Studien die haptische Wahrnehmung/Exploration, in der Regel unimodal, bei Erwachsenen. Sie vertreten die Position, dass das haptische System eine eigene Repräsentation von Objektinformationen unabhängig von der visuellen Repräsentation erzeugt.

In einer frühen Studie stellten die Autorinnen (Klatzky, McCliskey, Doherty, Pellegrino und Smith, 1987) einen engen Zusammenhang des Wissens von alltäglichen Gegenständen und entsprechenden Hand/Fingerstellungen und – positionen, um diese Gegenstände zu manipulieren, fest. In einer Zusammenfassung ihrer Forschungen halten Klatzky und Lederman (1987) fest, dass die haptische Objekterkennung sehr schnell und akkurat sein kann. Studien mit „künstlichen“ Formen oder zweidimensionalen Stimuli unterschätzen die allgemeine Kapazität der haptischen Objektverarbeitung. In diesem Zusammenhang ist die Studie von Bushnell und Baxt (1999) interessant. Fünfjährige Kinder bekamen Objekte entweder haptisch oder visuell dargeboten. In der anschließenden Testphase in der gleichen oder der anderen Modalität sollten die Kinder die vorher untersuchten Objekte aus einer größeren Anzahl von Objekten wieder erkennen. Ein Ergebnis war, dass die haptischen Wiedererkennungsleistungen gleich gut waren wie die visuellen. Dieses Ergebnis stand im Widerspruch zu vielen anderen Studien, in denen die haptische Wahrnehmung der visuellen unterlegen war. In der Studie von Bushnell et al. (1999) unterschieden sich die verwendeten

Stimuli von den Stimuli, welche in den meisten anderen Studien verwendet wurden. Die Autorinnen verwendeten „echte“ Gegenstände (sehr vertraute und weniger vertraute), die sich in verschiedenen Dimensionen voneinander unterschieden. Außerdem sollten die Kinder die Gegenstände mit beiden Händen untersuchen. Die Autorinnen folgerten aus ihren Ergebnissen, dass die in vielen Studien gefundene schlechtere haptische Wahrnehmungsfähigkeit auf die Art der verwendeten Stimuli zurückzuführen ist. Die haptische Wahrnehmung junger Kinder sei genauso präzise wie die visuelle. Entscheidend ist die Auswahl der Stimuli.

In weiteren Studien (Lederman und Klatzky, 1987; Klatzky, Lederman und Reed, 1987) untersuchten die Autorinnen die spezifischen Explorationsbewegungen der Hand während einer haptischen Objekterkennungsaufgabe. Aufgrund dieser Beobachtungen wurden die verschiedenen Handbewegungen in acht sog. „exploratory movements (EPs)“ klassifiziert. Abhängig davon, welche Objekteigenschaft untersucht und erkannt werden sollte, wendeten die Probanden bestimmte Explorationsprozeduren, typische Bewegungsmuster, an. Um z.B. die Festigkeit eines Gegenstandes zu untersuchen, wird der Gegenstand mit einer Hand gehalten während die andere auf ihn drückt. Die Autorinnen konnten zeigen, dass die Bewegungen der Hände im Sinne der EPs nicht zufällig, sondern zielgerichtet eingesetzt werden abhängig von der Aufgabe (z.B. einen gleichharten Gegenstand finden). Das haptische System vereint also perzeptuelle (Anpassung der Bewegung an den aktuellen Gegenstand) und kognitive (Einsatz einer bestimmten EP je nach Ziel) Prozesse.

In einer weiteren Untersuchung untersuchten Klatzky, Lederman und Matula (1993) die Frage, aufgrund von welchen Faktoren Menschen die haptische Exploration einsetzen und ob die haptische Exploration eine Funktion hat, die die visuelle Wahrnehmung nicht zeigt. Zugrunde liegt die Annahme, dass Vision dem Haptischen überlegen ist, wenn Informationen über die geometrischen Eigenschaften eines Objektes gefragt sind. Haptics sollte dann wichtiger werden, wenn Informationen über Materialeigenschaften eines Gegenstandes gewonnen werden sollen. Diese Annahmen wurden durch die Studie bestätigt. Konnte ein Gegenstand direkt über das Visuelle erkannt werden, so war das Haptische nicht mehr nötig. Das Haptische kommt dann dazu, wenn die visuellen Informationen nicht ausreichen – das ist bei Entscheidungen über Materialeigenschaften (Rauheit, Härte, Temperatur, Gewicht) der Fall.

Studien zur bimodalen/multimodalen Wahrnehmung bei Erwachsenen gibt es fast nicht. Eine Ausnahme ist die Studie von Heller (1982), der die Leistungen der visuellen, taktilen und kombinierten visuell-taktilen Wahrnehmung von Oberflächenbeschaffenheit (hier mit

Sandpapier auf kleinen Tafeln aufgeklebt) untersuchte. In einem ersten Experiment sollten Versuchspersonen verschieden raues Sandpapier unter den drei verschiedenen Bedingungen untersuchen und entscheiden, welches das weichste ist. Unter der bimodalen Bedingung waren wie erwartet die Leistungen am besten, nur mit visueller oder taktiler Information waren die Leistungen eindeutig schlechter, aber gleich gut. Die bimodale Wahrnehmung war hier der unimodalen überlegen. Um nun genauer zu bestimmen, warum unter der bimodalen Bedingung die Leistungen am besten waren, wurden in einem nächsten Experiment veränderte Bedingungen eingeführt. Der größte Unterschied zum ersten Experiment bestand in der Möglichkeit, die Stimuli zu manipulieren oder nicht (ohne Manipulation: Sandpapier konnte nicht von der Unterlage weggenommen werden). Die Ergebnisse zeigten, dass diese Art der Manipulation keinen Effekt auf die Wahrnehmung der Oberflächen hatte. Dieses Ergebnis bestätigte also das des ersten Experiments und konnte weiterhin zeigen, dass das Entscheidende in der bimodalen Bedingung die Kombination von taktiler und visueller Information war und nicht das Manipulieren (um z.B. das Sandpapier aus verschiedenen Perspektiven betrachten zu können). Was führt nun genau zu der Überlegenheit in der bimodalen Bedingung? In einem letzten Experiment untersuchte Heller nun die Rolle des Visuellen in der bimodalen Wahrnehmung. Aufgrund von Beobachtungen der Versuchspersonen in den vorherigen Experimenten – viele schlossen in der bimodalen Bedingung die Augen oder wendeten ihren Blick weg vom Stimulus – nahm der Autor nun an, dass in der bimodalen Situation die Versuchspersonen über die haptische Wahrnehmung die Oberfläche erkannten und gleichzeitig über die Augen Informationen über die Handbewegungen beim Abtasten der Oberfläche erhielten. Das Sehen der Handbewegungen könnte daher wichtig für die genaue multimodale Wahrnehmung sein. Um dies genauer zu untersuchen, wurden die Leistungen in zwei verschiedenen Bedingungen verglichen: In der ersten Bedingung konnten die Versuchspersonen das Sandpapier berühren, in die Hand nehmen und dabei auch betrachten (bimodale Bedingung wie in den ersten beiden Experimenten). In der zweiten Bedingung war der Stimulus in einer Plastikbox, wodurch visuelle Informationen über die Oberfläche verhindert wurden, die Bewegungen der Hände beim Abtasten aber weiterhin zu sehen waren. Sind die visuellen Informationen über die Oberfläche nicht wichtig, so sollten die Ergebnisse in beiden Bedingungen gleich sein. Da dies dann auch der Fall war, konnte der Schluss gezogen werden, dass die Überlegenheit der bimodalen Wahrnehmung auf einer „Arbeitsteilung“ zwischen den einzelnen Modalitäten beruht. Über den taktilen Sinn werden Oberflächeninformationen aufgenommen, während gleichzeitig der Sehsinn Informationen über die Handbewegungen verarbeitet.

1.2.5. Auffälligkeiten/Besonderheiten der taktil-kinästhetischen Wahrnehmung

Bisher wurden im Rahmen dieser Arbeit Forschungsergebnisse über die Auffälligkeiten der haptischen Wahrnehmung bei SLI-Kindern berichtet (Punkt 1.5.). Im folgenden Abschnitt sollen noch Studien erwähnt werden, in denen die haptische Wahrnehmung bei anderen klinischen Gruppen untersucht wurden.

Ryde Brandt (1996) untersuchte die taktilen Wahrnehmungsleistungen bei 11 Kindern (7-10 Jahre alt) mit Down Syndrom und verglich deren Leistung mit der von unauffälligen Kindern. Einzelne Untertests der Neuropsychological Assessment Techniques für Kinder von 4-7 Jahren von Korkman wurden eingesetzt. In allen Tests waren die Ergebnisse der Down-Syndrom-Kinder unter der Norm. Der Autor trennt in seiner Analyse zwischen Schwierigkeiten aufgrund geringerer kognitiver Fähigkeiten und aufgrund verminderter sensorischer Funktionen und vermutet, dass die schlechteren Ergebnisse nicht nur auf die kognitiven Einschränkungen (hier: Instruktionsverständnis war vorhanden) zurückzuführen sind.

In dem Übersichtskapitel von Casey und Rourke (1992) zu Störungen der somatosensorischen Wahrnehmung bei Kindern werden verschiedene Einzelleistungen dieses Wahrnehmungssystems (einfache taktile Wahrnehmung, Stereognosie, Graphästhesie, Berührunglokalisation an den Fingern) sowie ihr entwicklungsständiger Verlauf beschrieben. Die Autoren verweisen auf andere Quellen und stellen damit die Bedeutung der basalen und früh auftauchenden Defizite der taktilen Wahrnehmungsdefizite im Rahmen des sog. Nonverbal Learning Deficit-Syndroms her. Die Autoren betonen, dass in der frühen Entwicklungsphase des Kindes/Säuglings das Suchen, Entdecken, Zusammentreffen mit und Explorieren der physikalischen Welt ein Hauptmerkmal sei. Dabei spielten Berühren und Schmecken eine wichtige Rolle, ja die unmittelbare haptische Wahrnehmung sei sogar essentiell für die kognitive Entwicklung. Erst im Laufe der Entwicklung würden die Fernsinne wichtig für das Erkennen der Welt.

Bei erwachsenen Patienten mit erworbenen schweren Hirnschädigungen wurden Störungen der haptischen Wahrnehmung schon früh beobachtet und systematisch untersucht. Peschke (2004) untersuchte eine Gruppe hirnverletzter erwachsener Patienten mit verschiedenen haptischen/taktil-kinästhetischen Aufgaben, u.a. auch mit dem Formerkennungstest nach Affolter und verglich die Leistungen der Patientengruppe mit einer gesunden Kontrollgruppe.

In der üblichen neuropsychologischen Diagnostik werden i.d.R. nur „einfache“ haptische bzw. taktile Leistungen erfasst (z.B. Sensibilitätsprüfungen, Zwei-Punkt-Diskrimination, Stereognosie von Alltagsgegenständen), komplexere haptische Leistungen wie im Formerkennungstest bleiben dabei unberücksichtigt. Die Patientengruppe zeigte im Schnitt schlechtere Leistungen im taktilen Formerkennen. Die genaue Analyse des Vorgehens bei der Testbearbeitung zeigte hier wie schon bei den Studien mit den Kindern von Affolter et al. (1980), dass bei den Patienten kaum informationssuchende Prozesse beobachtbar waren (sofortiges Einlegen der Auswahlform ohne vorherige Informationssuche – kein Abtasten der Stimulusform oder der Kontrollform). In einer früheren Arbeit zeigte Peschke (2000), dass neuropsychologische Patienten mit schweren Auffälligkeiten in sog. exekutiven Tests (z.B. Turm von Hanoi, Modified Card Sorting Test) ebenfalls im Formerkennungstest (taktile Modalität) nach Affolter höchst auffällig waren. Ein Zusammenhang zwischen schweren exekutiven Störungen (dysexekutive Störung) und haptischen Wahrnehmungsstörungen ist daher nahe liegend. Auch scheint es möglich zu sein, Leistungsstörungen in Alltagshandlungen mit dem Formerkennen auf eine ökologisch valide Art zu erfassen, da die in Alltagshandlungen enthaltenen Anforderungen an die Suche und Verarbeitung haptischer Information ebenfalls im Formerkennungstest relevant sind.

1.3. Das Entwicklungsmodell von F. Affolter

Die in dieser Arbeit untersuchten Fragestellungen bzgl. der Leistungen im Formwiedererkennen von sprachentwicklungsverzögerten und unauffälligen zwei- und dreijährigen Kinder basieren auf dem Hintergrund der Untersuchungen und des Entwicklungsmodells von Affolter et al. (vgl. Affolter, 1987; Bischofberger, 1989; Affolter und Bischofberger 2000). Daher sollen im folgenden Abschnitt weitere Forschungsbefunde dieser Gruppe sowie die daraus abgeleiteten Annahmen über die unauffällige und die auffällige Entwicklung berichtet werden.

1.3.1. Quer- und Längsschnittstudien

Unter Punkt 1.1.5.3. und 1.2.5. wurden ein Teil der Querschnittstudien von Affolter et al. (1980) bereits kurz erwähnt. In diesen Studien wurden die Leistungen von verschiedenen Kindergruppen und auch erwachsenen Patienten mit dem beschriebenen Formerkennen sowie

als weitere Wahrnehmungsaufgabe, dem Erkennen Sukzessiver Muster⁸ in verschiedenen Modalitäten (visuell, auditiv, taktil) erfasst und miteinander verglichen. Eine weitere Studie von Bischofberger (1989) schloss an diese Untersuchungen an. In dieser Arbeit untersuchte der Autor je eine Gruppe sehender und blinder Kinder im Alter von 10 bis 16 Jahren mit dem Taktilen Formerkennen und dem Vibrotaktilen Mustererkennen. Der quantitative Leistungsrückstand der blinden Kinder vor dem Alter von 10 Jahren (Affolter et al., 1980) war bei den hier untersuchten Kindern im Vergleich zu den Sehenden nicht mehr vorhanden. Aus diesen Befunden konnte gefolgert werden, dass die visuelle Wahrnehmung für die Entwicklung des Erkennens taktiler Formen und vibrotaktile sukzessiver Muster (eine weitere eingesetzte Testaufgabe) nicht wesentlich zu sein scheint, sich aber stimulierend auf die Interaktion auswirkt⁹. Aufgrund des fehlenden Sehens der blinden Kinder kommt es zu einem Stimulationsmangel für die Interaktion und dadurch zu verminderter Interaktionserfahrung. Die verminderten Interaktionserfahrungen blinder Kinder beim Lösen alltäglicher Probleme (s.u.) können das verspätete Erreichen des Maximums von Entwicklungsleistungen, hier taktil-kinästhetische Leistungen, erklären.

Die bisher berichteten Studien der Gruppe um Affolter zeigten immer wieder, dass die untersuchten Entwicklungsleistungen der sprachentwicklungsgestörten Kinder im Gegensatz zu denen der unauffälligen und sinnesdeprivierten Kindern nicht nur quantitativ verzögert sondern qualitativ abweichend sind. So war z.B. bei den SEST-Kindern in den Wahrnehmungsaufgaben kein Alterseffekt zu beobachten. Neben diesen Querschnittsstudien wurde weiterhin eine Längsschnittstudie (Affolter et al., 1980) mit schwerst sprachgestörten Kindern¹⁰ durchgeführt, welche im Folgenden erläutert wird.

In dieser Langzeitstudie wurden verschiedene nichtsprachliche und sprachliche Entwicklungsleistungen der folgenden Stufen der Kinder der klinischen Gruppe über acht bis zehn Jahre jährlich untersucht. Dazu wurden formale Tests und Verhaltensbeobachtungen durchgeführt. Weiterhin wurde immer wieder das Spontanverhalten der Kinder in freien Situationen gefilmt. Ein Ziel dieser Studie war, die Entwicklung dieser Kinder über mehrere Jahre zu verfolgen und diese mit der von unauffälligen und hörbehinderten Kindern zu vergleichen. Zugrunde lag auch hier das hierarchische Entwicklungsmodell von Piaget. Bei

⁸ Bei diesem Verfahren muss der Proband paarweise angebotene Reizmuster unterschiedlicher Komplexität auf ihre Gleichheit hin beurteilen.

⁹ Interaktion findet statt zwischen der Person und seiner Umwelt. Affolter und Bischofberger (1993) definieren Interaktion wie folgt: „Austausch (Assimilation und Akkomodation) zwischen mir/Person und der Umwelt in Form von Berühren.“ Nach Affolter et al. (2000) erhält die taktile Wahrnehmung für die Interaktion einen besonderen Stellenwert.

¹⁰ Die in dieser Langzeitstudie untersuchten Kinder zeigten zu Beginn der Studie weder Imitationsverhalten noch das Ausführen von Geschehnissen.

den hörbehinderten und unauffälligen Kindern zeigte sich die gleiche Abfolge von Entwicklungsstufen mit entsprechenden Leistungen. Die sprachgestörten Kinder hingegen zeigten eine andere Reihenfolge von Entwicklungsstufen als jene unauffälligen und hörbehinderten Kinder. Einige Leistungen, die normalerweise erst später in der Entwicklung erworben werden, traten bei diesen Kindern vor anderen Leistungen auf. So war bei einigen Kindern das Zeichnen von perspektivisch-konstruktiven Darstellungen zu beobachten, obwohl sie nicht, wie unauffällige Kinder, in einer ersten Phase kritzelten und dann menschliche Darstellungen zeichneten. Auf der anderen Seite zeigten sich andere Leistungen, wie z.B. die direkte Nachahmung, bei den auffälligen Kindern erst sehr viel später als bei den unauffälligen bzw. hörbehinderten. Manche dieser Kinder begannen zuerst mit der verzögerten Nachahmung, bevor die direkte Nachahmung auftrat. Viele der SEST-Kinder erwarben mit der Zeit einige sprachliche Fähigkeiten, obwohl sie keine direkte Nachahmung zeigten. Auch diese Studie brachte also einen deutlichen Beleg dafür, dass die Entwicklung der SEST-Kinder nicht nur verzögert war, sondern abweichend verlief.

Der Entwicklungsverlauf der SEST-Kinder ließ sich mit einem Stufenmodell nicht schlüssig erklären, bei dem die verschiedenen Entwicklungsstadien in direktem hierarchischen Zusammenhang stehen. Die Daten aus der Längsschnittstudie zeigten, dass bei SEST-Kindern die Entwicklung in bestimmten Phasen verläuft. Die andersartige Abfolge der Stufen/Leistungen widersprach allerdings einer direkten hierarchischen Abhängigkeit von aufeinander folgenden Stufen.

1.3.2. Schlussfolgerungen für die unauffällige und die auffällige Entwicklung

Die Entwicklungsverläufe der SEST-Kinder ließen sich also nicht mit einem direkt-hierarchischen Stufenmodell der Entwicklung erklären. Es sollte aber möglich sein, eine Entwicklungstheorie zu formulieren, die die unauffällige und die auffällige Entwicklung erklären und vorhersagen kann. Die Übereinstimmungen der Befunde bei unauffälligen und sensorisch deprivierten Kindern (vgl. Punkt 1.1.5.3.) weist darauf hin, dass ihre Grunderfahrung gemeinsame Inputmerkmale aufweist, die durch visuelle und auditive Information bereichert werden kann. Da diese Kinder i.d.R. angemessenen taktilen Input erhalten, konnte angenommen werden, dass dieser eine entscheidende Quelle der Grunderfahrung sein dürfte. Die SEST-Kinder können sehen und hören. Trotzdem zeigten sie Schwierigkeiten bei der Suche nach taktiler Information und beim Verstehen der geführten taktilen Instruktion. SEST-Kinder scheinen also Schwierigkeiten zu haben, angemessenen

taktilen Input zu erhalten. Dies konnte aufgrund der Leistungen der SEST-Kinder im Formwiedererkennen und in der Seriationsaufgabe (Affolter et al, 2000) sowie aufgrund von Verhaltensbeobachtungen bei diesen Kindern während nonverbaler alltäglicher Interaktionen geschlossen werden. Kinder mit Sprachstörungen versagen bei bestimmten Aufgaben (solche, die die taktile Informationssuche beinhalten) und in der Angemessenheit problemlösender Aktivitäten, weil sie bei den informationssuchenden Prozessen versagen. Dadurch kommen sie nicht zu angemessenen grundlegenden Interaktionserfahrungen.

Affolter und Mitarbeiter folgerten, dass die Basis oder auch die Wurzel der Entwicklung die gespürte Interaktion innerhalb von „Problemlösenden Alltagsgeschehnissen“ darstellt. Aus dieser Wurzel entwickeln sich verschiedene Leistungen auf verschiedenen Entwicklungsstufen, die indirekt über die gemeinsame Wurzel verbunden sind. Mit diesem Entwicklungsmodell – dem „Wurzelmodell“ – erklären Affolter et al. die unauffällige und die auffällige Entwicklung. Die Kinder mit einer Wahrnehmungsstörung im Sinne von Affolter kommen nur zu bruchstückhaften Interaktionserfahrungen, da sie in der Suche nach Informationen immer wieder scheitern. Folge dieser unvollständigen „Wurzel“ sind die oben beschriebenen Auffälligkeiten in verschiedenen Entwicklungsleistungen auf verschiedenen Entwicklungsstufen.

1.4. Fragestellungen und Hypothesen

Die vorliegende Arbeit untersucht bei 2 und 3jährigen sprachentwicklungsverzögerten und unauffälligen Kindern Wahrnehmungsleistungen im Formwiedererkennen nach Affolter et al. (1980) unter verschiedenen wahrnehmungsmässigen Bedingungen (taktil-visuelle und visuell-visuelle Bedingung). Die theoretische Grundlage bildet hierbei die von Affolter et al. formulierte Hypothese des taktil-kinästhetischen Wahrnehmungsdefizits (Aufnahme und Verarbeitung von Informationen) bei Kindern mit Sprachentwicklungsstörungen.

In einer Reihe von Studien mit sprachentwicklungsgestörten Kindern ab vier Jahren wurde gezeigt, dass diese Kinder im Vergleich zu den unauffälligen Kindern bei Aufgaben, in denen sie taktile Informationen aufnehmen und verarbeiten müssen, zu schlechteren Ergebnissen kommen. In den Untersuchungen zum Formwiedererkennen (Affolter et al., 1980) zeigten die SEST-Kinder verschiedenen Alters (4;9 bis 14;7 Jahre alt) in der taktilen Bedingung deutlich schlechtere quantitative und qualitative Leistungen (vgl. Punkt 1.5.3.). In der visuellen Bedingung waren die Leistungen beider Gruppen vergleichbar. Nebst diesen Unterschieden in der taktilen Aufgabe ergab sich in beiden Gruppen ein signifikanter Serieneffekt. Bei den unauffälligen Kindern zeigte sich dieser Effekt in Abhängigkeit vom Alter und der Modalität, d.h. ab einem bestimmten Alter und abhängig von der Modalität erreichten die Kinder die meisten Punkte in Serie 1 bzw. 2. Immer waren aber in Serie 3 (komplexe euklidische Formen) die Leistungen am schlechtesten. In der visuell-taktilen Bedingung zeigten die Dreijährigen in der Serie 1 die besten Leistungen, ab dem Alter von vier Jahren erreichten die Kinder in der Serie 2 die meisten Punkte (vor Serie 1). In der taktilen Bedingung waren bei den Drei- und Vierjährigen die Leistungen in der Serie 1 besser als in der Serie 2, ab dem Alter von fünf Jahren erreichten auch hier die Kinder die meisten Punkte in der Serie 2 (vor Serie 1). In der visuellen Bedingung gab es in beiden Gruppen keine grossen Unterschiede zwischen den Serien. Bei den sprachauffälligen Kindern (jüngstes testbares Kind mit 5;2 Jahren) zeigten sich ebenfalls Unterschiede in den Serien in der visuell-taktilen und taktilen Modalität, das Muster war aber nicht so konsistent wie bei den Unauffälligen. 11 der Kinder zeigten in der taktilen und visuell-taktilen Bedingung bessere Leistungen in der Serie 2. Dieses Ergebnis ist vergleichbar mit dem der Unauffälligen ab dem Alter von fünf Jahren. 8 Kinder kamen aber unabhängig vom jeweiligen Alter in der Serie 1 zu besseren Leistungen, weitere 8 Kinder zeigten sogar in einer oder mehr Bedingungen in der Serie 3 die besten Leistungen. Dieses Ergebnis kann als von der unauffälligen Entwicklung abwegig betrachtet werden und spricht für eine grössere Heterogenität innerhalb der SEST-Gruppe. Ein weiterer

Unterschied zwischen beiden Gruppen war der, dass bei den unauffälligen Kindern ein Alterseffekt auftrat, hingegen bei den sprachauffälligen nicht.

In der Studie von Affolter et al. (2000) zeigte sich ebenfalls, dass die Leistung der untersuchten unauffälligen und sprachauffälligen Kinder in der dort eingesetzten Seriationsaufgabe abhängig von der Modalität der Aufgabe ist. In dieser Aufgabe sollten die Kinder unter verschiedenen wahrnehmungsmässigen Bedingungen (taktil-visuell, visuell, taktil) Stäbe verschiedener Länge in eine Reihenfolge bringen. Verschiedene Altersgruppen wurden untersucht. Der interessanteste Befund im Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit zeigte sich, sobald die Kinder in nur einer Bedingung erfolgreich waren: Die unauffälligen Kinder konnten die Seriationsaufgabe zuerst dann lösen, wenn sie visuelle und taktile Information gleichzeitig zur Verfügung hatten (taktil-visuelle Modalität). Die Sprachauffälligen hingegen konnten die Seriationsaufgabe als erstes in der visuellen Bedingung lösen. In der untersuchten Stichprobe war dies bei 5 von 6 sprachauffälligen Kindern der Fall.

Unauffällige Kinder scheinen also in einem frühen Alter besser von kombinierter taktil-visueller Information profitieren zu können. Sprachentwicklungsgestörte Kinder hingegen können wohl besser visuelle Information als taktil-visuelle Information zur Problemlösung nutzen.

Ziel der vorliegenden Studie war es nun, an einer grösseren Stichprobe von zwei- und dreijährigen sprachentwicklungsverzögerten Kindern die visuell-taktile und visuelle Verarbeitungsleistung im Formwiedererkennen zu erfassen und mit den Leistungen einer altersgleichen Kontrollgruppe zu vergleichen. Konkret ging es um die Frage, ob die unauffälligen Kindern – wie in der Studie von Affolter et al. (2000) – ebenfalls bessere Leistungen in einer bimodalen (taktil-visuell) als in einer unimodalen (visuell-visuell) Aufgabe zeigen und die sprachentwicklungsverzögerten Kindern zu besseren Leistungen in der unimodalen Aufgabe kommen. Im Weiteren sollen die Leistungen der Kinder in den einzelnen Serien genauer untersucht werden. Annahme ist auch hier, dass die Leistungen in den einzelnen Serien von deren jeweiligen Komplexität abhängen und sich daher unterscheiden werden.

Es werden folgende konkrete Hypothesen formuliert:

Hypothese 1a: Die sprachentwicklungsverzögerten Kinder zeigen im Formwiedererkennen bessere Leistungen in der visuell-visuellen Bedingung als in der visuell-taktilen Bedingung

Hypothese 1b: Die unauffälligen Kinder zeigen im Formwiedererkennen bessere Leistungen in der taktil-visuellen als in der visuell-visuellen Bedingung.

Hypothese 2: Die Leistungen in beiden Gruppen sind abhängig von der Komplexität der Aufgabe und der Stimulusmerkmale (Serie1-3)

2. Methodik

Zuerst werden die untersuchte Stichprobe sowie die verwendeten diagnostischen Verfahren dargestellt. Im darauf folgenden Abschnitt werden das eingesetzte Verfahren zum Formerkennen und der Untersuchungsablauf erläutert.

2.1. Stichprobe

2.1.1. SEV-Gruppe (SEV= Sprachentwicklungsverzögerung)

Die SEV-Gruppe bestand ursprünglich aus 14 sprachentwicklungsverzögerten Kindern. Auswahlkriterien waren ein testdiagnostischer Sprachentwicklungsrückstand, nonverbale kognitive Leistungen im Normalbereich (s.u.) sowie Muttersprache deutsch bzw. deutsch als Hauptsprache. Im Weiteren wurden Hörprobleme sowie weitere Auffälligkeiten der bisherigen kindlichen Entwicklung anamnestisch ausgeschlossen. Die Kinder wurden auf verschiedenen Wegen rekrutiert: Anschreiben und mündliche Informationen an LogopädInnen und SprachtherapeutInnen im Kanton St. Gallen sowie einzelne KinderärztInnen. Die Mehrheit der Kinder befand sich bereits in sprachtherapeutischer Behandlung. Über die behandelnden TherapeutInnen wurden dann mittels einer Elterninformation (s. Anhang) entsprechende Eltern angesprochen, welche sich bei Interesse direkt bei der Versuchsleiterin melden konnten. Ein weiteres Kind wurde als vermeintliches Kontrollkind untersucht, wobei sich dann ein deutlicher Sprachentwicklungsrückstand zeigte. Die Kinder stammen aus der Stadt St. Gallen und weiteren Umgebung. Das Alter der Kinder lag zwischen 2;6 Jahren (30 Monate) und 3;9 Jahren (45 Monate). Ein Kind der ursprünglichen Gruppe wurde ausgeschlossen, da sich bei ihm als Hauptsprache polnisch erwies. Es nahmen daher sechs Mädchen und sieben Jungen teil.

2.1.2. Kontrollgruppe

Die Kontrollgruppe bestand ursprünglich aus 18 sprachentwicklungsunauffälligen Kindern. Diese Kinder wurden ebenfalls auf verschiedenen Wegen erreicht: Einzelne Kinder fanden sich in Kinderkrippen und Spielgruppen, die Mehrheit wurde über direkt Ansprache bereits

involvierter Mütter oder durch Bekannte der Versuchsleiterin rekrutiert. Auch hier konnten sich die Eltern mittels einer Information über das Ziel und den Ablauf der Untersuchung informieren und dann Kontakt aufnehmen. Es galten die gleichen Aufnahmekriterien wie bei den sprachentwicklungsverzögerten Kindern mit Ausnahme von unauffälligen Leistungen in dem jeweiligen Sprachentwicklungstest. Das Alter der Kinder lag zwischen 2;7 (31 Monate) und 3;10 (46 Monate). Bei zwei Kindern konnte die Formerkennungsaufgabe nicht vollständig durchgeführt werden (bei einem Kind je Bedingung nur eine Serie, beim anderen Kind nur die Serien der visuell-taktilen Bedingung). Diese beiden Kinder wurden aufgrund der fehlenden Daten von der weiteren Analyse ausgeschlossen. Die zwei jüngsten Kinder (2;1 und 2;2) wurden aus Parallelisierungsgründen ebenfalls aus der späteren Datenanalyse ausgeschlossen. Es verblieben 14 Kinder in der Kontrollgruppe (sechs Mädchen und 8 Jungen), die nach Alter und Geschlecht mit der SEV-Gruppe parallelisiert wurde.

2.2. Diagnostische Tests

2.2.1. Sprachentwicklung

Zur Diagnostik der Sprachentwicklung wurde mit jedem Kind ein Sprachentwicklungstest durchgeführt. Für die Zweijährigen konnte der Sprachentwicklungstest für zweijährige Kinder (SETK-2) von Hannelore Grimm (2000b) eingesetzt werden, mit den Dreijährigen wurde der Teddy-Test von Gisela Friedrich (1998) durchgeführt.

2.2.1.1. Beschreibung des SETK-2

Der SETK-2 untersucht die rezeptiven und produktiven Sprachverarbeitungsfähigkeiten von zweijährigen Kindern. Der Test besteht aus vier Untertests. Zwei untersuchen die rezeptiven Leistungen (Verstehen I: Wörter; Verstehen II: Sätze), mit zwei weiteren Untertests wird die Sprachproduktion erfasst (Produktion I: Wörter; Produktion II: Sätze). Bei den Verständnis-Tests wird dem Kind ein Wort bzw. ein Satz vorgesprochen. Das Kind muss auf das passende Objekt/das passende Bild zeigen, welches sich auf einer Bildkarte zusammen mit drei Distraktoren befindet. Eine verbale Reaktion des Kindes ist nicht erforderlich. Im ersten Test zur Produktion soll das Kind Objekte benennen (sechs konkrete Objekte und danach 24 auf Karten abgebildete). Der zweite Untertest untersucht die Fähigkeiten eines Kindes, sich

anhand bildlich dargestellter Situationen in Mehrwortäußerungen auszudrücken. Die den Kindern vorgelegten Bilder unterscheiden sich im Schwierigkeitsgrad, welche unterschiedlich komplexe Sätze evozieren können (Sätze mit einwertigen Verben, Sätze mit Subjekt-Prädikat-Objekt-Struktur, Sätze mit Präpositionalstruktur). Das Kind äußert sich zuerst spontan zu einem Bild, dann fragt die Testerin die noch fehlenden Satzkonstituenten mittels eines festen Abfrageformats ab. Dieser Untertest kann auch in einer vereinfachten Version ohne das Abfragen der Satzkonstituenten durchgeführt werden. Die Unterscheidungsfähigkeit und prädiktive Aussagekraft dieser Version ist nicht geringer als bei der komplexeren Version des Untertests. In der vorliegenden Arbeit wurde dieses vereinfachte Vorgehen gewählt. Bei den beiden Produktionstests wird eine lautliche Annäherung an das jeweilige Zielwort akzeptiert. Für die Auswertung unterscheidet der Test zwei Altersgruppen (24-29 Monate und 30-35 Monate). Die in den einzelnen Untertests erreichten Rohwerte werden anschließend in altersnormierte T-Werte (50 ± 10) umgewandelt, wodurch sich dann für die Interpretation der Testleistungen eines Kindes eindeutig an den Normwerten ablesen lässt, ob sich die Leistungen im Normalbereich befinden oder als unterdurchschnittlich zu bewerten sind. Bei der vereinfachten Durchführung des Untertests II Produktion gibt es pro Altersgruppe einen kritischen Wert (eine Standardabweichung unter dem Mittelwert), der erreicht werden muss, um eine Leistung im Normbereich zu erhalten.

2.2.1.2. Beschreibung des Teddy-Tests

Der Teddy-Test überprüft die verbale Verfügbarkeit zwischenbegrifflicher semantischer Relationen bei Kindern im Alter von 3;0 bis 6;11 Jahren. Es werden die fünf zwischenbegrifflichen semantischen Relationen Aktor-Aktion, Aktion-Objekt, Lokation, Instrument und Finalität in zwei verschiedenen Anforderungssituationen. Bei der unspezifischen Aktivierung werden die Kinder aufgefordert, zu vorgegeben Bildern eine kleine Geschichte zu erzählen. Bei einer zweiten Betrachtung der Bilder erhalten die Kinder durch standardisierte Fragen Hilfe und Anregung zur Verbalisierung der untersuchten Relationen. Erfasst wird darüber hinaus die Sprechaktivität je Item. Die erreichten Rohwerte werden in altersabhängige Stanine-Werte (Mittelwert von 5, Streuung von 2) transformiert. Die Ergebnisse eines Kindes können nun mit der Normgruppe verglichen werden. Im Weiteren kann das Profil der verbalen Verfügbarkeit zwischenbegrifflicher Relationen eines Kindes untersucht werden. Der Test deckt insbesondere frühzeitige Defizite im semantischen Bereich auf. Verständnisleistungen werden nicht erfasst.

2.2.2. Nonverbale kognitive Entwicklung

Um die allgemeine kognitive Entwicklung unabhängig vom jeweiligen sprachlichen Entwicklungsstand eines Kindes zu verfassen, wurden nonverbale Verfahren verwendet. Mit den jüngeren Kindern wurde Teile der Münchner Funktionellen Entwicklungsdiagnostik MFED (Coulin, Heiss-Begemann, Köhler, Lajosi & Schamberger; 1977) durchgeführt. Ab dem Alter von 2;11 konnte der Snijders-Oomen Non-verbaler Intelligenztest SON-R 2 ½-7 (Tellegen, Winkel. & Wijnberg-Williams, 1998) eingesetzt werden.

2.2.2.1. Beschreibung der MFED

Die MFED ermöglicht eine differenzierte Erfassung des kindlichen Entwicklungsstandes in den folgenden Funktionsbereichen: statomotorische Entwicklung, sensumotorische Entwicklung (Handmotorik und Wahrnehmungsverarbeitung), Sprachentwicklung und Sozialentwicklung (Kontaktverhalten und Selbständigkeit). Für jeden Funktionsbereich liegt eine Anzahl Items mit ansteigendem Schwierigkeitsgrad vor. In jedem Verhaltensbereich kann der Entwicklungsstand in Quartalen nach 50%-Werten bestimmt werden. Auf die Bestimmung eines globalen Entwicklungsalters oder eines Entwicklungsquotienten wird verzichtet. Im Weiteren kann das Ergebnis eines Kindes in vier Kategorien (überdurchschnittlich, durchschnittlich, knapp unterdurchschnittlich, unterdurchschnittlich) eingeteilt werden. Da im Rahmen der vorliegenden Untersuchung mit der MFED der nonverbale Entwicklungsstand erfasst wurde, wurden auf die Aufgaben zur Sprachentwicklung verzichtet.

Mittlerweile existiert die 4. korrigierte und erweiterte Auflage (1994) der MFED von T. Hellbrügge. Auch in dieser wird auf die Bestimmung eines globalen Entwicklungsalters oder eines Entwicklungsquotienten verzichtet. In der vorliegenden Untersuchung wurde die an der Universität Konstanz verfügbare Experimentalfassung aus dem Jahre 1977 verwendet.

2.2.2.2. Beschreibung des SON-R 2 ½-7

Der SON-R 2 ½ -7 ist ein Test für Kinder der Altersgruppe zwischen 2 ½ und 7 Jahren, der eine Aussage über das allgemeine intellektuelle Niveau ermöglicht. Ohne von Sprache abhängig zu sein, werden vielfältige Intelligenzfunktionen untersucht. Wegen dieses nonverbalen Charakters ist er besonders für Kinder geeignet, die Probleme mit der verbalen

Kommunikation haben. Der Test besteht aus sechs Subtests, welche in Denktests (Kategorien, Analogien, Situationen) und eher räumliche Handlungstests (Mosaike, Puzzles, Zeichenmuster) unterteilt werden. Der Zeitfaktor spielt in diesem Test eine untergeordnete Rolle. Pro Subtest werden aufgrund der Rohwerte die Standardwerte ermittelt. Auf der Summe der normierten Standardwerte basiert dann der SON-IQ.

In der vorliegenden Arbeit wurde dieser Test bei den Kindern im Alter ab 2;11 eingesetzt. Bei den jüngeren Kindern der Stichprobe (2;6 – 2;8) war der Test zum Teil aufgrund mangelnder Testfähigkeit noch nicht durchführbar. Laut Handbuch des SON-R 2 ½ -7 ist der Test in der Altersklasse 2;6 – 2;11 anwendbar, zu beachten sind allerdings mäßige Bodeneffekte sowie die noch kritische Testfähigkeit der Kinder in diesem Alterbereich.

2.2.3. Zusammenfassende Übersicht über die SEV- und Kontrollgruppe

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die Ergebnisse in den nonverbalen Entwicklungstests und den Sprachentwicklungstests sowie über die Altersverteilung in beiden Gruppen. Für die Gruppenvergleiche wurden t-Tests für unabhängige Stichproben berechnet.

Die beiden Gruppen unterscheiden sich hinsichtlich des Alters nicht statistisch signifikant.

Um den nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand der Kinder vergleichen zu können, wurde in der vorliegenden Arbeit aus dem Ergebnis der MFED ein Entwicklungsquotient errechnet. Die Deutsche Gesellschaft für Sozialpädiatrie und Jugendmedizin e.V. gibt dazu folgenden Hinweis: *Die Objektivierung einer Intelligenzminderung erfolgt – je nach Alter – durch standardisierte Entwicklungs- oder Intelligenztests. Der Entwicklungsquotient (EQ) errechnet sich aus dem individuellen Entwicklungsalter (bezogen auf die 50. Perzentile geteilt durch das Lebensalter mal 100). Obwohl die im Kleinkindalter angewandten Entwicklungstests (...) anders als die für spätere Altersstufen vorgesehen Intelligenztests konstruiert sind, erfassen sie doch Fähigkeiten, die für die Entwicklung der Intelligenz von entscheidender Bedeutung sind. Deshalb liegen die ab dem späteren Kleinkind- und Schulalter in standardisierten Intelligenztests (...) bestimmten Intelligenzquotienten (IQ) in der Regel auf vergleichbarem Niveau wie die in den ersten zwei bis drei Lebensjahren ermittelten Entwicklungsquotienten....* (<http://www.dgspj.de/llmentaleretardierung.php>).

Um für die entsprechenden Kinder den EQ zu bestimmen, wurde in dieser Arbeit das durchschnittliche Entwicklungsalter in Monaten der fünf durchgeführten Untertests durch das Lebensalter in Monate geteilt und dieser Wert mal 100 gerechnet.

Die gemessenen IQ- bzw. EQ-Werte liegen bei allen Kindern der Stichprobe im Normbereich (85 – 115).

Da mit den Kindern je nach Alter zwei verschiedene Verfahren zur Bestimmung der nonverbalen Intelligenz/Entwicklung eingesetzt wurden, wurden die EQ/IQ-Werte auf eine einheitliche Skala transformiert. Dazu wurden die EQ- bzw. IQ-Werte auf die jeweilige Kontrollgruppe normiert $[(\text{Testwert} - \text{Mittelwert}_{\text{Kontrollgruppe}}) / \text{Standardabweichung}_{\text{Kontrollgruppe}}]$ und dadurch in z-Werte transformiert.

Ein t-Test für unabhängige Stichproben ergab einen signifikanten Unterschied ($p < 0.01$) zwischen beiden Gruppen. Innerhalb der untersuchten Stichprobe sind die nonverbalen kognitiven Fähigkeiten der sprachentwicklungsverzögerten Kinder signifikant tiefer als bei den sprachentwicklungsunauffälligen Kindern.

Der sprachliche Entwicklungsstand wurde ebenfalls je nach Alter mit zwei verschiedenen Testverfahren bestimmt (s.2.1.). Aus den einzelnen T-Werten der Subtests des SETK-2 wurde ein mittlerer T-Wert berechnet. Die Stanine-Werte des Teddy-Tests wurden zunächst in T-Werte umgerechnet, aus denen dann ebenfalls ein mittlerer T-Wert berechnet wurde. Auch hier wurden für die Vergleichbarkeit die Werte über die Kontrollgruppe z-transformiert. Ein t-Test mit getrennter Varianzschätzung erbrachte signifikant bessere Leistungen der Kontrollgruppe in allen Subskalen der Sprachentwicklungstests.

Tabelle 1: Mittelwerte und Standardabweichungen der testdiagnostischen Ergebnisse

	SEV-Gruppe		Kontroll-Gruppe		t-Wert	p-Wert
Alter in Monaten	36,15 ± 4,88		36,29 ± 5,18		0.068	0.95
EQ/IQ	EQ (n=5) 91,6 ± 2,07	IQ (n=8) 94,88 ± 9,45	EQ (n=5) 96,2 ± 2,59	IQ (n=9) 102,88 ± 3,33	3.30	0,003 ^a
Sprache T-Werte	SETK-2 (n=8) 36,4 ± 3,60	Teddy (n=6) 30,67 ± 1,49	SETK-2 (n=8) 51,45 ± 4,93	Teddy (n=5) 49,44 ± 2,28	-6,34	0,000 ^{a,b}

^a t-Test basiert auf den z-transformierten Werten

^b getrennte Varianzschätzung

2.3. Formwiedererkennen nach Affolter und Stricker (1980)

Das in dieser Arbeit eingesetzte für die vorliegende Stichprobe modifizierte Verfahren wurde in dieser Form erstmalig eingesetzt. In der ursprünglichen Fassung wird der Test in drei verschiedenen Bedingungen durchgeführt: 1) taktil-taktil ohne visuelle Kontrolle (Testmaterial befindet sich in einem Tastkasten), 2) taktil-visuell als intermodale Aufgabe und 3) visuell-visuell als reine visuelle Zuordnungsaufgabe. Da in der vorliegenden Arbeit die Unterschiede bzgl. einer bimodalen und einer modalen Bedingung interessierten und die Kinder für die taktil-taktile Durchführung noch zu jung waren, wurde als abgeänderte Bedingung eine visuell-taktile Durchführung (bimodal, d.h. visuell und taktil gleichzeitig) eingeführt. Der Test in beiden hier durchgeführten Bedingungen besteht aus drei Untertests (im Folgenden „Serie“ genannt) à fünf Formen und vier weiteren Instruktionsformen. Bei diesem Formerkennen handelt es sich eigentlich um ein Formwiedererkennen (Matching-Aufgabe), da nicht eine Form erkannt werden muss (und z.B. benannt werden), sondern „nur“ aufgrund einer Stimulusform diese Form unter den Auswahlformen wieder erkannt werden muss.

2.3.1. Die visuell-taktile Bedingung

2.3.1.1. Das Testmaterial



Abbildung 1: Testmaterial für die visuell-taktile Bedingung
von unten nach oben:
- 4 Instruktionsformen
- Serie 1 (topologische Formen)
- Serie 2 (einfache euklidische Formen)
- Serie 3 (komplexe euklidische Formen)

Jedes Formset besteht aus einer Stimulusform (SF), einer Auswahlform (AF) und einer Kontrollform (KF). Die Formen sind aus Holz gefertigt. Die KF mit der Vertiefung ist 10 mm dick, die SF und AF sind jeweils 5 mm dick. Der Kreis hat einen Durchmesser von 10 cm.

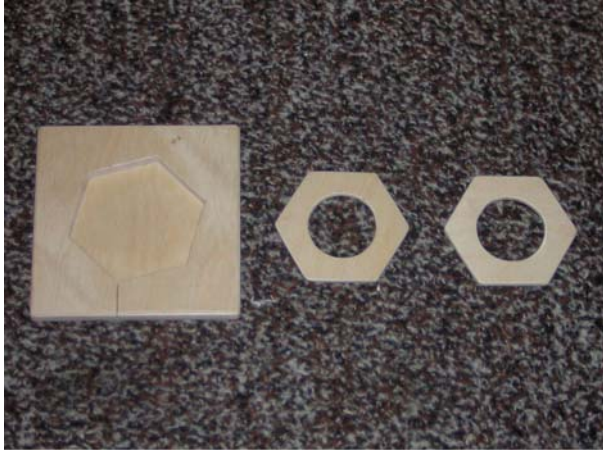


Abbildung 2:
Kontrollform (links)
und Stimulus- bzw.
Auswahlform

Die drei Serien unterscheiden sich durch folgende Stimuluseigenschaften (nach Peschke, 2004):

Serie 1: topologische Merkmale a) Kreis innen offen vs. innen geschlossen; b) Nachbarschaft kleiner und großer Kreis umschlossen (innen) vs. nicht umschlossen (außen); c) Kombination von a und b

Serie 2: einfache euklidische Merkmale: a) wenige Winkel und Ecken; b) eine Kantenlänge (z.B. Dreieck) oder 2 verschiedene Kantenlängen mit großem Kontrast (z.B. Rechteck); c) einfache Symmetrie halbseitig

Serie 3: komplex euklidische Merkmale: a) viele Winkel und Ecken; b) drei verschiedene Kantenlängen pro Form; c) symmetrische und asymmetrische Formen

2.3.1.2. Nonverbale Instruktion

Die Aufgabe wird nonverbal, über das Führen der Hände des Kindes erklärt. Dadurch sind Kinder mit Sprachverständnisproblemen nicht überfordert und das Lernen der Aufgabe durch das Handeln sollte für Kinder in dem untersuchten Altersbereich am ehesten möglich sein.

Die vier Auswahlformen der Instruktionsserie liegen vor dem Kind in zufälliger Anordnung auf dem Tisch. Die Versuchsleiterin gibt dem Kind die erste KF mit eingelegter SF in die Hände. Nun wird das Kind nonverbal an den Händen geführt, um die SF in der Vertiefung abzutasten und dann die SF aus der KF herauszunehmen (durch Umdrehen der KF und Entgegennehmen der herausgleitenden SF). Dann wird die SF kurz mit beiden Händen abgetastet und sofort wieder in die KF eingelegt. Nun wird als erstes eine falsche AF genommen und versucht, diese in die KF einzulegen (kurzer verbaler Kommentar: "Geht nicht."). Dann wird diese AF wieder zurückgelegt und als nächstes die richtige AF ausgewählt, eingelegt und mit den Händen über die nun ganz gefüllte KF gestrichen (kurzer Kommentar: "Jetzt passt sie. Jetzt ist es voll."). Sobald die Versuchsleiterin merkt, dass das

Kind die Bewegungen übernimmt, lässt sie seine Hände los und greift erst wieder ein, wenn das Kind nicht weiterkommt (z.B. Mühe beim Einpassen, Verlieren des Ablaufes). Nun wird die zweite Form dem Kind gegeben. Fängt das Kind spontan an und macht die richtigen Schritte, um zum Ziel zu kommen, kann es dies auch alleine tun. Die Testleiterin greift ein, sobald das Kind nicht weiterkommt. Das Kind wird als instruierbar eingeschätzt, wenn es alle Instruktionsformen selbstständig lösen kann. Hat ein Kind größere Probleme mit dem Einlegen der richtigen Form, so ist hierbei Hilfe erlaubt. Sollte das Kind nach der geführten Instruktion einen anderen Ablauf übernehmen und aber trotzdem die Aufgabe lösen können, so wird es dabei nicht korrigiert (direktes Einlegen einer AF ohne die SF vorher herauszunehmen oder Herausnehmen der SF, dann zuerst Einlegen der AF und am Schluss der SF). Ziel ist, dass am Schluss beide richtigen Formen (SF und AF) in der Kontrollform liegen und diese dadurch ganz ausgefüllt ist. Fängt ein Kind sofort selber an, ohne dass die Versuchsleiterin es dabei führen konnte, so wird dies bei der nächsten Instruktionsform nachgeholt mit der Erklärung für das Kind, dass es die Aufgabe schon gut gemacht habe, die Versuchsleiterin sie aber noch anders zeigen möchte. Dadurch ist gewährleistet, dass für alle Kinder die Instruktion gleich ist.

2.3.1.3. Durchführung des Tests und Bewertung der Antworten

Ist bei dem Kind Aufgabenverständnis vorhanden, so kann zur ersten Serie übergegangen werden. Die fünf Auswahlformen werden in zufälliger Anordnung auf den Tisch gelegt und das Kind bekommt die erste KF. Legt das Kind eine richtige Form ein, so wird dies verbal rückgemeldet. Legt es eine falsche ein, welche in die Vertiefung passt (bei Serie 1 möglich) und lässt es dabei bewenden, so wird dies ebenfalls verbal rückgemeldet („Das ist nicht die Richtige.“) und die Finger des Kindes werden z.B. über die noch nicht ausgefüllten Vertiefungen gestrichen. Nimmt das Kind nun nicht selber die falsche AF heraus, so wird dies mit ihm ausgeführt und diese zu den anderen Formen gelegt. Danach wird das Kind aufgefordert, weiterzumachen. Nach einem richtig gelösten Item wird zum nächsten übergegangen. Die VL mischt die auf dem Tisch liegenden AF, so dass die Anordnung immer wieder verändert ist.

Die Antworten des Kindes werden folgendermaßen bewertet:

- ein Einlegeversuch (mit dem die Aufgabe gelöst wird): 5 Punkte
- zwei Einlegeversuche: 3 Punkte
- drei Einlegeversuche: 1 Punkt

Sollte ein Kind auch bei drei Versuchen nicht die richtige AF eingelegt haben, wird dem Kind geholfen, damit das Item noch gelöst wird (0 Punkte). Verweigert ein Kind die Hilfe, auch schon nach einem ersten falschen Einlegeversuch, so erhält es ebenfalls 0 Punkte. Als Einlegeversuch zählt jedes gezielte Auflegen einer AF auf die KF, auch wenn es nicht gelingt, die Form in die Vertiefung hineinzubringen (Probleme beim Einlegen als solches sind also hier nicht relevant). Nimmt ein Kind nach einer ersten falschen AF diese ein zweites Mal und versucht sie einzulegen, so zählt dies ebenfalls als Einlegeversuch. Legt ein Kind weitere Formen auf die KF, auch wenn diese schon voll ist, so zählt dies auch als Einlegeversuch. Insgesamt können 75 Punkte erreicht werden (pro Untertest 25 Punkte).



Abbildung 3: falsche Auswahlform



richtige Auswahlform

2.3.2. Die visuell-visuelle Bedingung

2.3.2.1. Das Testmaterial

Hier sind die gleichen Formen wie in der obigen Bedingung in gleicher Größe aus blauem Papier ausgeschnitten, auf Karten aufgeklebt und mit Folie überzogen. Jede Form gibt es zweimal für die visuelle Zuordnung.

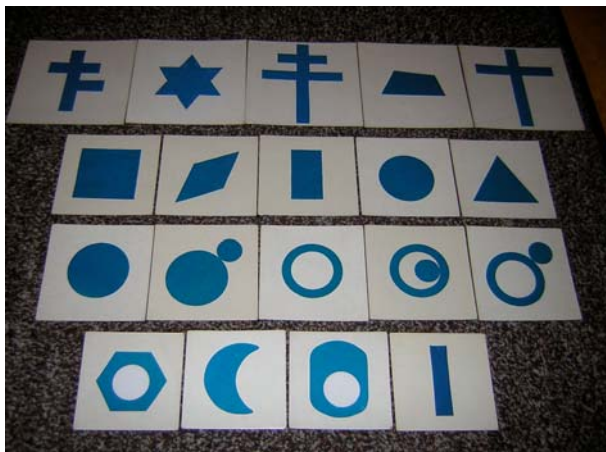


Abbildung 4:
Testmaterial der
visuell-visuellen
Durchführung

2.3.2.2. Nonverbale Instruktion

Die vier Karten der Instruktion liegen nebeneinander vor dem Kind auf dem Tisch. Nun bekommt das Kind die erste Stimuluskarte in die Hand. Die VL legt die Karte mit dem Kind zuerst unter eine falsche Auswahlkarte (Kommentar: „Das stimmt nicht.“), dann wird die Karte zu der richtigen gelegt („Jetzt stimmt es. Die beiden sind gleich.“). Die Karte wird wieder weggenommen und das Kind bekommt die nächste Karte. Sobald es übernimmt, kann es alleine weitermachen. Ein Kind wird als instruierbar eingeschätzt, wenn es alle Items der Instruktionsserie lösen konnte.

2.3.2.3. Durchführung des Tests und Bewertung der Antworten

Hat ein Kind die Aufgabe verstanden, so wird zur ersten Serie übergegangen. Die Karten mit den Auswahlformen liegen vor dem Kind in einer Reihe und das Kind erhält nacheinander die Stimulusformen. Hat ein Kind ein Item gelöst, so wird dies bestätigt. Legt ein Kind eine Karte zu der falschen AF, so wird es darauf hingewiesen und zu einem weiteren Versuch aufgefordert („Du musst überall schauen.“ und unterstützende Gestik der Versuchsleiterin). Die Bewertung der Antworten erfolgt wie in der visuell-taktilen Bedingung. Entscheidend für die Beurteilung, ob das Kind sich für eine AF entschieden hat, sind eindeutig beobachtbare Verhaltensweisen des Kindes. So ist es auch ausreichend, wenn das Kind zielgerichtet seine Augen auf eine AF richtet und dadurch angibt, welche Karte zu der SF passt.

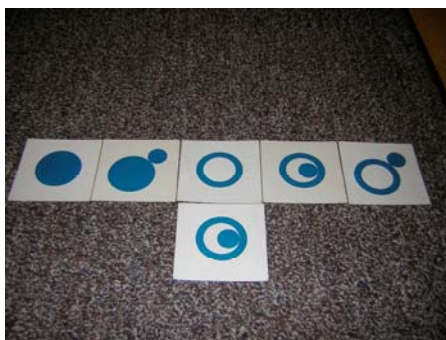
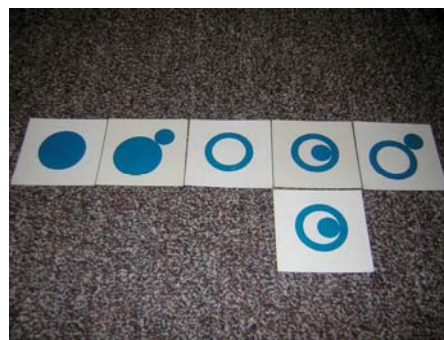


Abbildung 5: falsche Auswahlform



richtige Auswahlform

2.4. Allgemeine Durchführung der diagnostischen Tests und des Formwiedererkennens

Pro Kind wurden zwei bis drei Termine benötigt, abhängig von den Möglichkeiten des einzelnen Kindes und der Wahl der Testverfahren (SON-R 2 ½-7 ist ein zeitaufwendigeres Verfahren als die MFED). Die Untersuchungen wurden an einem für das Kind vertrauten Ort durchgeführt, i.d.R. zuhause oder in einzelnen Fällen im Therapiezimmer bei der jeweiligen Logopädin. Ein Elternteil war meist anwesend. In der ersten Sitzung wurden der Sprachentwicklungstest sowie möglichst viele Untertests des SON bzw. MFED durchgeführt. In der zweiten Sitzung wurden dann diese Tests beendet und das Formwiedererkennen durchgeführt.

Um mögliche Einflüsse der Reihenfolge der Darbietung der beiden Bedingungen im Formwiedererkennen auf die Ergebnisse auszuschließen, wurde die Reihenfolge der Durchführung der beiden Bedingungen ausbalanciert. Um das Verhalten der Kinder im Formwiedererkennen besser analysieren zu können, wurde dies mit einer Videokamera aufgenommen. Die Eltern gaben jeweils hierzu ihr schriftliches Einverständnis.

3. Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der vorliegenden Studie dargestellt. Die aufgestellten Hypothesen werden ihrer Reihenfolge unter Punkt 1.4. entsprechend geprüft. Im Anschluss daran werden weitere Analysen beschrieben, die über die Hypothesenprüfung hinausgehen. Zunächst wird noch die vorgenommenen Datenaufbereitung erläutert.

3.1. Datenaufbereitung

Einzelne fehlende Datenpunkte wurden durch den jeweiligen Gruppenmittelwert ersetzt (Bortz, 1999). Bei einem Kind der Kontrollgruppe fehlte der IQ-Wert. Bei zwei weiteren Kindern (je eins aus der SEV-Gruppe und Kontrollgruppe) fehlten im Formwiedererkennen die Werte in einem bzw. zwei Untertests (in diesem Fall jeweils aus der Serie 3).

3.2. Ergebnisse im Formwiedererkennen

Die Hypothesen der vorliegenden Arbeit beziehen sich auf die Leistungen der Kinder in der Formwiedererkennungsaufgabe. Folgende Hypothesen wurden überprüft:

Hypothese 1a: Die sprachentwicklungsverzögerten Kinder zeigen im Formwiedererkennen bessere Leistungen in der visuell-visuellen Bedingung als in der visuell-taktilen Bedingung

Hypothese 1b: Die unauffälligen Kinder zeigen im Formwiedererkennen bessere Leistungen in der visuell-taktilen als in der visuell-visuellen Bedingung.

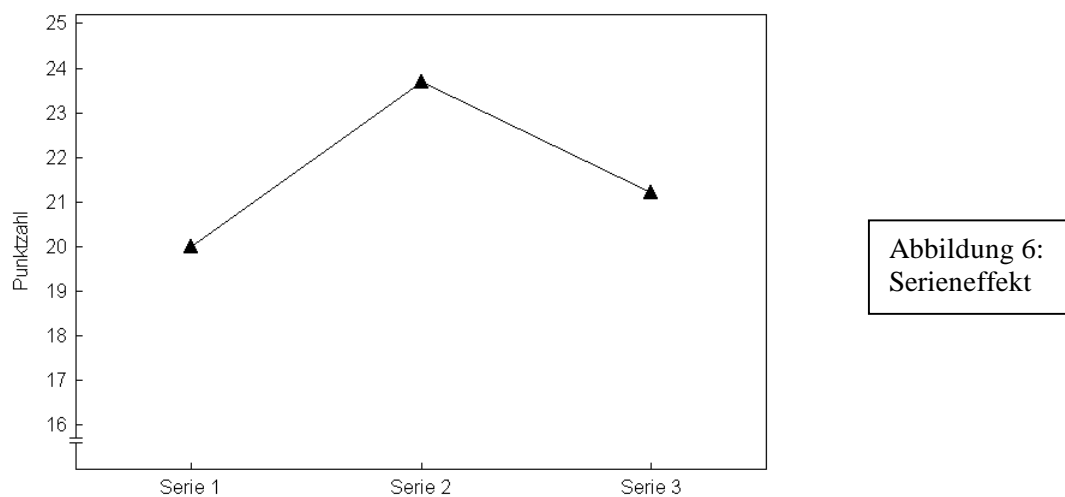
Hypothese 2: Die Leistungen in beiden Gruppen sind abhängig von der Komplexität der Stimulusmerkmale (Serie1-3).

Zur Überprüfung dieser Hypothesen wurde eine dreifaktorielle Varianzanalyse mit Messwiederholung mit dem Zwischensubjektfaktor „Gruppe“ (SEV- vs. Kontrollgruppe) und den Innersubjektfaktoren „Aufgabe“ (visuell-taktil vs. visuell-visuell) und „Serie“ (1,2,3) gerechnet. Abhängige Variable war die erreichte Punktzahl im Formwiedererkennen in den jeweiligen Serien. Hierbei wurden direkt die erreichten Rohpunkte verwendet. Für die Post-hoc-Analysen wurde der Newman-Keuls Test verwendet.

3.2.1. Haupteffekte

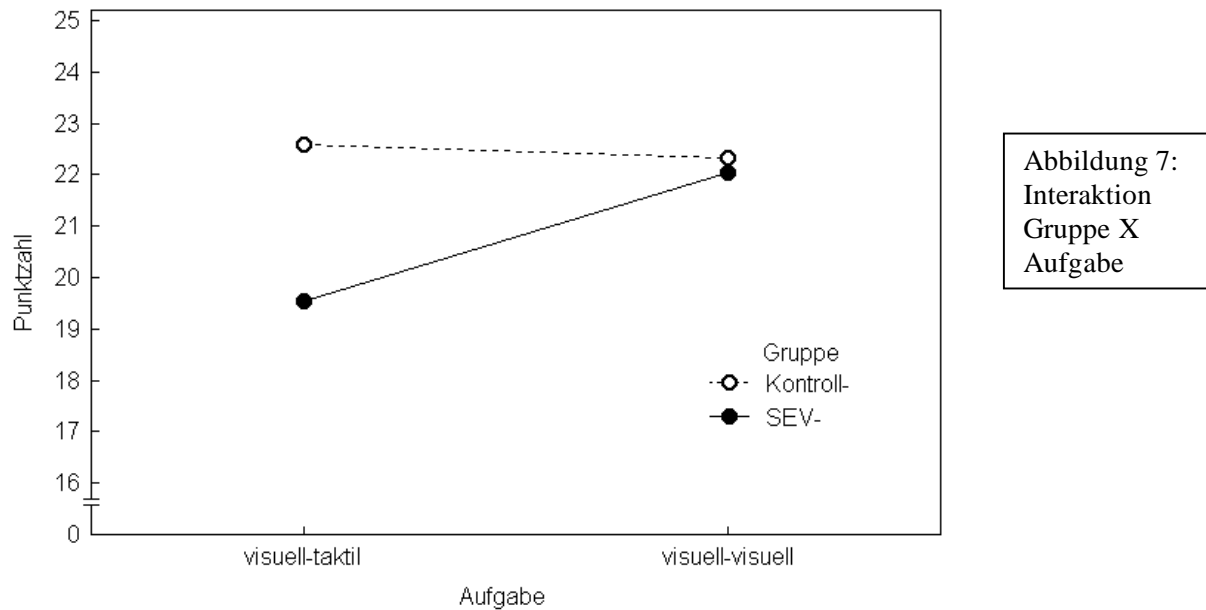
Es traten ein signifikanter Aufgabeneffekt ($F(1,25) = 6,28; p < .05$) und ein signifikanter Serieneffekt ($F(2,5) = 25,08; p < .01$) auf. Für den Faktor „Gruppe“ ergab sich kein signifikanter Effekt.

Die erreichten Punktwerte sind in der visuell-visuellen Bedingung ($66,57 \pm 7,72$) höher als in der visuell-taktilen Bedingung ($63,36 \pm 10,48$). Der Serieneffekt wird in der untenstehenden Abbildung 6 verdeutlicht. Ein anschließender Newman-Keuls Test ergab, dass signifikante Unterschiede zwischen Serie 1 und 2 ($p < .001$) sowie zwischen Serie 2 und 3 ($p < 0.05$) bestanden. Der Unterschied zwischen Serie 1 und 3 ist nicht signifikant.



3.2.2. Interaktionen

Im Weiteren zeigte sich eine signifikante Interaktion zwischen Gruppe und Aufgabe ($F(1,25) = 9,61; p < .01$). Die Berechnung eines Newman-Keuls-Posthoc-Tests ergab, dass nur in der SEV-Gruppe ein signifikanter Unterschied ($p < 0.05$) zwischen beiden Aufgaben (visuell-visuell $66,12 \pm 6,84$ und visuell-taktil $58,60 \pm 11,08$) auftrat. In der Kontrollgruppe trat kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Aufgaben auf. Die Abbildung 7 verdeutlicht dieses Ergebnis.



Damit konnte Hypothese 1a bestätigt werden. Sprachentwicklungsverzögerte Kinder zeigen im Formwiedererkennen in der Aufgabe unter der visuell-visuellen Bedingung bessere Leistungen als in der Aufgabe unter der visuell-taktilen Bedingung. Hypothese 1b konnte in der vorliegenden Stichprobe allerdings nicht bestätigt werden. Der Leistungsunterschied zwischen beiden Bedingungen ist bei den sprachentwicklungsunauffälligen Kindern nicht signifikant.

Nebst der zweifachen Interaktion ergab sich eine Dreifach-Interaktion zwischen den Faktoren Gruppe, Aufgabe und Serie ($F(2,5) = 3,65$; $p < .05$; Huynh-Feldt korrigiert). Die Berechnung eines Newman-Keuls-Posthoc-Tests ergab, dass nur in der SEV-Gruppe signifikante Unterschiede in der visuell-taktilen Bedingung zwischen den einzelnen Serien vorlagen (Serie 1 und 2, $p < .001$; Serie 2 und 3, $p < .05$; Serie 1 und 3, $p < .05$). Damit ist Hypothese 2 mit Einschränkung bestätigt: Die Leistungen im Formwiedererkennen sind abhängig von der Komplexität der Aufgabe und der Stimuluseigenschaften. Die SEV-Kinder erreichten am meisten Punkte in der Serie 2 (23.54 ± 2.5), danach folgt Serie 3 (18.74 ± 4.8) und am wenigsten in Serie 1 (16.3 ± 5.1). Allerdings kann nach der vorhergehenden Analyse dieser Schluss nur für die SEV-Gruppe und auch hier nur in der visuell-taktilen Bedingung aufrechterhalten werden.

Weitere Analysen innerhalb der SEV-Gruppe (Newman-Keuls-Test) bestätigen noch einmal die Hypothese 1a im Vergleich der einzelnen Serien untereinander. Es ergeben sich signifikante Unterschiede zwischen den Serien in den beiden Bedingungen. Serie 1 visuell-taktile unterscheidet sich höchst signifikant von Serie 1 visuell-visuelle ($p < .01$), und Serie 3

visuell-taktil unterscheidet sich ebenfalls signifikant von Serie 3 visuell-visuell ($p < .05$). Die Serien 2 in beiden Bedingungen unterscheiden sich nicht voneinander.

Diese Ergebnisse veranschaulicht die untenstehende Abbildung 8.

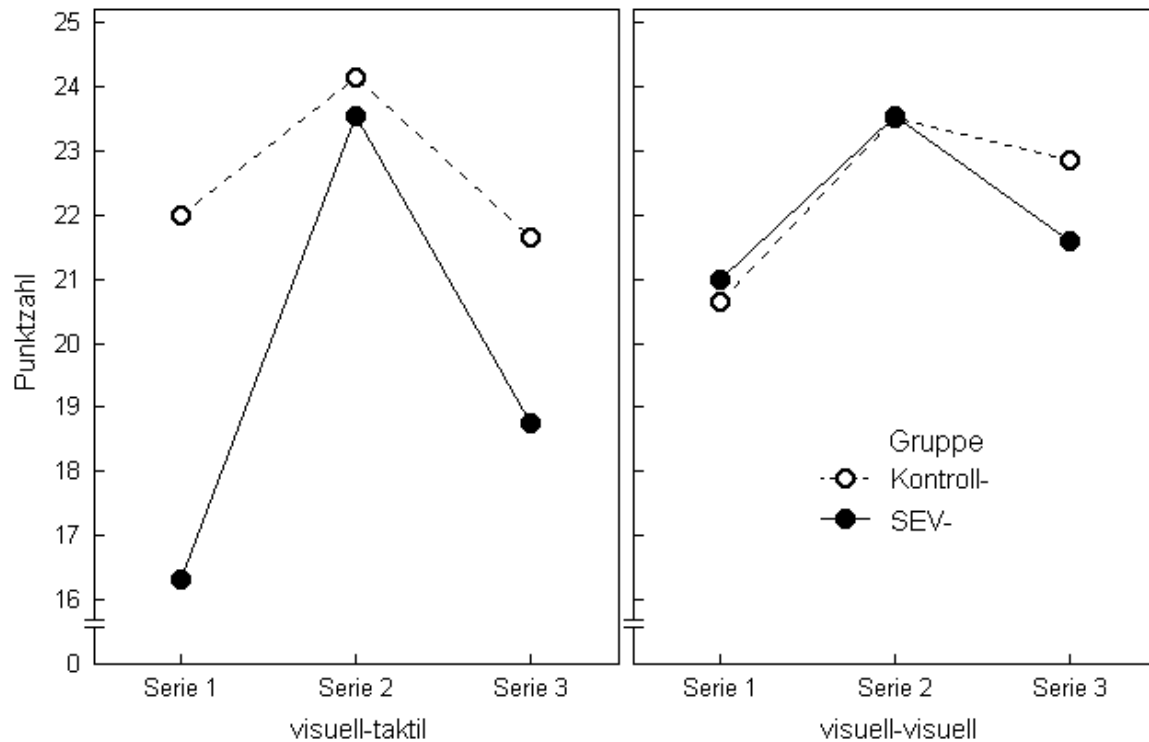


Abbildung 8: Dreifache Interaktion Gruppe X Aufgabe X Serie

In Tabelle 2 sind die Mittelwerte und Standardabweichungen der beiden Gruppen, aufgliedert nach Aufgabe und Serie ausgewiesen.

Tabelle 2: Mittelwerte + Standardabweichungen im Formwiedererkennen pro Aufgabenart und Serie für SEV- und Kontrollgruppe

Gruppe	Untersuchungsbedingung							
	visuell-taktil				visuell-visuell			
	Serie 1	Serie 2	Serie 3	Gesamt	Serie 1	Serie 2	Serie 3	Gesamt
SEV-Gruppe n=13	M=16.3 SD=5.51	M=23.54 SD=2.5	M=18.75 SD=4.80	M=18.19 SD=11.08	M=21.00 SD=3.80	M=23.54 SD=1.85	M=21.58 SD=2.75	M=22.04 SD=6.84
Kontrollgruppe n=14	M=22.00 SD=4.49	M=24.14 SD=1.83	M=21.64 SD=2.87	M=22.59 SD=7.90	M=20.64 SD=4.92	M=23.5 SD=3.98	M=22.85 SD=2.54	M=22.33 SD=8.70
Gesamt n=27	M=19.26 SD=5.70	M=23.85 SD=2.16	M=20.25 SD=4.11	M=18.19 SD=10.48	M=20.81 SD=4.34	M=23.52 SD=3.08	M=22.24 SD=2.67	M=22.04 SD=7.72

Bei der Analyse der Rohwerte fällt auf, dass die entwicklungsunauffälligen Kinder in beiden Untersuchungsbedingungen eine fast gleich hohe Punktzahl erreicht haben. Vergleicht man die Leistungen beider Gruppen in der visuell-visuellen Bedingung, so zeigen sich hier in den Serien und dadurch im Gesamtscore ebenfalls gleich hohe Werte. Beim Vergleich der beiden Gruppen in der taktil-visuellen Bedingung zeigt sich in der Tendenz, dass die Kontrollgruppe höhere Rohwerte in den Serien sowie dadurch im Gesamtscore aufweisen. Dieser Unterschied ist allerdings nicht signifikant.

3.2.3. Betrachtung individueller Datenpunkte

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der einzelnen Kinder fällt Folgendes auf. Alle Kinder der SEV-Gruppe erreichten in der visuell-taktilen Bedingung eine niedrigere Punktzahl als in der visuell-visuellen Bedingung. Die Differenz variierte dabei zwischen minimal einem und maximal 20 Punkten. Im Durchschnitt zeigte sich eine Differenz von 7.62 Punkten. Mit diesem Ergebnis konnte bereits die Hypothese 1a bestätigt (s. Punkt 2.2.) werden. In der Kontrollgruppe verhielten sich von den 14 Kindern 11 entsprechend der Hypothese 1b: Sie zeigten in der visuell-taktilen Bedingung bessere Leistungen als in der visuell-visuellen Bedingung. Die Differenzen variierten nicht sehr stark, im Minimum 1 Punkt und im Maximum 5 Punkte. Die anderen drei Kinder der Kontrollgruppe, die im Formwiedererkennen ein für ihre Gruppenzugehörigkeit nicht erwartetes Ergebnis zeigten (Hypothese 1b), beeinflussten den Mittelwert der Kontrollgruppe stark, zumal eines dieser Kinder eine Differenz von 21 Punkten aufwies. Ein weiteres Kind (das älteste mit 3;10 Jahren) erreichte in beiden Bedingungen die volle Punktzahl (je 75). Im Durchschnitt ergab sich für die Kontrollgruppe eine Differenz von 0.8 Punkten.

Diese von der Hypothese 1b abweichenden Einzelergebnisse sowie die nicht so deutlich wie in der SEV-Gruppe ausgefallenen Unterschiede in beiden Testbedingungen könnten das nicht signifikante Ergebnis in der Kontrollgruppe erklären. Auch können die „Ausreisser“ in der Kontrollgruppe dafür verantwortlich sein, dass der Unterschied in der visuell-taktilen Bedingung zwischen beiden Gruppen (SEV-Gruppe $M = 58.60$, Kontrollgruppe $M = 67.79$) nicht signifikant ist.

Im Folgenden werden explorativ der Zusammenhang zwischen den Leistungen im Formwiedererkennen und dem Alter bzw. dem nonverbalen kognitiven Entwicklungsstand untersucht. Es gab für diese Zusammenhänge keine expliziten Hypothesen. Dazu wurden

Korrelationsanalysen gerechnet. Aufgrund der Verteilungen der Daten (Ausreisser) wurde die Spearmans Rangkorrelation gegenüber der Pearson Produkt-Moment-Korrelation bevorzugt. Diese Ergebnisse werden in den nächsten Abschnitten erläutert. Signifikante Ergebnisse sind mit einem Sternchen (*) markiert.

3.3. Zusammenhang zwischen Alter und Formwiedererkennen

Als erstes interessierte der Zusammenhang zwischen dem Alter (in Monaten) und den Leistungen im Formwiedererkennen (Gesamtergebnis und Einzelergebnisse der Serien in beiden Untersuchungsbedingungen). Zuerst wurde die Spearman Rangkorrelation für die Gesamtstichprobe berechnet. In der untenstehenden Tabelle 3 sind alle Ergebnisse dieser Analyse aufgeführt.

Tabelle 3: Spearman Rangkorrelation zwischen dem Alter und den Leistungen im Formwiedererkennen für die Gesamtstichprobe (n=27)

Variablenpaar	Spearman R	p-Niveau
Alter & visuell-taktil gesamt	.46	.017*
Alter & visuell-taktil Serie 1	.22	.262
Alter & visuell-taktil Serie 2	.47	.013*
Alter & visuell-taktil Serie 3	.55	.003*
Alter & visuell-visuell gesamt	.43	.025*
Alter & visuell-visuell Serie 1	.25	.207
Alter & visuell-visuell Serie 2	.42	.027*
Alter & visuell-visuell Serie 3	.40	.038*

Alle hier untersuchten Zusammenhänge wurden signifikant bis auf den Zusammenhang zwischen dem Alter und der Testleistung in Serie 1 in beiden Bedingungen (visuell-taktil und visuell-visuell). Die Zusammenhänge sind alle positiv, d.h. je älter ein Kind ist, desto bessere Leistungen zeigt es im Formwiedererkennen. Die untenstehenden Abbildungen 9 und 10 verdeutlichen diese Zusammenhänge zwischen dem Alter und der Leistung im Formwiedererkennen (Gesamttest).

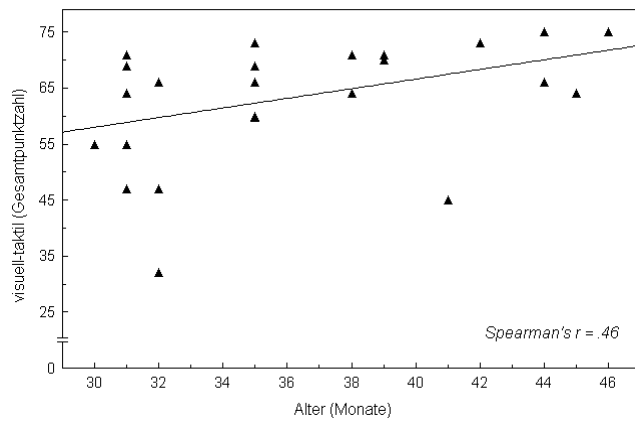


Abbildung 9:
Zusammenhang
Alter und
Testleistung in der
visuell-taktilen
Bedingung (n=27)

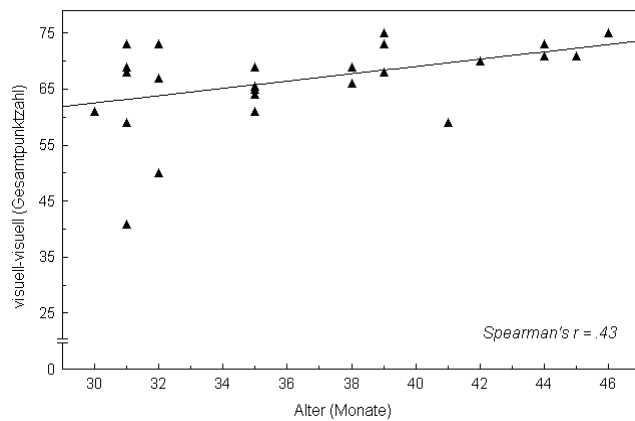


Abbildung 10:
Zusammenhang
Alter und
Testleistung in der
visuell-visuellen
Bedingung (n=27)

Als nächstes wurden diese Zusammenhänge für die beiden Gruppen getrennt untersucht. Tabelle 4 gibt eine Übersicht über die Ergebnisse.

Tabelle 4: Spearman Rangkorrelation zwischen dem Alter und den Leistungen im Formwiedererkennen für die Kontrollgruppe (n=14) und die SEV-Gruppe (n=13)

Variablenpaar	Spearman R	p-Niveau	Spearman R	p-Niveau
	Kontrollgruppe		SEV-Gruppe	
Alter & visuell-taktile gesamt	.79	.000*	.27	.366
Alter & visuell-taktile Serie 1	.55	.042*	-.05	.864
Alter & visuell-taktile Serie 2	.60	.025*	.38	.206
Alter & visuell-taktile Serie 3	.71	.004*	.41	.167
Alter & visuell-visuell gesamt	.60	.024*	.16	.612
Alter & visuell-visuell Serie 1	.37	.190	.10	.748
Alter & visuell-visuell Serie 2	.57	.033*	.23	.446
Alter & visuell-visuell Serie 3	.48	.084	.39	.183

Bei dieser getrennten Analyse wurden in der Kontrollgruppe alle untersuchten Zusammenhänge signifikant ausser die zwischen dem Alter und der Testleistung in Serie 1 und 3 in der visuell-visuellen Bedingung. In der SEV-Gruppe zeigte sich kein signifikanter Zusammenhang. Dies könnte durch eine grössere Heterogenität der SEV-Gruppe begründet sein. Die signifikanten Zusammenhänge in der Gesamtstichprobe sind primär durch die Verteilung der Kontrollgruppe bedingt. Die untenstehenden Abbildungen 11 und 12 verdeutlichen die Ergebnisse dieser Korrelationsanalysen.

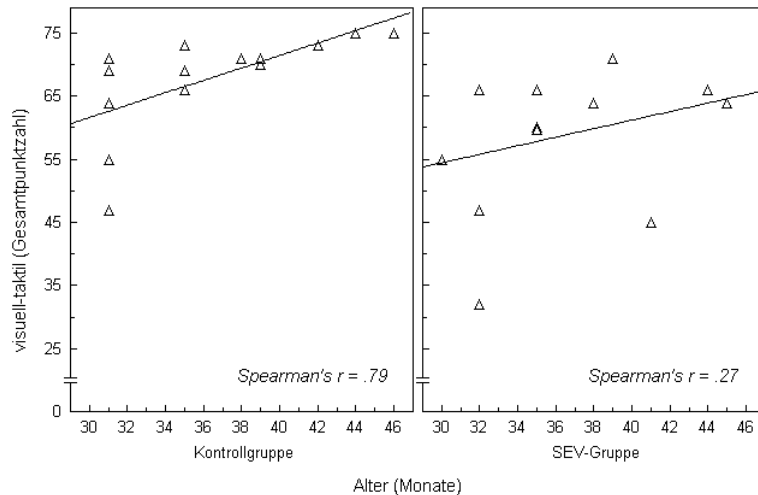


Abbildung 11:
Zusammenhang Alter und
Testleistung in der visuell-
taktilen Bedingung nach
Gruppen getrennt

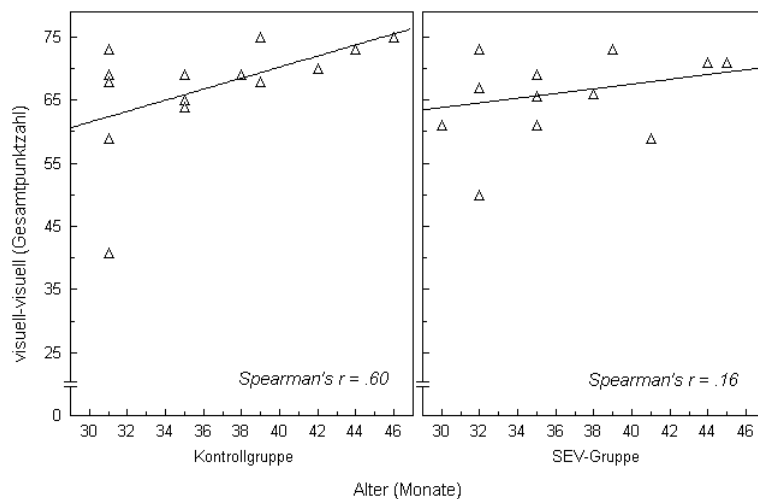


Abbildung 12:
Zusammenhang Alter und
Testleistung in der visuell-
visuellen Bedingung nach
Gruppen getrennt

3.4. Zusammenhang zwischen nonverbalen kognitiven Fähigkeiten und Formwiedererkennen

Als nächstes wurde der Zusammenhang zwischen den nonverbalen kognitiven Fähigkeiten und den Leistungen im Formwiedererkennen untersucht. Die nonverbalen kognitiven

Fähigkeiten wurden mit der MFED bzw. mit dem SON-R 2 ½-7 erhoben. In die Korrelationsanalysen gingen die z-transformierten EQ-/IQ-Daten ein (s. Punkt ???).

Zunächst wurden die Korrelationen wiederum für die Gesamtstichprobe errechnet, anschliessend für die Gruppen getrennt. In Tabelle 5 sind die Ergebnisse für die Gesamtstichprobe dargestellt.

Tabelle 5: Spearman Rangkorrelation zwischen dem EQ/IQ und den Leistungen im Formwiedererkennen für die Gesamtstichprobe (n=27)

Variablenpaar	Spearman R	p-Niveau
EQIQ_Z & visuell-taktil gesamt	.46	.015*
EQIQ_Z & visuell-taktil Serie 1	.53	.005*
EQIQ_Z & visuell-taktil Serie 2	.28	.162
EQIQ_Z & visuell-taktil Serie 3	.32	.103
EQIQ_Z & visuell-visuell gesamt	.16	.426
EQIQ_Z & visuell-visuell Serie 1	.20	.305
EQIQ_Z & visuell-visuell Serie 2	.12	.564
EQIQ_Z & visuell-visuell Serie 3	.02	.907

Signifikant wurden in dieser Analyse nur der Zusammenhang zwischen dem EQ/IQ und dem Testergebnis in der visuell-taktilen Bedingung im ganzen Test und in der Serie 1. Diese Zusammenhänge sind positiv, d.h. je höher die nonverbalen kognitiven Fähigkeiten sind, desto besser sind die Leistungen im Formwiedererkennen in der bimodalen Bedingung.

Anschliessend wurden diese Korrelationen für beide Gruppen getrennt berechnet. Diese Ergebnisse sind weniger eindeutig als die der obigen Analyse. Der einzige signifikante Zusammenhang zeigt sich in der Kontrollgruppe zwischen dem EQ/IQ und der Leistung in der visuell-visuellen Bedingung Serie 3. Der Zusammenhang zwischen der nonverbalen Intelligenz und den Leistungen im Formwiedererkennen ist unklar, auch in der Kontrollgruppe zeigt sich hier kein eindeutiger Trend. Im Gegenteil, in der Kontrollgruppe werden einzelne Korrelationskoeffizienten sogar negativ (visuell-visuelle Bedingung).

Die Ergebnisse dieser Korrelationsanalysen sind in Tabelle 6 aufgeführt. Die Abbildungen 13 und 14 verdeutlichen die Ergebnisse.

Tabelle 6: Spearman Rangkorrelation zwischen dem EQ/IQ und den Leistungen im Formwiedererkennen für die Kontrollgruppe (n=14) und die SEV-Gruppe (n=13)

Variablenpaar	Kontrollgruppe		SEV-Gruppe	
	Spearman R	p-Niveau	Spearman R	p-Niveau
EQIQ_Z& visuell-taktil gesamt	.11	.697	.36	.232
EQIQ_Z & visuell-taktil Serie 1	.21	.465	.32	.288
EQIQ_Z & visuell-taktil Serie 2	.35	.220	.17	.563
EQIQ_Z & visuell-taktil Serie 3	.02	.942	.32	.287
EQIQ_Z & visuell-visuell gesamt	-.16	.580	.45	.122
EQIQ_Z & visuell-visuell Serie 1	.11	.712	.36	.230
EQIQ_Z & visuell-visuell Serie 2	-0.04	.880	.20	.517
EQIQ_Z & visuell-visuell Serie 3	-.59	.025*	.24	.429

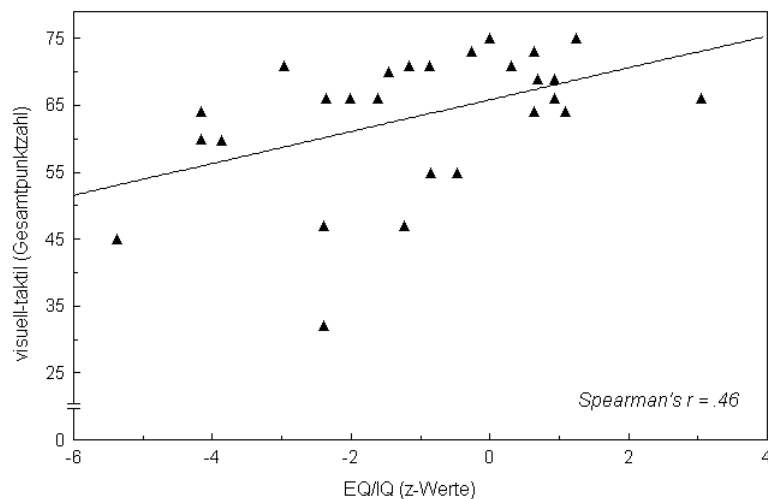


Abbildung 13:
Zusammenhang EQ/IQ und
Testleistung in der visuell-
taktilen Bedingung nach
Gruppen getrennt

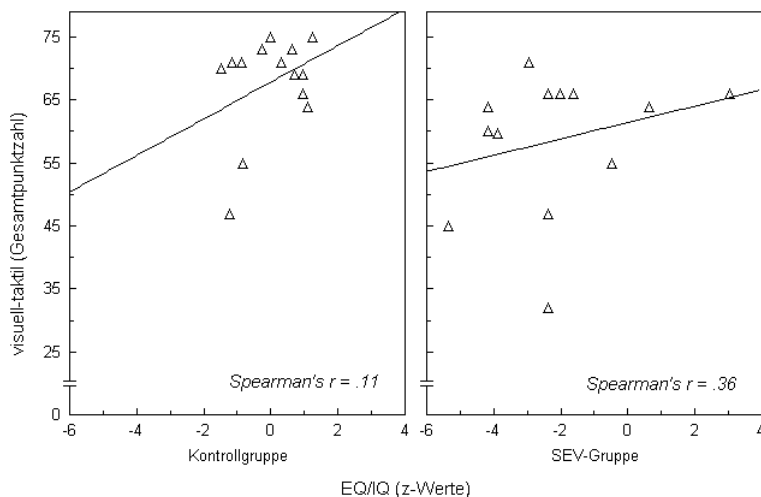


Abbildung 14:
Zusammenhang EQ/IQ und
Testleistung in der visuell-
taktilen Bedingung nach
Gruppen getrennt

4. Diskussion

In vielen Studien zur Sprachentwicklungsstörung mit ätiologischer Fragestellung wurde bei den betroffenen Kindern das Auftreten von nonverbalen Entwicklungsauffälligkeiten im Vergleich zu sprachlich unauffälligen Kindern festgestellt. Ein untersuchter Entwicklungsbereich stellte dabei die taktil-kinästhetische/haptische Wahrnehmung dar. In verschiedenen Studien mit unterschiedlichen Aufgabenstellungen zeigten die SEST-Kinder im Vergleich zu den unauffälligen Kindern eingeschränkte taktil-kinästhetische Wahrnehmungsverarbeitungsfähigkeiten (vgl. Kapitel 1.1.). Um die bimodale Wahrnehmung (visuell und taktil-kinästhetisch) mit der unimodalen Wahrnehmung (visuell) zu vergleichen, wurde eine Reihe von Untersuchungen mit Kindern meist im ersten Lebensjahr durchgeführt. Diese Studien zeigten unter bestimmten experimentellen Bedingungen (z.B. Erkennen /Erinnern von bestimmten Objektmerkmalen) einen Vorteil der bimodalen vor der unimodalen Wahrnehmung (vgl. Kapitel 1.2.). Nach dem Entwicklungsmodell von Affolter nimmt die taktil-kinästhetische Wahrnehmung eine herausragende Rolle innerhalb der kindlichen Entwicklung ein (vgl. Kapitel 1.3.). Die Fragestellung der vorliegenden Studie leitete sich aus den Studien von Affolter et al. (1980, 2000) ab.

Ziel dieser Arbeit war es, an einer Stichprobe von zwei- und dreijährigen sprachentwicklungsverzögerten Kindern die taktil-visuelle und visuelle Verarbeitungsleistung im Formwiedererkennen zu erfassen und mit den Leistungen einer altersgleichen Kontrollgruppe zu vergleichen.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der vorliegenden Studie diskutiert. Anschliessend sollen mögliche zugrunde liegende Prozesse betrachtet werden, mit denen die unterschiedlichen quantitativen Leistungen zusammenhängen könnten. Abschliessend werden Implikationen für mögliche weitere Forschungen erörtert.

4.1. Hauptbefunde

Die Hauptbefunde der vorliegenden Studie sollen im Folgenden dargestellt und diskutiert werden. Dabei werden die unter Punkt 1.4. aufgestellten Hypothesen besprochen. Zuerst sollen die Ergebnisse für beide Gruppen getrennt, anschliessend beide Gruppen im Vergleich betrachtet werden.

4.1.1. Sprachentwicklungsverzögerte Kinder

Hypothese 1a postuliert, dass die sprachentwicklungsverzögerten Kinder im Formwiedererkennen zu besseren Leistungen in der visuell-visuellen (unimodalen) Bedingung als in der visuell-taktilen (bimodalen) Bedingung gelangen. Andersherum formuliert heisst dies, dass diese Kinder weniger gut bimodale Information als unimodale Information verwerten können (Affolter et al., 2000). Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung bestätigen diese oben formulierte Hypothese: Die Gesamtleistung in der visuell-taktilen Bedingung ist geringer als die in der visuell-visuellen Bedingung (Aufgabeneffekt). Im Vergleich der einzelnen Serien zwischen beiden Bedingungen zeigte sich dieses Ergebnis jeweils bei den Serien 1 und 3. In der Serie 2 zeigte sich dagegen kein Unterschied zwischen beiden Bedingungen. Die Leistungen in beiden Bedingungen sind sehr hoch, es könnte also hier ein Deckeneffekt dafür verantwortlich sein, dass zwischen den beiden Bedingungen in dieser Serie kein Unterschied auftrat.

Hypothese 2 postuliert, dass die Leistungen in den einzelnen Serien abhängig von deren Komplexität (Stimulusmerkmale) sind. Dabei wurde nicht im Voraus bestimmt, wie die drei Serien bzgl. ihrer Komplexität einzuordnen sind. Aus der Literatur gibt es hierzu zwar Befunde (Affolter et al., 1980; Bischofberger, 1989; Peschke, 2004; Piaget und Inhelder, 1975); die Vergleichbarkeit mit der vorliegenden Studie ist aufgrund unterschiedlicher Durchführungsarten des Formwiedererkennens aber eingeschränkt. In dieser Arbeit zeigte sich der postulierte Serieneffekt nur in der SEV-Gruppe in der visuell-taktilen Bedingung. In der visuell-visuellen Bedingung trat dieser nicht auf. Am meisten Punkte erreichten die Kinder in der Serie 2, gefolgt von der Serie 3 und 1.

In den Untersuchungen von Affolter et al. (1980) zum Formwiedererkennen ist bzgl. der Frage der Komplexität der Serien v.a. das Ergebnis der taktilen Durchführung interessant (Formen sind im Tastkasten, Kind bearbeitet die Aufgabe ohne visuelle Information; vgl. Einleitung Punkt 1.5.3.). Für die untersuchten Dreijährigen war die Serie 1 (topologische Merkmale) einfacher als Serie 2 und 3 (einfache und komplexe euklidische Merkmale), bei den Vierjährigen war dieses Ergebnis immer noch zu beobachten. Ab dem Alter von fünf erreichten die untersuchten Kinder die höchste Punktzahl in der Serie 2, gefolgt von Serie 1 und dann 3. Piaget's Untersuchungen zur Entwicklung der räumlichen Wahrnehmung, auf denen der Formwiedererkennungstest aufbaut, erbrachten auch schon Ergebnisse, die später von Affolter et al. (1980) bestätigt wurden. Die Kinder in den Untersuchungen von Piaget konnten ebenfalls verschiedene Formen hinter einem Schirm nur mit den Händen explorieren,

danach sollten sie aus einer grösseren Auswahl visuell dargebotener Formen die vorher nur mit den Händen explorierte wieder erkennen (crossmodale Aufgabe). Auch hier konnten die jungen Kinder (\varnothing 3;6 bis 4 Jahre) zuerst die topologischen Formen unterscheiden, bevor sie die einfachen und dann die komplexen geometrischen (euklidischen) Formen differenzierten. Die Vergleichbarkeit dieser Ergebnisse mit denen aus der vorliegenden Arbeit ist aufgrund der jeweils unterschiedlichen Testbedingungen eingeschränkt. In der vorliegenden Arbeit zeigte sich der Serieneffekt in der visuell-taktilen Bedingung, in der visuell-visuellen Bedingung nicht. Hier liegen die Punktwerte in den einzelnen Serien im Vergleich zu den Serien der visuell-taktilen Bedingung höher und die Streuung ist kleiner, auch sind die Unterschiede zwischen den drei Serien nur schwach ausgeprägt (vgl. Ergebnisse Tabelle 2). Ein Deckeneffekt könnte dafür verantwortlich sein, dass in der visuell-visuellen Bedingung kein Serieneffekt auftrat.

Der gefundene Aufgabeneffekt in der SEV-Gruppe gibt Hinweise auf die Wahrnehmungsverarbeitung dieser Kinder. Es könnte sein, dass bei den SEV-Kindern in der visuell-taktilen Bedingung das Visuelle stärker dominiert als bei den unauffälligen Kindern. Trotzdem scheinen die SEV-Kinder aber in einer bimodalen Situation die dort angebotene/vorhandene Information schlechter nutzen zu können als in einer unimodalen Situation. Studien (Ruff, 1981; Ruff, 1982; Bara et al., 2004) zu der Frage der bimodalen versus der unimodalen Wahrnehmung zeigten, dass die untersuchten Kinder bimodale Information zur Verarbeitung bestimmter Reize besser nutzen können als unimodale und dadurch in den jeweiligen Aufgaben nach der bimodalen Exploration zu besseren Leistungen kamen (vgl. Einleitung Punkt 2.3.). Nach diesen Studien ist die bimodale Wahrnehmung effektiver, entscheidend dabei ist das haptische Explorieren (Ruff, 1982). Die sprachentwicklungsauffälligen Kinder der vorliegenden Arbeit scheinen ihre guten visuellen Differenzierungsfähigkeiten in der bimodalen Bedingung nicht nutzen zu können. Ein Grund dafür könnte sein, dass in Situationen, wo z.B. das Visuelle nicht ausreicht, also Situationen, in denen jemand handeln muss, d.h. Veränderungen innerhalb seiner Umwelt vornehmen muss (mit seiner Umwelt interagiert), die taktil-kinästhetische Wahrnehmung eine - oft unterschätzte Rolle - spielt. Bei den SEV-Kindern könnte das eigentliche Defizit in der taktil-kinästhetischen Wahrnehmung liegen, was sich dann auf die Leistung in der bimodalen Situation entsprechend auswirkt. Schlechtere haptische/taktil-kinästhetische Wahrnehmungsleistungen bei SEV-Kindern im Vergleich zu unauffälligen Kindern werden in der Literatur mehrfach berichtet (vgl. Einleitung Punkt 1.5.2.; 1.5.3.; 3.1.). So könnte man auch das Ergebnis der Studie von Keller et al. (1991) etwas anders als die Autoren dies tun

interpretieren. In dieser Studie dominierte bei den 2jährigen in der gestellten Aufgabe die manipulative Exploration, bei den Drei- und Vierjährigen nahm der Anteil des Manipulativen etwas ab und die visuelle Exploration nahm zu (aber immer noch mehr manipulative als visuelle Exploration). Die oben angeführten Überlegungen zu dem, was denn in einer bimodalen Situation überhaupt passiert, lassen eine Umdeutung des Begriff „manipulieren“ zu: Die manipulative Exploration, so wie sie Keller et al. (1991) definieren, beinhaltet taktile (Berühren) und kinästhetische (Bewegen) Komponenten, vermutlich mit gleichzeitiger visueller Exploration (daher eine bimodale/intermodale Leistung).

Die Korrelationsanalysen zum Alter und dem Formwiedererkennen ergaben in der SEV-Gruppe keine signifikanten Zusammenhänge (vgl. Ergebnisse Punkt 3). Bei der Betrachtung der Abbildungen 11 und 12 fällt auf, dass die Streuung sehr gross ist, es auch einige Ausreisser gibt. Diese grössere Heterogenität innerhalb der SEV-Gruppe könnte für den nicht vorhandenen Zusammenhang zwischen Alter und Formerkennen verantwortlich sein. Auch in anderen Studien zeigte sich bei den sprachgestörten Kindern kein Alterseffekt, was als Hinweis auf eine andersartige und nicht einfach verzögerte Entwicklung interpretiert wurde (Affolter et al., 1980).

4.1.2. **Entwicklungsunauffällige Kinder**

Hypothese 1b postuliert, dass die entwicklungsunauffälligen Kinder im Formwiedererkennen zu besseren Leistungen in der visuell-taktilen (bimodalen) Bedingung als in der visuell-visuellen (unimodalen) Bedingung gelangen (Affolter et al., 2000). In der vorliegenden Untersuchung konnte diese Hypothese nicht bestätigt werden. Innerhalb der Kontrollgruppe gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Durchführungsbedingungen. Auch der in **Hypothese 2** erwartete Unterschied zwischen den einzelnen Serien wurde in der Kontrollgruppe nicht bestätigt.

In beiden Bedingungen erreichten die Kinder der Kontrollgruppe ähnlich hohe Werte (vgl. Ergebnisse Tabelle 2). Auch waren die leistungsmässigen Unterschiede zwischen den einzelnen Serien nur gering. Es könnte also auch hier schon in beiden Bedingungen ein Deckeneffekt vorliegen, das Formwiedererkennen in der in dieser Arbeit erfolgten Durchführung für die Kinder der Kontrollgruppe zu einfach gewesen sein. Durch diesen Deckeneffekt wurden die geringen Unterschiede zwischen den Bedingungen und zwischen den einzelnen Serien entgegen der Hypothesen 1b und 2 nicht signifikant. Die Analyse des

Zusammenhanges zwischen dem Alter und dem Formwiedererkennen (vgl. Punkt 3.3) ergab, dass in der Kontrollgruppe der Zusammenhang zwischen dem Alter und den Testleistungen im Formwiedererkennen bei den meisten Vergleichen signifikant war (in der SEV-Gruppe zeigte sich hier kein signifikanter Zusammenhang). In der visuell-visuellen Bedingung lag die Korrelation bei $r=.60$ in der visuell-taktilen Bedingung bei $r=.79$. Dieser Zusammenhang scheint noch deutlicher als der in der visuell-visuellen Bedingung zu sein (Es wurde allerdings nicht überprüft, ob sich diese beiden Zusammenhänge statistisch signifikant voneinander unterscheiden.). Bei näherer Betrachtung der Abbildungen 11 und 12 (hier interessiert nur die Kontrollgruppe) fällt auf, dass die Streuung bei den jüngeren Kindern grösser ist als bei den älteren Kindern. Je älter die Kinder sind, desto stärker nähern sich die Datenpunkte der Korrelationsgeraden an. Es könnte sein, dass sich v.a. noch bei jüngeren Kindern die in Hypothese 1b postulierten Unterschiede zeigen lassen. Je älter die Kinder sind, desto geringer fallen die (ohnehin geringen) Unterschiede zwischen den beiden Bedingungen aus. Die Betrachtung der individuellen Datenpunkte bestätigt diese Vermutung. Der angenommene Deckeneffekt "verschleiert" mögliche Unterschiede zwischen den Bedingungen. Es wird daher folgender Entwicklungsverlauf im Formwiedererkennen angenommen: Jüngere Kinder zeigen besserer Leistungen in der bimodalen als in der unimodalen Aufgabe. Je älter die Kinder, desto höhere Leistungen zeigen sie in beiden Bedingungen an. In der bimodalen Bedingung erreichen die Kinder in einem früheren Alter das Maximum als in der unimodalen Aufgabe. Aufgrund des Deckeneffekts in der bimodalen Aufgabe nähern sich die Leistungen in der unimodalen Aufgabe denen der bimodalen Aufgabe mit zunehmendem Alter an. Dieser angenommene Entwicklungsverlauf müsste an einer grösseren Stichprobe von Kindern im entsprechenden Altersbereich überprüft werden.

Drei Kinder der Kontrollgruppe zeigten entgegen der Hypothese 1a in der unimodalen Bedingung bessere Leistungen als in der bimodalen. Bei einem Kind davon war der Unterschied beträchtlich (21 Rohpunkte). In der SEV-Gruppe traten ähnlich grosse Leistungsunterschiede (allerdings in der anderen Richtung) bei drei Kindern auf. Diese von der Hypothese 1b abweichende Einzelergebnisse sowie die nicht so deutlich wie in der SEV-Gruppe ausgefallenen Unterschiede in beiden Testbedingungen könnten eine weitere Erklärung für das nicht signifikante Ergebnis in der Kontrollgruppe sein.

4.1.3. Zusammenfassung und Vergleich beider Gruppen

Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich nicht in ihren Leistungen (kein Gruppeneffekt), aber in ihrem Profil (Interaktion): Die SEV-Gruppe kam zu signifikant schlechteren Leistungen in der visuell-taktilen als in der visuell-visuellen Bedingung, in der Kontrollgruppe ergab sich kein Unterschied zwischen beiden Bedingungen. Mögliche Gründe für dieses Ergebnis wurden oben diskutiert.

Ein weiteres nicht signifikantes Ergebnis betrifft den Vergleich beider Gruppen in der visuell-taktilen Bedingung (zu einem Gruppenvergleich gab es keine expliziten Hypothesen). In der Tendenz erreichte die Kontrollgruppe hier höhere Werte als die SEV-Gruppe (9 Punkte mehr). Dass trotz dieser doch recht grossen Differenz dieser Unterschied nicht signifikant ist, könnte an der kleinen Stichprobe (grosse Streuung) sowie an den oben erwähnten „Ausreissern“ liegen.

In den Untersuchungen von Affolter et al. (1980) erreichten die SEST-Kinder in der taktilen Durchführung des Formwiedererkennens weniger Punkte als die unauffälligen, für die visuell-taktile (crossmodale/intermodale) Bedingung¹¹ liegen für die SEST-Kinder keine Angaben (Mittelwerte) vor. Es wäre im Weiteren interessant, an einer Stichprobe von SEST-Kindern zu untersuchen, ob diese nebst geringeren taktilen Leistungen auch in der crossmodalen (s.o.) Aufgabe schlechter als unauffällige Kinder abschneiden. In den schon mehrfach erwähnten Untersuchungen von Affolter et al. (1980) wurden ja verschiedene Gruppen von Kindern mit dem Formwiedererkennungstest getestet. Neben den bereits berichteten schlechteren Leistungen der SEST-Kinder in der taktilen Bedingung gab es in dieser Gruppe (insgesamt n=38) auch eine grössere Anzahl Kinder, die in keiner der drei Bedingungen bzw. nicht in der taktilen Bedingung testbar war. Die unterschiedlichen Schwierigkeiten der Bedingungen spiegelten sich in dem gefundenen Modalitätseffekt wieder. Zum Vergleich konnte jedes der unauffälligen Kinder das Formwiedererkennen in der taktilen Bedingung durchführen, bei den hörbehinderten Kindern (n=14) war nur für ein Kind die taktile Bedingung nicht möglich.

Ein weiterer Punkt betrifft die nonverbalen kognitiven Fähigkeiten der SEV-Kinder der in dieser Arbeit untersuchten Stichprobe (s. Punkt 2.2.2.) Die SEV-Kinder zeigten Leistungen im Normbereich, diese lagen aber signifikant tiefer als die in der Kontrollgruppe. Auch war die Streuung hier innerhalb der SEV-Gruppe grösser als in der Kontrollgruppe. Es stellt sich also die Frage, ob die Unterschiede im Leistungsprofil mit den unterschiedlichen nonverbalen

¹¹ Bei der crossmodalen/intermodalen Aufgabe bekommt das Kind hinter einem Schirm die verschiedenen Auswahlformen dargeboten und muss aus diesen die passende zu der auf Karton abgebildeten (visuell) Stimulusform finden.

kognitiven Leistungen der Kinder zusammenhängen können. Aufgrund der Korrelationsanalysen kann ein diesbezüglicher Zusammenhang ausgeschlossen werden: Besteht in der Gesamtstichprobe noch ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem EQ/IQ und dem Formerkennen in der visuell-taktilen Bedingung (Gesamtscore und Serie 1), so wurden diese Zusammenhänge nicht in den einzelnen Gruppen gefunden.

Ein anderer Punkt betrifft die eingesetzten Sprachentwicklungstests (vgl. Punkt 2.2.1.). Obwohl beide Tests auch aufgrund der unterschiedlichen Altersstufen verschiedene Bereiche der Sprachentwicklung überprüfen, lassen beide Verfahren z.B. den phonetisch-phonologischen Entwicklungsstand des Kindes ausser Acht. Im Handbuch des SETK-2 wird ausdrücklich betont, dass lautliche Annäherungen an das Zielwort erlaubt seien. In der Altersgruppe, für die dieser Test entwickelt wurde, sind die phonetischen-phonologischen Fähigkeiten der Kinder noch sehr unterschiedlich entwickelt. Der Teddy-Test macht diesbezüglich keine Vorgaben, ist doch die Absicht hier, v.a. den semantischen Stand des Kindes zu erfassen. Langzeitstudien, die Prädiktoren der kindlichen Sprache für die weitere Sprachentwicklung untersuchten, kamen zu unterschiedlichen Ergebnissen. So wird in einigen Studien berichtet, dass die frühen phonologischen Fähigkeiten der sprachentwicklungsverzögerten Kinder die weitere Sprachentwicklung dieser Kinder vorhersagen können (Paul & Jennings, 1992; Mirak & Rescorla, 1998 zitiert in Kauschke, 2000). Obwohl nicht explizit gemessen, wurden auch in der vorliegenden Arbeit bei den untersuchten Kindern grosse Unterschiede bzgl. des vorhandenen Lautinventars festgestellt. Es könnte daher sein, dass die verwendeten Sprachentwicklungstests, da sie die phonetisch-phonologischen Fähigkeiten nicht berücksichtigen, einzelne Kinder „durch das Netz rutschen“ lassen, da diese Kinder in den erfassten sprachlichen Bereichen unauffällige Leistungen zeigen konnten. Langzeituntersuchungen mit Kindern, von denen Daten aus dem SETK-2 vorhanden sind, könnten über die Frage der Bedeutung der frühen Unterschiede bzgl. der phonetisch-phonologischen Fähigkeiten Aufschluss geben.

4.2. Kognitive und Wahrnehmungsprozesse – eine qualitative Analyse

Die - wenn auch nicht signifikanten - Unterschiede zwischen beiden untersuchten Gruppen in der visuell-taktilen Bedingung sowie die unterschiedliche Leistung zumindest in der Kontrollgruppe in Abhängigkeit vom Alter werfen die Frage auf, wie es zu diesen Leistungsunterschieden kommen kann. Während der Durchführung des Formwiedererkennens

sowie in der anschliessenden quantitativen Auswertung waren ein zum Teil ganz unterschiedliches Vorgehen und Verhalten der Kinder für die Untersucherin offensichtlich. In verschiedenen Studien zur taktil-kinästhetischen Wahrnehmungsverarbeitung/ Explorationsverhalten wurden bereits mögliche zugrunde liegende Prozesse untersucht (Peschke, 2004; Affolter et al., 2000; Sonderegger et al., 1995; Lederman et al., 1987). In Anlehnung an die Untersuchung von Affolter et al. (2000) soll nun im Folgenden versucht werden, mögliche beobachtbare zugrunde liegende Problemlöseprozesse zu beschreiben und diese auf die hier untersuchte Stichprobe sowie einzelne Kinder anzuwenden. Diese Analyse ist explorativ; die unten erläuterten Beobachtungskriterien (vgl. auch Tabellen im Anhang C und D) wurden anhand einzelner Videoaufnahmen des Formwiedererkennens entwickelt und sind ein erster Versuch, die unterschiedlichen quantitativen Ergebnisse zu erklären. Diese Analyse soll für die visuell-taktile Bedingung vorgenommen werden, da sich hier noch die erwähnten Unterschiede zeigen sowie der bimodale Charakter der Aufgabe auch mehr Beobachtungen zum Problemlöseverhalten der Kinder erlaubt.

In der Seriationsstudie von Affolter et al. (2000) analysierten die Autoren die beobachtbaren Aktivitäten der Kinder, um diese nonverbale Aufgabe zu lösen. Die Autoren adaptierten dazu ein Problemlösemodell von Pitt und Brouwe-Janse (zitiert in Affolter et al., 2000). Die Aktivitäten der Kinder wurden in solche problemlösende Prozesse unterteilt, die mehr der Informationssuche dienten und in solche einer eher logischen Art. Signifikante Unterschiede einerseits zwischen der SEST- und der Kontrollgruppe sowie innerhalb der Kontrollgruppe zwischen jüngeren und älteren Kindern wurden gefunden (vgl. Punkt 1.1.5.3.). In einer genauen Analyse der angewendeten problemlösenden Prozesse zeigten sich weitere Unterschiede. Sprachentwicklungsgestörte Kinder waren weniger adäquat bei der Suche nach Informationen. Die Autoren folgerten, dass Kinder mit Sprachstörungen aufgrund von Wahrnehmungsproblemen häufiger bei den problemlösenden Aktivitäten, insbesondere bei den informationssuchenden Prozessen, versagten. Innerhalb der Gruppe der unauffälligen Kinder zeigten die jüngsten Kinder mehr informationssuchende Prozesse als problemlösende Prozesse einer mehr logischen Art. Innerhalb der SEST-Gruppe konnte ein solcher Unterschied nicht festgestellt werden.

Peschke (2004) stellte, ebenfalls wie Affolter et al. (1980) bei den SEST-Kinder, fest, dass die Patientengruppe weniger informationssuchende Aktivitäten zeigten (kein Explorieren der Formen, sondern Vorgehen nach dem Versuch-Irrtum-Prinzip: Fitting- vs. Explorationsstrategie).

Um nun das Verhalten der Kinder der vorliegenden Arbeit zu analysieren, wurde aufgrund der obigen Befunde und Überlegungen und anhand einiger Videos bestimmt, welche Aktivitäten der Informationssuche dienen und welche eher logischer Art sind. Die Trennung der Aktivitäten in diese beiden grossen Kategorien ist vermutlich etwas künstlich, sind doch in einer Interaktionsaufgabe wie dem Formerkennen beide Arten von Prozessen in einem ständigen Wechselspiel aufeinander bezogen (vgl. Sonderegger et al., 1995).

Folgende Beobachtungskriterien wurden erstellt:

- Wahrnehmungsprozesse: Die beobachtbaren Hand-Fingerbewegungen lassen auf informationssuchende Prozesse innerhalb der taktil-kinästhetischen Wahrnehmung schliessen (Exploration). Im Einzelnen sind dies Beobachtungen zur Informationssuche über die Stimulusform (SF) und die Auswahlform (AF), das Einpassen der Formen, das Überprüfen der Kontrollform (KF) auf „Gefülltsein“ sowie das Ausleeren der Stimulusform aus der Kontrollform. Visuelle Wahrnehmungsprozesse werden hier nicht weiter beachtet.
- Kognitive Prozesse: Hier werden die Aktivitäten der Kinder erfasst, die mit der Erreichung des Zieles, dem Umgang mit Fehlern und Umwegen verbunden sind.

Das Vorgehen der Kinder in der visuell-taktilen Bedingung wurde anhand des erstellten Beobachtungsraster (s. Tabellen Anhang C und D) untersucht. Bei jedem Item wurde entschieden, welche der postulierten Problemlöseprozesse bei dem jeweiligen Kind zu beobachten waren und für jede Beobachtung ein Punkt gegeben. So konnte am Schluss ausgezählt werden, welche Prozesse in welcher Häufigkeit zu beobachten waren.

Für eine möglichst objektive Beurteilung war diese Beobachtbarkeit des Verhaltens ein wichtiges Kriterium. Ziel dieser Analyse war, die entwickelten Beobachtungsraster auf ihre Anwendbarkeit und Aussagekraft zu überprüfen. Im Folgenden soll eine grobe Übersicht über diese Analysen sowie einzelne genauere Darstellungen von ausgewählten Kindern gegeben werden. Diese Analyse ist aus den oben genannten Gründen vorläufig und bedarf für eine eventuelle spätere statistische Überprüfung einer gründlichen Überarbeitung. Die Beurteilung wie „seltener“, „häufiger“, etc. sind relativ im Vergleich der beiden Gruppen zueinander zu verstehen.

Im Vergleich der beiden Gruppen (SEV- und Kontrollgruppe) zeigten sich Unterschiede in folgenden Problemlöseprozessen:

		Kontrollgruppe	SEV-Gruppe
Wahrnehmungsprozesse (taktil)	Informationssuche über die SF • Berühren der SF in der KF	häufiger beobachtbar	seltener beobachtbar
	Einpassen einer Form • Schieben/Drücken der Form auf die KF • kurzer Einlegeversuch ohne Erfolg	seltener beobachtbar nie beobachtbar	häufiger beobachtbar beobachtbar
	Überprüfen, ob KF voll • Berühren/Drüberfahren über die gefüllte KF • Schlagen/starkes Drücken auf die gefüllte KF	häufiger beobachtbar seltener beobachtbar	seltener beobachtbar beobachtbar
	Ausleeren der SF aus der KF • Herausschütteln der SF aus der KF	seltener beobachtbar	häufiger beobachtbar
kognitive Prozesse	Ziel erreichen • Ablauf wird verloren, Ziel wird nur mit Unterstützung erreicht	seltener beobachtbar	häufiger beobachtbar
	Umgang mit Fehlern	keine grossen Unterschiede	
	Umwege	Zusammenhang mit Verlieren d. Ablaufs (s.o.)	

Bei den einzelnen Kindern gab es zum Teil grosse Unterschiede im Vorgehen und in den auftauchenden Schwierigkeiten innerhalb der visuell-taktilen Bedingung. Daher soll nun exemplarisch die beobachtbaren Problemlöseprozesse einiger Kinder dargestellt werden. Hierfür wurde ein Kind mit vergleichsweise geringen Leistungen im Formwiedererkennen und eines mit besseren Leistungen ausgewählt; andererseits soll innerhalb der Kontrollgruppe das Vorgehen eines jungen Kindes (eines, welches aus der quantitativen Datenanalyse aus Parallelisierungsgründen ausgeschlossen wurden) mit dem von einem älteren Kindern verglichen werden.

<p>Mädchen, 2;6 Jahre, SEV-Gruppe, Score von 55</p> <p><u>Informationssuche:</u> keine beobachtbare taktile Informationssuche über die SF und die AF (d.h. nutzt visuelle Information zur Auswahl der AF)</p> <p><u>Einpassen:</u> Mühe mit dem Einpassen der AF, meist starkes Drücken und Schlagen der AF auf die KF zum Einpassen</p> <p><u>Überprüfen:</u> fast immer auf die gefüllte KF schlagen</p> <p><u>Ausleeren der KF:</u> schüttelt die Form heraus</p> <p><u>Ziel erreichen:</u> fast immer, braucht wenig Unterstützung</p> <p><u>Weitere Beobachtungen:</u> sehr hektisch, meist einhändiges Arbeiten, Wegnehmen der Formen vom Tisch z.T. schwierig, wirft Formen weg</p>	<p>Mädchen, 2;7, Kontrollgruppe, Score von 71</p> <p><u>Informationssuche:</u> häufig Berühren der SF in der KF</p> <p><u>Einpassen:</u> keine Mühe, probiert verschiedene Variationen</p> <p><u>Überprüfen:</u> berührt nach dem Einlegen oft die gefüllte KF</p> <p><u>Ausleeren:</u> wenn, dann ein gezieltes Herausnehmen der SF aus der KF</p> <p><u>Ziel erreichen:</u> fast immer, braucht wenig Unterstützung</p>
<p>► Unterschiede offensichtlich bei den taktilen Wahrnehmungsprozessen ◄</p>	

<p>Mädchen, 2;1, unauffällig, Score von 52</p> <p><u>Informationssuche:</u> häufig Berühren der SF in der KF, Herausnehmen und Abtasten (?) der SF, bei Auswahl der AF ab und zu Berühren einer Form</p> <p><u>Einpassen:</u> sehr genau, probiert bei den schwierigen Formen sehr lange und mit verschiedenen Variationen</p> <p><u>Überprüfen:</u> meist Berühren/Drüberfahren über die gefüllte Form</p> <p><u>Ausleeren:</u> gezieltes Trennen</p> <p><u>Kognitive Prozesse:</u> erreicht Ziel immer, nimmt SF immer heraus und legt sie dann wieder ein, korrigiert Fehler</p>	<p>Mädchen, 3;2, Kontrollgruppe, Score von 71</p> <p><u>Informationssuche:</u> häufig Berühren der SF in der KF</p> <p><u>Einpassen:</u> sehr genau, richtet Form schon im voraus aus</p> <p><u>Überprüfen:</u> oft Berühren der gefüllten KF</p> <p><u>Kognitive Prozesse:</u> Ziel wird immer erreicht, Auswahl der AF ohne vorheriges Herausnehmen der SF</p>
<p>► Unterschiede im Ausmaß der informationssuchenden Prozesse ◄</p>	

Dieser Vergleich von je zwei nicht zufällig ausgewählten Kindern zeigt, dass

- a) das SEV-Kind innerhalb der kognitiven Problemlöseprozesse im Vergleich zum Kontrollkind ein ähnliches Verhalten zeigte, innerhalb der Wahrnehmungsprozesse aber klare Unterschiede deutlich wurden;
- b) das junge Kind (2;1) im Vergleich zum ein Jahr älteren Kind (3;2) in einem höheren Ausmass mit taktilen Wahrnehmungsprozessen (bzgl. der Information über die SF) zur Problemlösung beschäftigt war.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine Analyse der postulierten Problemlöseprozesse möglich ist und Aufschluss über die zugrunde liegenden Schwierigkeiten bei den SEV-Kindern geben könnte. Einschränkend muss noch erwähnt werden, dass bei einigen Kriterien für die Untersucherin bzgl. der Beobachtbarkeit Schwierigkeiten auftraten. Dies waren im Einzelnen bei den Wahrnehmungsprozessen a) „Herausnehmen und (kurzes) Abtasten der SF“ und b) „Herausschütteln der SF aus der KF“. Diese Kriterien sollten in einer späteren Analyse überarbeitet werden. Auch sind die Schlussfolgerungen aus den zwei Einzelvergleichen nicht repräsentativ, sind doch vor allem bei den SEV-Kindern grosse Unterschiede bei den Problemlöseprozessen festzustellen.

4.3. Implikationen für weitere Forschungen

Nach der Durchführung und Auswertung der vorliegenden Untersuchung entstehen Fragen, die Anstoß für weitere Forschung geben.

Um die *Entwicklungsverläufe im Formwiedererkennen* bei entwicklungsunauffälligen Kindern genauer zu erfassen, sollten in einer größeren Stichprobe vor allem jüngere Kinder als in der vorliegenden Arbeit (unter drei Jahren) mit dem Formwiedererkennen untersucht werden. Für ältere Kinder sollte eine ähnliche Aufgabe mit höherem Schwierigkeitsgrad verwendet werden, um den in dieser Arbeit aufgetretenen Deckeneffekt zu vermeiden.

Auch mit sprachentwicklungsverzögerten Kindern sollte das Formwiedererkennen an einer größeren Stichprobe wiederholt werden, um einerseits die gefundenen Ergebnisse zu überprüfen und andererseits die in dieser Arbeit explorativ vorgenommene qualitative Analyse weiterzuführen.

Von weiterem Interesse ist eine *Ausweitung der hier vorgenommenen Querschnittsuntersuchung in eine Längsschnittstudie*. Dabei sollte der Entwicklungsverlauf der

sprachentwicklungsverzögerten und unauffälligen Kinder bzgl. ihrer sprachlichen, der nonverbalen kognitiven Leistungen sowie der Wahrnehmungsleistungen im Formwiedererkennen bzw. in einer vergleichbaren Aufgabe zu verschiedenen Zeitpunkten erfasst werden. Innerhalb der SEV-Gruppe wäre es interessant zu untersuchen, ob einige der als sprachentwicklungsverzögert diagnostizierten Kinder den sprachlichen Rückstand aufholen können (oder auch nicht), und ob dieser Entwicklungsverlauf im Zusammenhang mit den quantitativen und qualitativen Leistungen im Formwiedererkennen steht.

Die weitere Entwicklung derjenigen Kinder der Kontrollgruppe, die laut Sprachentwicklungstest im Normbereich lagen, im Formwiedererkennen in der visuell-taktilen Bedingung aber schlechtere Leistungen als in der visuell-visuellen Bedingung zeigten, könnte ebenfalls weiter verfolgt werden.

Die unter Punkt 4.2. explorativ vorgenommene *qualitative Analyse der zugrunde liegenden kognitiven und Wahrnehmungsprozesse* scheint ein Weg zu sein, um die unterschiedlichen Leistungen der Kinder im Formwiedererkennen zu erklären. Die in dieser Arbeit vorläufigen Ergebnisse dieser Analyse können nach einer Überarbeitung der Beobachungskriterien zur Formulierung und Überprüfung neuer Hypothesen über die zugrunde liegenden Probleme von sprachentwicklungsverzögerten Kindern bei nonverbalen Aufgaben führen.

Die Erfassung von Entwicklungsleistungen mit standardisierten Verfahren bietet den Vorteil der Vergleichbarkeit der Ergebnisse zwischen unterschiedlichen Kindern sowie bei einem Kind zu verschiedenen Zeitpunkten. Das in der vorliegenden Arbeit eingesetzte Formwiedererkennen (insbesondere die bimodale Aufgabe) bietet in diesem Rahmen eine standardisierte, damit aber auch eingeschränkte Möglichkeit, interaktives Geschehen im Sinne von problemlösendem Verhalten zu erfassen. Neben standardisierten Verfahren ist es auch von Interesse, die *Problemlöseleistungen unauffälliger und sprachentwicklungsverzögerter Kinder in möglichst alltäglichen Situationen zu erfassen* und mit den Leistungen dieser Kinder in standardisierten Verfahren zu vergleichen. Die genaue Erfassung der nonverbalen Schwierigkeiten sprachentwicklungsverzögerter Kinder ist auch ein wichtiger Schritt, um die Ursachen dieser Entwicklungsstörung besser zu verstehen und daraus entsprechende Förderansätze abzuleiten.

5. Literatur

Affolter, F. (1987). *Wahrnehmung, Wirklichkeit und Sprache*. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag

Affolter, F. & Bischofberger, W. (2000). *Nonverbal perceptual and cognitive processes in children with language disorders*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates

Affolter, F. & Bischofberger, W. (1993). Die Organisation der Wahrnehmung, Aspekte der Entwicklung und des Abbaus (24-54). In Affolter, F. & Bischofberger, F. (Hrsg): *Wenn die Organisation des zentralen Nervensystems zerfällt – und es an gespürter Information mangelt*. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag

Affolter, F. & Stricker, E. (eds, 1980). *Perceptual processes as prerequisites for complex human behavior: A theoretical model and its application to therapy*. Bern: Huber

Bara, F.; Gentaz, E.; Colé, P. & Sprenger-Charolles, L. (2004). The visuo-haptic and haptic exploration of letters increases the kindergarten-children's understanding of the alphabetic principle. *Cognitive Development* 19 (2004) 433 - 449

Beitchman, J.H., Nair, R., Clegg, M. Ferguson, B., Patel, P.G. (1986). Prevalence of psychiatric disorders in children with speech and language disorders. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 25, 528-535

Benasich, A.A. & Tallal, P. (2002). Infant discrimination of rapid auditory cues predicts later language impairment. *Behavioural Brain Research*, 136, 31-49

Bischofberger, W. (1989). *Aspekte der Entwicklung Taktil-Kinaesthetischer Wahrnehmung*. Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag

Bishop, D.V.M. (1997). *Uncommon understanding*. East Sussex: Psychology Press Ltd (Kapitel 2, 19- 49)

Bishop, D.V.M. & Snowling, M.J. (2004). Developmental Dyslexia and Specific Language Impairment: Same or Different? *Psychological Bulletin*, Vol. 130, No. 6, 858-886

Bishop, D.V.M. & Edmundson, A. (1987a). Specific language impairment as a maturational lag: Evidence from longitudinal data on language and motor development. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 29, 442-459.

Bishop, D.V.M. & Edmundson, A. (1987b). Language-impaired 4-year-olds: Distinguishing transient from persistent impairment. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, Volume 52, 156-173

Bortz (1999). *Statistik für Sozialwissenschaftler*. 5. vollständig überarbeitete und aktualisierte Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer

Bushnell, E. W. & Baxt, C. (1999). Children`s Haptic and Cross-Modal Recognition with Familiar and Unfamiliar Objects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol. 25, No. 6, 1867 - 1881

Casey, J.E. & Rourke, B.P. (1992). Disorders of somatosensory perception in children (477-494). In Rapin, I. & Segalowitz S.L. (Eds): *Handbook of Neuropsychology*, Vol. 6: *Child Neuropsychology*

Coulin, S.; Heiss-Begemann, E.; Köhler, G.; Lajosi, G. & Schamberger, R. (1977). *Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik für das 2. und 3. Lebensjahr. Handanweisung zur Experimentalfassung*. Institut für Soziale Pädiatrie und Jugendmedizin der Universität München

Friedrich, G. (1998). *Teddy-Test*. Göttingen: Hogrefe-Verlag

Gibson, E.J. (1988). Exploratory behavior in the development of perceiving, acting, and the acquiring of knowledge. *Ann. Rev. Psychol.* 1988, 39:1-41

Götze, B., Kiese-Himmel & Hasselhorn, M. (2001). Haptische Wahrnehmungs- und Sprachentwicklungsleistungen bei Kindergarten- und Vorschulkindern. *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*, 50: 640-648

Gottfried, A.W., Rose, S.A. & Bridger, W.H. (1978). Effects of visual, haptic, and manipulatory experiences in infants' visual recognition memory of objects. *Developmental Psychology*, 1978, Vol. 14, No. 3, 305-312

Grimm, H. (2000a). Entwicklungsdysphasie: Kinder mit spezifischer Sprachstörung. In Grimm, H. (Hrsg.). *Sprachentwicklung. Enzyklopädie der Psychologie, Band 3*. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe, Verlag für Psychologie

Grimm, H. (2000b). *SETK-2. Sprachentwicklungstest für zweijährige Kinder. Diagnose rezeptiver und produktiver Sprachverarbeitungsfähigkeiten*. Göttingen: Hogrefe-Verlag

Grimm, H. (1999). *Störungen der Sprachentwicklung*. Göttingen; Bern; Toronto; Seattle: Hogrefe, Verlag für Psychologie

Hadley, P.A. (1998). Early Verb-Related Vulnerability among Children with Specific Language Impairment. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 41, 1384-1397

Hatwell, Y., Streri, A. & Gentaz, E. (Eds, 2003). *Touching for knowing: cognitive psychology of haptic manual perception*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Co.

Heller, M.A. (1991). Introduction (1-19). In Heller, M.A. & Schiff, W. (Eds). *The Psychology of Touch*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

Heller, M.A. (1982). Visual and tactual texture perception: Intersensory cooperation. *Perception and Psychophysics*, 1982, 31 (4), 339-344

Johnston, J.R. (1991). Questions about cognition in children with specific language impairment (299-307). In: Miller, J.F. (1991). *Research on child language disorders: a decade of progress*

Kamhi, A.G. (1981). Nonlinguistic symbolic and conceptual abilities of language-impaired and normally developing children. *Journal of Speech and Hearing Research*, 24, 446-453

Kamhi, A.G., Catts, H.W., Koenig, L.A., Lewis, B.A. (1984). Hypothesis-testing and non-linguistic symbolic abilities in language impaired children. . *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 49, 169-176

Kauschke, C. (2000). *Der Erwerb des frühkindlichen Lexikons. Eine empirische Studie zur Entwicklung des Wortschatzes im Deutschen*. Tübingen: Gunter Narr Verlag

Keller, H. & Boigs, R. (1991). The Development of Exploratory Behavior. In Lamb, M.E. & Keller, H. (Eds.). *Infant Development: Perspectives from German Speaking Countries*, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates Publishers

Kiese-Himmel, C. (2001). Sprachentwicklung und haptische Wahrnehmung. In Grunwald, M. & Beyer, L. (Hrsg.). *Der bewegte Sinn. Grundlagen und Anwendungen der haptischen Wahrnehmung*. Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser

Kiese-Himmel, C., Schiebusch-Reiter, U. (1999). Haptische Formdiskrimination. Gruppenvergleich von sprachunauffälligen und ehemals sprachentwicklungsgestörten Kindern. *Phoniatrie und Pädaudiologie*, 47, 45-50

Kiese-Himmel, C., Kruse, E. (1998). Höhere taktile und kinästhetische Funktionen bei ehemals sprech-/sprachentwicklungsgestörten Kindern: Eine neuropsychologische Studie. *Folia Phoniatria et Logopaedica*, 50, 195-204

Kiese-Himmel, C., Schiebusch-Reiter, U. (1995). Taktil-kinästhetisches Erkennen bei sprachentwicklungsgestörten Kindern – erste empirische Ergebnisse. *Sprache & Kognition*, 14, Heft 3, 126-137

Klatzky, R.L.; Lederman, S.J. & Matula, D.E. (1993). Haptic Exploration in the Presence of Vision. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, Vol. 4, 726-743

Klatzky, R.L.; Lederman, S.J. & Reed, C. (1987). There`s More to Touch than Meets the Eye: The Saliency of Object Attributes für Haptics With and Without Vision. *Journal of Experimental Psychology: General*, No. 4, 356-369

Klatzky, R.L. & Lederman, S.J. (1987). The Intelligent Hand. *The Psychology of Learning and Motivation*, Vol. 21, 122-149

Klatzky, R.L.; McCloskey, B.; Doherty, S., Pellegrino, J. & Smith, T. (1987). Knowledge about hand shaping and knowledge about objects. *Journal of motor behavior*, Vol. 19, 187-213

Lederman, S.L. & Klazky, R.L. (1998). The Hand as a Perceptual System (16-35). In: Connolly, K.J. (Ed) *The Psychobiology of the Hand*. London: Mac Keith Press

Lederman, S.L. & Klatzky, R.L. (1987). Hand Movements: A Window into Haptic Object Recognition. *Cognitive Psychology*, 19, 342-368

Lockman, J.L.; Ashmead, D.H. & Bushnell, E.W. (1984). The Development of Anticipatory Hand Orientation during Infancy. *Journal of Experimental Child Psychology*, 37, 176-186

Morrongiello, B.A.; Humphrey, G.K.; Timney, B.; Choi, J. & Rocca, P.T. (1994). Tactual object exploration and recognition in blind and sighted children. *Perception*, Vol. 23, 833-848

Paul, R. (2000): Predicting outcomes of early expressive language delay: Ethical implications (195-209). In: Bishop, D.V.M. & Leonard, L.B. (Ed) *Speech and language impairments in children: Causes, characteristics, intervention and outcome*. East Sussex: Psychology Press Ltd.

Paul, R. (1993). Patterns of Development in Late Talkers: Preschool Years. *Journal of Childhood Communication Disorders*, Vol. 15, 7-14

Peschke, V. (2004). *Neuropsychologische Diagnostik haptischer Wahrnehmungsleistungen bei Erwachsenen mit erworbenen schweren Hirnschädigungen*. Dissertation Uni Tübingen (<http://www.ub.uni-tuebingen.de/pro/elib/tobias.php>)

- Peschke, V. (2000). Erfassung von dysexekutiven Leistungen und taktilen Wahrnehmungsleistungen in neuropsychologischen Tests. In B.Lipp & W. Schlaegel (Hrsg.) *Gefangen im eigenen Körper.Lösungswege, Neurorehabilitation* (S. 154-161). Villingen-Schwenningen: Neckar-Verlag
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1975). *Die Entwicklung des räumlichen Denkens beim Kinde* (S. 38-60). Stuttgart: Klett-Cotta
- Powell, R.P. & Bishop, D.V.M. (1992). Clumsiness and Perceptual Problems in Children with Specific Language Impairment. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 34, 755-765
- Rescorla, L.; Dahlgaard, K. & Roberts, J. (1997). Late Talkers at 2: Outcome at Age 3. *Journal of Speech, Language and Hearing Research*, 40, 556 -566
- Rescorla, L. & Goosens, M. (1992). Symbolic Play Development in Toddlers with Expressive Specific Language Impairment (SLI-E). *Journal of Speech and Hearing Research*, Volume 35, 1290 - 1302
- Rescorla, L. & Schwartz, E. (1990). Outcome of toddlers with specific expressive language delay. *Applied Psycholinguistics*, 11, 393-407
- Roth, F.P. & Clark, D.M. (1987). Symbolic play and social participation abilities of language-impaired and normally developing children. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 52, 17-29
- Ruff, H.A. (1984). Infant`s Manipulative Exploration of Objects: Effects of Age and Object Characteristics. *Developmental Psychology*, Vol. 20, No. 1, 9-20
- Ruff, H.A. (1982). Role of Manipulation in Infants` Responses to Invariant Properties of Objects. *Developmental Psychology*, Vol. 18, No. 5, 682-691
- Ruff, H.A. (1981). Effect of Context on Infants` Responses to Novel Objects. *Developmental Psychology*, Vol. 17, No. 1, 87-89

Ruff, H.A. & Saltarelli, L.M. (1993). Exploratory Play with Objects: Cognitive Processes and Individual Differences. In Bornstein, M.H. & Watson O'Reilly, eds. (1993). *The Role of Play in the Development of Thought*. San Francisco: Jossey-Bass Inc.

Ryde Brandt, B. (1996). Impaired tactual perception in children with Down`s syndrome. *Scandinavian Journal of Psychology*, 37, 312-316

Saß, H. (1998). *Diagnostisches und statistisches Manual psychischer Störungen DSM-IV*. Göttingen: Hogrefe, Verlag für Psychologie

Sonderegger, H.; Ehwald, W.; Fink, A.; Hofer, A.; Kehl, D. (1995). Exploratives Verhalten in einer Problem-Löse-Aufgabe mit sprachfreiem Material bei drei sprachauffälligen und drei sprachunauffälligen Kindern. *Die Sprachheilarbeit* 5/95

Stark, R.E. & Tallal, P. (1981). Perceptual and motor deficits in language impaired children. In Keith, R.W. (Ed.) *Central Auditory and Language Disorders in Children*. San Diego: College-Hill Press

Streri, A. & Pecheux, M.-G. (1986). Tactual Habituation and Discrimination of Form in Infancy: A Comparison with Vision. *Child Development*, 1986, 57, 100-104

Szagan, G. (1996). *Sprachentwicklung beim Kind*. Weinheim: Psychologie Verlags Union

Tellegen, P.J.; Winkel, M. & Wijnberg-Williams, B.J. (1998). *Snijders-Oomen Non-verbaler Intelligenztest (SON-R 2 ½-7)*. Lisse: Swets & Zeitlinger B.V.

Thal, D.J.; & Tobias, S. (1992). Communicative Gestures in Children with delayed Onset of oral expressive Vocabulary. *Journal of Speech and Hearing Research*, Volume 35, 1281-1289

Warren, D.H. (1982). The development of haptic perception (82-129). In: Schiff, W. & Frulke, E. *Tactual perception; a sourcebook*

6. Anhang

6.1. Anhang A: Anschreiben Eltern

Sabine Augstein
Steigerstrasse 8
9000 St. Gallen
071/2235933
e-mail: leo.sabine@bluewin.ch

St. Gallen, November 2004

Sehr geehrte Eltern

Ich studiere Psychologie an der Universität Konstanz und bearbeite momentan meine Diplomarbeit. Für diese Arbeit untersuche ich zwei- und dreijährige Kinder hinsichtlich ihrer sprachlichen sowie einiger nichtsprachlicher Leistungen. Ziel der Untersuchung ist es, weitere Erkenntnisse über die Entwicklung sprachlicher und nichtsprachlicher Leistungen in diesem Altersbereich zu gewinnen.

Ich werde mit jedem Kind einen kleinen Sprachentwicklungstest sowie einen allgemeinen Entwicklungstest durchführen. Im Weiteren möchte ich die Kinder bei einer kleinen „Problemlöse-Aufgabe“ beobachten.

Nach meiner bisherigen Erfahrung gehe ich davon aus, dass ich pro Kind zwei bis drei Termine benötige. Die Zeiten können aber auch sehr variieren. Ich würde die Untersuchungen bei den Kindern daheim am vertrauten Ort durchführen.

Ich versichere Ihnen, dass alle Daten streng vertraulich behandelt und ausschliesslich für wissenschaftliche Zwecke verwendet werden. Wenn Sie es wünschen, so können wir die Ergebnisse der Untersuchungen besprechen.

Ich würde mich freuen, wenn ich Ihr Interesse geweckt hätte und Sie bereit wären, Ihr Kind an meiner Untersuchung teilnehmen zu lassen. Hierzu bitte ich Sie, möglichst bald mit mir Kontakt aufzunehmen, um die konkreten Termine zu planen. Natürlich stehe ich Ihnen auch vor Ihrer Entscheidung jederzeit für weitere Fragen zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüssen und vielen Dank im Voraus

Sabine Augstein











6.2. Anhang B: Formular zum Formwiedererkennen

TAKTILES FORMERKENNEN (TFE) (Affolter 1980) taktil-visuell (t-v) und visuell (v-v)

Patient: _____ Datum: _____ Psychologe/in: _____











Serie 1

t - v

RF	F						Pkt
							
							
							
							
							

Punkte S 1: _____











v - v

RF	F						Pkt
							
							
							
							
							

Punkte S 1: _____











Serie 2

t - v

RF	F						Pkt
							
							
							
							
							

Punkte S 2: _____











v - v

RF	F						Pkt
							
							
							
							
							

Punkte S 2: _____

Serie 3











t - v

RF	F						Pkt
							
							
							
							
							

Punkte S 3: _____

Punkte v-t gesamt: _____

v - v

RF	F						Pkt
							
							
							
							
							

Punkte S 3: _____

Punkte v-v gesamt: _____

6.3. Anhang C: Qualitative Analyse Wahrnehmungsprozesse

QUALITATIVE ANALYSE FORMERKENNEN VISUELL-TAKTIL
 Name (Nummer) des Kindes
 Testdatum
 Testalter

Serie/Items Punkte	Wahrnehmungsprozesse (gespürt)				Ausleeren der KF
	Informationsuche über die SF	Auswahl der AF	Einpassen einer Form (SF oder AF)	Überprüfen, ob KF voll	
● ○ ● ○ ● ○ ● ◀ ■ ▶ ▮ ⊕ ▴ ≠ ✖ ⊕	Berühren der SF in der KF Herausnehmen und (kurzes) Abtasten der SF Berühren/Umassen/Wegnehmen einer AF	genaues Einpassen der Form Schieben/Drücken/Schlagen der Form auf die KF	längerer Einlegeversuch mit versch. Variationen kurzer Einlegeversuch ohne Erfolg	Berühren/Drüberfahren über die gefüllte KF nach dem erfolgreichen Einlegen der AF Schlagen/starkes Drücken auf die gefüllte KF nach dem erfolgreichen Einlegen der AF	gezieltes Trennen der SF von der KF Herausschütteln der SF aus der KF

grau hervorgehobene Kolonnen: Beobachtungen, die auf Probleme in der Suche nach taktilen Informationen hinweisen

6.4. Anhang D: Qualitative Analyse Kognitive Prozesse

QUALITATIVE ANALYSE FORMERKENNEN VISUELL-TAKTIL
 Name (Nummer) des Kindes _____ Testdatum _____ Testalter _____

Serial/Items	Punkte	Kognitive Prozesse				Umgang mit Fehlern		Umweg			
		Ziel erreichen	SF heraus-nehmen, wieder einlegen, AF einlegen, AF auswählen und einlegen	SF herausnehmen, AF auswählen, SF und AF einlegen	AF auswählen und einlegen	verliert Ablauf, Ziel wird nur mit Unterstützung erreicht	Fehler bemerken und korrigieren	Fehler werden nicht selber bemerkt	Fehler nach Intervention der VL korrigieren	keine Korrektur trotz Hilfe der VL	Herausnahme der SF und wieder einlegen
●											
○											
●											
○											
●											
◀											
■											
◄											
■											
+											
▲											
+											
★											
+											

grau hervorgehobene Kolonnen: Beobachtungen, die auf Probleme in der Aufrechterhaltung des Ziels hinweisen