

Aus der Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie

Direktorin: Prof. Dr. med. R. Berger



des Fachbereichs Medizin der Philipps- Universität Marburg
und des Universitätsklinikums Gießen und Marburg, Standort Marburg

**Einsatz des Marburger Konzentrationstest für Vorschulkinder (MKVK) zur
Bewertung der Untersuchungszeit bei 3-6 jährigen Vorschulkindern**

Inaugural- Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Humanmedizin

dem Fachbereich Humanmedizin

der Philipps Universität Marburg

vorgelegt von

Caroline Maurer

aus Friedberg/ Hessen

Marburg, 2010

Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin der Philipps- Universität Marburg
am 18. Juni 2010

Gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs

Dekan: Prof. Dr. med. Matthias Rothmund

Referent: Prof. Dr. med. Roswitha Berger

1. Korreferent: Prof. Dr. med. Katja Becker

Für Fiffi

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	<i>Problemstellung.....</i>	<i>1</i>
1.2	<i>Fragestellungen.....</i>	<i>3</i>
2	Grundlagen	4
2.1	<i>Definitionen</i>	<i>4</i>
2.1.1	Aufmerksamkeit	5
2.1.2	Konzentration	6
2.1.3	Entwicklung von Aufmerksamkeit und Konzentration.....	7
2.1.4	Störungen von Aufmerksamkeit und Konzentration.....	8
2.2	<i>Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätssyndrom (ADHS)</i>	<i>10</i>
2.2.1	Definition.....	10
2.2.2	Ätiologie	10
2.2.3	Prävalenz	11
2.2.4	Prädiktionsfaktoren.....	12
2.2.5	Klassifikation.....	13
2.2.6	Diagnostik.....	14
2.2.7	Klinik	15
2.2.8	Therapie	15
2.3	<i>Konzentrationstests.....</i>	<i>17</i>
2.3.1	Konzentrationsverlaufstest	17
2.3.2	Test d2	18
2.3.3	Konzentrationshandlungsverfahren für Vorschulkinder	19
2.3.4	Differenzieller Leistungstest.....	20
2.3.5	Probleme bei Aufmerksamkeits- und Konzentrationstests.....	21
2.4	<i>Grundlagen des Lernens.....</i>	<i>23</i>
2.4.1	Was ist Lernen?	23
2.4.2	Warum lernen wir?	25
2.4.3	Wie lernen Kinder?.....	26
2.4.4	Lernfähigkeit	27
2.4.5	Gedächtnis	29
2.4.6	Zentrales Nervensystem (ZNS)	34
2.5	<i>Lerntheorien</i>	<i>37</i>
2.5.1	Humanistischer Ansatz	37
2.5.2	Empiristisch- behavioristische Ansätze.....	37
2.5.3	Handlungstheoretisch- konstruktivistische Ansätze.....	42
2.5.4	Kognitive Theorien und Entwicklung nach Jean Piaget.....	42

2.6	<i>Einschulungsdiagnostik</i>	43
2.6.1	Schulreife.....	43
2.6.2	Beurteilungsbogen für Erzieherinnen zur Diagnose der Schulfähigkeit	45
2.6.3	Kognitive Fähigkeitstest.....	45
3	Material und Methoden	47
3.1	<i>Versuchsplanung</i>	47
3.2	<i>Beschreibung des Studienkollektivs</i>	47
3.2.1	Kindergartenorte.....	47
3.2.2	Auswahlkriterien	49
3.2.3	Alter der Kinder.....	50
3.2.4	Geschlecht der Kinder	51
3.3	<i>Testdurchführung in den einzelnen Kindergärten</i>	52
3.3.1	Gruppe 1 – evangelische Kindertagesstätte in Biedenkopf.....	52
3.3.2	Gruppe 2 – evangelischer Kindergarten Niederweimar	52
3.3.3	Gruppe 3 – evangelischer Kindergarten Weil der Stadt.....	52
3.4	<i>Zeitpunkt und Ort der Durchführung</i>	53
3.5	<i>Testverfahren</i>	53
3.6	<i>Testdurchführung</i>	58
3.6.1	Vorbereitungen	58
3.6.2	Standardinstruktionen nach KRESZIS	58
3.6.3	Durchführung	60
3.7	<i>Statistische Verfahren</i>	62
3.7.1	Der Häufigkeitsbegriff und die klassische Wahrscheinlichkeit	62
3.7.2	Verfälschungen.....	62
3.7.3	p- Wert.....	63
3.7.4	Boxplot	63
3.7.5	Korrelationskoeffizient nach Bravais- Pearson	64
3.7.6	Wilcoxon- Rangsummentest	64
4	Ergebnisse	66
4.1	<i>Auflistung der Daten</i>	66
4.2	<i>Untersuchung der Zielgrößen</i>	69
4.2.1	Fehler.....	69
4.2.2	Zeit.....	70
4.2.3	Korrelation.....	71
4.3	<i>Einteilung in Altersgruppen</i>	73
4.3.1	Wilcoxon- Rangsummentest	73

5	Diskussion.....	76
5.1	<i>Vorbemerkungen.....</i>	76
5.2	<i>Vergleich des MKVK mit anderen Konzentrationsverfahren.....</i>	77
5.2.1	MKVK im Vergleich zum KHV-VK	77
5.2.2	MKVK im Vergleich zum DL.....	80
5.2.3	MKVK im Vergleich mit dem KVT	81
5.2.4	MKVK im Vergleich mit dem Test d2.....	81
5.3	<i>Einfluss der Störvariablen „Lärm“</i>	82
5.4	<i>Zeitgrenze für den MKVK.....</i>	83
5.5	<i>Vereinfachung des MKVK</i>	84
5.6	<i>Zweizeitige Testung</i>	87
5.7	<i>Sind Defizite im MKVK bereits Hinweise für ein ADHS?</i>	89
5.8	<i>Ist der MKVK als flächendeckender (Einschulungs-) Test praktikabel?</i>	91
6	Zusammenfassung	94
7	Summary	97
8	Verzeichnisse.....	99
8.1	<i>Literaturverzeichnis.....</i>	99
8.2	<i>Abbildungsverzeichnis</i>	108
8.3	<i>Tabellenverzeichnis</i>	108
8.4	<i>Alphabetisches Abkürzungsverzeichnis</i>	109
9	Anhang.....	111
9.1	<i>Akademische Lehrer</i>	111
9.2	<i>Danksagung</i>	112



1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Es gibt zahlreiche Grundlagen, die für ein erfolgreiches Lernen wichtig sind. Eine der wesentlichsten Grundlagen ist die Fähigkeit zur Konzentration. Laut KINZE sind „„Aufmerken““ und „Sich- Konzentrieren““ zweifellos wesentliche Determinanten geordneten menschlichen Handels [38]. Sie beeinflussen alle Verhaltensmuster, insbesondere jedoch die Aufnahme und Speicherung von Informationen, also Lernprozesse“ [4]. Nur mit Hilfe der Konzentration gelingt es uns, eine Sache zu fokussieren, diese näher zu betrachten, sie zu lernen und zu begreifen.

Neben der Konzentration als eine wichtige Grundlage gibt es noch andere Aspekte, die erfolgreiches Lernen begünstigen. Zu erwähnen sind vor allem Faktoren wie familiäre Unterstützung und das soziale Milieu, in dem Kinder aufwachsen [27]. Beim Thema familiäre Unterstützung ist jedoch zu beachten, dass Kinder von ehrgeizigen Eltern durch übermäßige Förderung rasch überfordert werden können. Vor allem bei der Entwicklung von Lernprozessen im Kleinkinder- und Kindergartenalter ist es wichtig, dass genügend Raum zum Spielen gestellt wird, denn nur durch das Spielen ist das Kind in der Lage eigene Erfahrungen zu sammeln [27].

Wenn diese oben genannten „lernbegünstigenden Faktoren“ fehlen, können sie alle in einen Mangel an Aufmerksamkeit münden. Dieser zeigt sich häufig durch Ablenkbarkeit, Unruhesymptomatik und Impulsivität [38, 45] zusammen mit Trödeln/ Träumen [38, 59], geringer Zielstrebigkeit und raschem Erschöpft- Sein [38]. Vor allem die starke Ablenkbarkeit und das Sich- nicht- fokussieren- Können sorgen häufig zunächst für ein Klagen der Eltern und Erzieher später dann der Lehrerinnen und Lehrer.

Besonders „Kinder im Kindergarten- und Vorschulalter sind gehalten [...] eine große Menge von Fakten, von kognitiven Strategien und von Verhaltensmustern zu „lernen““ [4]. Da „diese komplexen Prozesse notwendigerweise während der noch nicht abgeschlossenen Reifung von zentralnervösen Strukturen und Funktionen stattfinden“ [4] ist es wichtig, eine mögliche Aufmerksamkeitsstörung frühzeitig zu erkennen, um sie noch rechtzeitig behandeln bzw. um das Kind bestmöglich fördern zu können.

Viele Kinder (über)fordert zunächst die neue Situation im Kindergarten, „herausgerissen“ zu sein aus der geschützten, häuslichen und familiären Atmosphäre. Einige Kinder reagieren darauf hyperaktiv und impulsiv [26] und können sich zu Beginn nur schlecht konzentrieren. Der neue Alltag im Kindergarten zwingt die Kinder in ihrer noch ungewohnten Umgebung neben „fachlichem“ Wissen auch Sozialverhalten und das Filtern von Informationen und Reizen zu lernen.

Es gibt bisher zahlreiche Tests, die der Überprüfung der Konzentration dienen. Leider sind viele dieser Tests in der Altersgruppe 3 bis 6 Jahre nur bedingt einsetzbar [55]. Im Gegensatz dazu ist der von GLANZ entwickelte Marburger Konzentrationstest für Vorschulkinder (MKVK) [28] beispielsweise ein einfaches Kartensortierverfahren, das schon erfolgreich in dieser Altersklasse eingesetzt werden kann.

Die vorliegende Arbeit widmet sich der Erstellung einer Normierung für den MKVK. Die Arbeit ist in insgesamt 8 Kapitel gegliedert, wobei die Kapitel 2 bis 6 die Hauptkapitel sind.

Zunächst werden die Grundlagen, die für das Lernen notwendig sind erläutert. Es soll in dieser Arbeit auch das Lernverhalten von Kindern aus der getesteten Altersgruppe näher betrachtet werden, um eine eventuelle Frühförderung bei Aufmerksamkeits- und Konzentrationsstörungen zu ermöglichen.

Im darauf folgenden Kapitel „Material und Methoden“ werden die Versuchsplanung und deren Durchführung näher beschrieben, sowie die angewandten statistischen Methoden erläutert.

Im Kapitel „Ergebnisse“ werden die Testresultate der Normgruppe vorgestellt und analysiert. Die Normgruppe besteht aus 54 Kindern aus 3 Kindergärten bzw. Kindertagesstätten. Alle Kinder sind zwischen 3 und 6 Jahre alt und gingen zum Testzeitpunkt noch nicht zur Schule.

Im Kapitel „Diskussion“ werden die Ergebnisse des MKVK mit anderen Konzentrationstests verglichen und Besonderheiten des MKVK näher beleuchtet.

Die Zusammenfassung gibt schließlich einen endgültigen Überblick über die erarbeiteten Themen und einen Ausblick, welche Testverfahren in welchem Zusammenhang in Zukunft angewandt werden sollten.

1.2 Fragestellungen

- a) Inwieweit ist der Marburger Konzentrationstest für Vorschulkinder als flächendeckender Test in Kindergärten praktikabel?
- b) Wie unterscheiden sich die Leistungen im Test in Bezug auf das Alter der getesteten Kinder?
- c) Wie unterscheiden sich die Leistungen im Test in Bezug auf die Geschwindigkeit, mit der der Test bearbeitet wurde?
- d) Können Aufmerksamkeitsdefizite in der hier getesteten Altersklasse (Kinder im Vorschulalter) bereits Vorzeichen eines chronischen Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitätssymptoms (ADHS) sein?
- e) Inwieweit eignet sich der Marburger Konzentrationstest, um ihn flächendeckend als Einschulungstest einzuführen?

2 Grundlagen

2.1 Definitionen

Es herrscht eine rege Kontroverse über die Begriffe Aufmerksamkeit und Konzentration. Erschwert wird die Formulierung einer Definition durch den synonymhaften Gebrauch dieser beiden Wörter in der deutschen Sprache. Gemäß WESTHOFF werden „im Alltag die Begriffe Aufmerksamkeit und Konzentration zumeist weder klar voneinander unterschieden noch in eindeutiger Weise definiert“ [80]. Auch CAMMANN hat beispielsweise bemerkt, dass „unter „erhöhter Aufmerksamkeit“ und „erhöhter Konzentration“ im Allgemeinen das Gleiche verstanden wird“ [14]. Zusätzlich hat BERG festgestellt, dass „in der englischsprachigen psychologischen Fachliteratur der Terminus „concentration“ als Stichwort nicht zu finden ist, obwohl er semantisch weitgehend mit dem deutschen Begriff Konzentration übereinstimmt“ [6].

ROTH hingegen stellt fest, dass „es offenbar Aufmerksamkeit an sich nicht gibt. In allen konzeptionellen Modellen findet sich eine enge Wechselwirkung zwischen den „sensorischen Filtermechanismen“ und der Speicherung von Information, d.h. den verschiedenen Stufen des Gedächtnisses“ [59]. Das bedeutet, dass aus der Unmenge an Signalen, die auf jedes Individuum einwirken, jeweils bestimmte Signale ausgesucht werden. Dies geschieht mithilfe verschiedener Mechanismen und muss auf gespeicherte Informationen zurückgreifen können. Finden sich keine gespeicherten Entsprechungen, so wird eine Orientierungsreaktion ausgelöst. ROTH definiert, dass „Aufmerksamkeit und Konzentration nicht in irgendeiner Form unabhängig, sondern nur in Zusammenhang mit Teilprozessen der Verhaltensregulation und –organisation existieren“ [59].

BERG erweitert die Definition: „in der psychologischen Literatur wird vorwiegend der umfassendere Begriff „Aufmerksamkeit“ verwandt – im englischsprachigen Schrifttum „attention““ [6].

Nur selten findet sich in der Literatur eine strikte Trennung zwischen den Begriffen Aufmerksamkeit und Konzentration: Nach FREYBERG lassen sich die beiden Begriffe klar trennen: während „Aufmerksamkeit sich immer auf das Wahrnehmen bezieht“, bezieht sich „Konzentration auf das Arbeiten“ [25]. Auch KNOPF spricht von

Konzentrationsfähigkeit, wenn „Aufmerksamkeit mit besonderer Intensität und Beständigkeit willentlich hervorgerufen“ [41] wird. BÜTTER liefert eine ähnliche Definition und sagt, dass sich „Aufmerksamkeit ausschließlich auf Wahrnehmungsprozesse bezieht und nur der Auswahl von Reizen oder Informationen dient, während die Konzentration jede Form der Bearbeitung von Informationen betrifft – unabhängig vom Verarbeitungsstadium. Hinzu kommt, dass die Bearbeitung unter erschwerten Bedingungen stattfinden muss“ [64]. So ist die Aufmerksamkeit ein eher passiver Prozess, der als Grundfunktion des Organismus angesehen werden kann. Sobald eine gezielte Arbeit dahinter steht, sprechen wir also von Konzentration.

2.1.1 Aufmerksamkeit

SPERLING definiert den Begriff der Aufmerksamkeit als eine „Fähigkeit aus einem vielfältigen Reizangebot der Umwelt einzelne Reize oder Reizaspekte auszuwählen“ [69]. Auch CAMMANN bezeichnet Aufmerksamkeit als „eine Fähigkeit, für eine bestimmte Dauer das Denken auf „einen Punkt“, „einen Gedanken“, allgemein einen Reiz zu richten“ [14]. Mit Hilfe der Aufmerksamkeit können bestimmte Reize gezielt und gewollt bevorzugt behandelt werden, während gleichzeitig andere Reize unterdrückt werden können. Man kann Aufmerksamkeit als einen Schutz des Organismus ansehen, der ihn vor einem Reizüberangebot, das nicht angemessen bewältigt werden kann, bewahrt.

Eine „erhöhte Aufmerksamkeit ist immer mit einer ausreichenden Anhebung des allgemeinen Wachheitsgrades und mit einer davon abhängigen Erhöhung der Selektivität geistiger Prozesse [...] verbunden“ [14]. Die Anhebung des Wachheitsgrades erklärt, warum es sich bei der Aufmerksamkeit um „eine stark erholungsabhängige Leistung handelt“ [14]. „Man spricht von Aufmerksamkeit im Sinne von *Vigilanz* und meint einen quantitativen angebbaren Zustand des Organismus, der von hellwach bis (im Extremfall) komatös reicht“ [70]. Gemäß SPITZER ist eine „allgemeine Vigilanzerhöhung (engl. *arlington*) von der selektiven Aufmerksamkeit (engl. *orienting*) zu unterscheiden ist“ [70]. Die Vigilanzerhöhung oder *Alertness* bezeichnet eine allgemeine Aufmerksamkeitserhöhung, die räumlich nicht begrenzt ist und die auf einen zeitlich früheren Hinweisreiz (beispielsweise das Läuten einer Glocke) erfolgt [70]. HEUBROCK unterscheidet die „Alertness als eine allgemeine Reaktionsbereitschaft [...], die zwei Bedingungen erfasst: die *physische Alertness* beschreibt die Fähigkeit, auf einen vorherigen Warnreiz hin die Aufmerksamkeit

kurzfristig zu steigern, beispielsweise beim Starten des PKW bei Grün, wenn die Ampel zuvor Gelb angezeigt hat und die *tonische Alertness*, unter der die Fähigkeit zur schnellen Aufmerksamkeitsaktivierung ohne vorherigen Warnreiz, etwa beim schnellen und sicheren Treffen von Tontauben auf einem Schießstand, verstanden wird“ [32].

Im Gegensatz dazu vergleicht POSNER die selektive oder fokussierte Aufmerksamkeit mit einem Schweinwerfer: „Studien haben ergeben, dass die selektive Aufmerksamkeit zu einem gegebenen Zeitpunkt nur an einer bestimmten Stelle der gesehenen visuellen Szene liegen kann; sie ist nicht teilbar“ [56]. Während sich also bei einer allgemeinen Vigilanzhöhung der Fokus noch auf mehrere Punkte richten kann, so ist er bei der selektiven Aufmerksamkeit auf einen Punkt fixiert.

Zusammenfassend lassen sich laut RAPP folgende Merkmale der Aufmerksamkeit festlegen [58]:

- Aufmerksamkeit begleitet und verändert psychische Prozesse und Handlungsabläufe und ist somit keine gesonderte, losgelöste Funktion.
- Durch Aufmerksamkeit wird die Vielzahl, der auf die Sinnesorgane einströmenden Eindrücke, auf einige wenige reduziert und bewusst wahrgenommen („apperzipiert“).
- Die Intensität von Aufmerksamkeit kann je nach Reizfeld verändert werden.
- Durch Aufmerksamkeit kommt es zur Optimierung von ablaufenden Prozessen. Dies wird besonders deutlich beim Ausführen von komplexen psychomotorischen Tätigkeiten.
- Prozesse des Denkens, Wahrnehmens usw. werden durch die Aufmerksamkeit deutlicher, Gegenstände der Betrachtung plastischer ins Bewusstsein gerückt.
- Aufmerksamkeit ist als ein „hypothetisches Konstrukt“ zu betrachten. Sie kann nicht direkt beobachtet werden, sondern muss aus Äußerungen und aus Veränderungen im Verhalten erschlossen werden.

2.1.2 Konzentration

Laut WENNINGER bezeichnet man als „Konzentration die Fokussierung und Sammlung der Aufmerksamkeit auf eng umschriebene Gegenstände“ [78].

Die Tendenz vieler Definitionsbemühungen geht laut RAPP dahin, dass der Term „Konzentration als eine Gipfel- und Steigerungsform der Aufmerksamkeit“ [58] betrachtet wird. KNEHR sieht in der Konzentration den Aspekt der „Zusammenfassung

aller seelischen Kräfte auf ein bestimmtes Ziel hin“ [40], d.h. sie definiert den Begriff der Konzentration als bewusste Aufmerksamkeit und als eine Funktion des Ichs. Ähnlich sieht dies auch KNOFF und spricht von Konzentrationsfähigkeit, wenn „Aufmerksamkeit mit besonderer Intensität und Beständigkeit willentlich hervorgerufen“ [41] wird.

Es lässt sich zusammenfassend sagen, dass Konzentration die Grundlage für die meisten menschlichen Leistungen ist. WESTHOFF meint, dass „Konzentration an allen Intelligenzleistungen beteiligt ist, [...], dass Konzentration zwar eine notwendige, aber keine hinreichende Bedingung für intelligente Leistungen darstellt“ [79]. Jedoch wirken „Kombinationen von Bedingungen, wie Wahrnehmungsvorgänge, Gedächtnisprozesse, Lernfähigkeit“ [79] zusammen. Er sieht also in der Konzentration „ein neuronal begründetes System, mit dem ein Individuum Aktionsmuster bewusst und absichtsvoll koordiniert. Dazu wählt es bereitliegende Aktionsmuster bewusst aus, aktiviert sie mit Energie und kontrolliert ihren Ablauf über die Wahrnehmung“ [79, 80].

BÜTTNER definiert die Konzentration ebenfalls im Bezug auf das Arbeiten und zwar als „die Fähigkeit, unter Bedingungen schnell und genau zu arbeiten, die das Erbringen einer kognitiven Leistung normalerweise erschweren“ [64]. Als Beispiel für die erschwerenden Bedingungen nennt er Sprechgeräusche in einer Schulklasse, Müdigkeit oder eine große Aufgabenmenge [64]. Durch die Konzentration soll also jede kognitive Leistung steigerbar sein.

2.1.3 Entwicklung von Aufmerksamkeit und Konzentration

BÜHLER stellte bereits 1924 „die Entwicklung der Aufmerksamkeit in enger Verbindung mit der Ausbildung der Wahrnehmungs- und Abstraktionsleistung“ [11] dar.

Schon spontane Verhaltensweisen von Neugeborenen und Säuglingen sind die ersten Zeichen für das spätere Aufmerksamkeitsverhalten [53]. Laut NICKEL müssen schon „während der pränatalen Entwicklung ähnliche transaktionale Wechselbeziehungen zwischen dem ungeborenen Kind und seiner Umgebung angenommen werden, wie sie für die Zeit nach der Geburt als bedeutsam anzusehen sind“ [53]. Daraus kann man schließen, dass das Verhalten von Neugeborenen und Säuglingen nicht nur genetisch bedingt ist.

Der menschliche Organismus ist zahlreichen Umweltreizen ausgesetzt und mit Hilfe der Aufmerksamkeit können einzelne Reize selektiv betrachtet werden [69, 76]. FLAVELL beschreibt als Anzeichen von Aufmerksamkeit beim Säugling die Blickzuwendung, einen verlangsamen Puls und ein verlangsamtes Saugen [24]. Nach WAGNER „erwerben Kinder im Laufe des Kleinkind-, des Vor- und Grundschulalters zunehmend die Fähigkeit, sich auf wichtige, z.B. aufgabenrelevante Details zu konzentrieren, sich an „wesentliche“ Informationen bevorzugt zu erinnern und ablenkende, unwichtige Informationen zu ignorieren“ [76].

Im Laufe der Entwicklung lernen Kinder, ob sie bei einer Aufgabe eher eine selektive oder eine breite Aufmerksamkeit benötigen [76]. Sie werden flexibler und lernen mit der Zeit wesentliche von unwesentlichen Informationen zu unterscheiden.

2.1.4 Störungen von Aufmerksamkeit und Konzentration

Laut WESTHOFF lassen sich Konzentrationsstörungen in die folgenden sechs Gruppen einteilen [79, 80]:

- **Umgebungsbedingungen:** Durch Geräusche kann beispielsweise konzentriertes Arbeiten immer wieder unterbrochen werden. „Mit zunehmender Häufigkeit oder Intensität der zwischenzeitlichen Inanspruchnahme durch andere Aktivitäten wird ein konzentriertes Arbeiten immer weniger möglich“ [80].
- **körperliche Vorraussetzungen:** Alles was uns optimal leistungsfähig sein lässt, scheint das konzentrierte Arbeiten zu unterstützen. Dazu gehören ausgewogenes Essen und Trinken, ausreichender Schlaf und ausreichende Bewegung. Durch sportliche Betätigung wird der Körper besser mit Sauerstoff versorgt und dies wiederum fördert die Konzentration [80].
- **intellektuelle Bedingungen:** „Intelligenz und Konzentration korrelieren positiv miteinander“ [80], d.h. sowohl intellektuelle Unter- als auch intellektuelle Überforderung können, wenn auch aus unterschiedlichen Gründen, zu mangelnder Konzentration führen. Während es sich bei der Unterforderung eher um den Faktor Langeweile handelt, so handelt es sich bei der Überforderung vor allem um die besorgte Beschäftigung mit der eigenen Situation. Zusätzlich scheinen Aspekte wie Abwechslung und Ermüdung eine große Rolle zu spielen [80].

- **emotionale Bedingungen:** Die Menschen unterscheiden sich von Natur aus in ihrer emotionalen Belastbarkeit, jedoch lässt sich der Umgang mit Gefühlen erlernen. „Unbewältigte Probleme können Gefühle erzeugen, die das konzentrierte Arbeiten mehr oder weniger stark stören können“ [80]. Es ist also wichtig einen angemessenen Umgang mit Gefühlen zu erlernen, um nicht durch sie gehemmt zu werden.
- **motivationale Bedingungen:** Die Erfahrungen, die jeder Mensch im Laufe seines Lebens macht, entstehen durch Lernen am Erfolg bzw. am Misserfolg. Zusätzlich lernen wir am Modell, d.h. wir machen Erfahrung, in dem wir Andere beobachten [80]. Sehen wir Erfolge in diesem Lernen, so sind wir motiviert weiter zu lernen und interessieren uns für diese Tätigkeit, denn „etwas, womit wir uns gern beschäftigen, nennen wir Interesse“ [80]. Interessante Tätigkeiten werden gerne ausgeführt und bedürfen wenig Motivation.
- **soziale Bedingungen:** Das Verhalten des Menschen wird immer wieder durch seine Umgebung beeinflusst. Kinder lernen Normen und Einstellungen ihrer Umgebung, zunächst vor allem durch die Eltern, später im Kindergarten und in der Schule. Auch „das konzentrierte Arbeiten ist eine hochkomplexe Tätigkeit, bei der viele Aspekte eine Rolle spielen. Solche komplexen Verhaltensweisen lernen Menschen am Einfachsten durch die Beobachtung von guten Vorbildern, je weniger Gelegenheit Kinder dazu haben, umso eher sind sie der Ansicht, dass ihr unkonzentriertes [...] Verhalten völlig in Ordnung ist“ [80]. Es ist also wichtig, den Kindern ein gutes Vorbild zu sein, damit sie nicht erst in der Schule eine unangenehme Rückmeldung zu ihrem unkonzentrierten Arbeitsverhalten bekommen.

ROTH betont explizit, dass „sowohl biologische, als auch soziale Faktoren“ [59] die Entwicklung einer Aufmerksamkeitsstörung disponieren können.

2.2 Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätssyndrom (ADHS)

2.2.1 Definition

Beim Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätssyndrom, kurz ADHS, handelt es sich um eine Erkrankung, die per Definition in der Kindheit vor dem 7. Lebensjahr beginnt [73]. Gemäß TAYLOR beginnt die Erkrankung fast immer vor dem fünften Lebensjahr, häufig schon vor dem zweiten Lebensjahr und persistiert bis ins Erwachsenenalter [73].

Das ADHS ist definiert durch folgende Leitsymptome:

- gestörte Aufmerksamkeit
- Impulsivität
- emotionale Instabilität und Überaktivität [10].

2.2.2 Ätiologie

„Die genauen ätiologischen Erkrankungswege des ADHS sind unbekannt“ [73]. Laut ROTH wurde zunächst vermutet, dass es sich um „eine zentrale Überaktivität“ handelt, „die das Kind außerstande setzen sollte, sich bestimmten Signalen zuzuwenden und irrelevante Reize auszublenden. [...] Allerdings hat eine sedierende Medikation [...] bei diesen Kindern häufig einen unerwarteten Effekt, indem sie die vorhandene Hyperaktivität noch weiter verstärken kann“ [59].

ESSER unterstützt die aktuelle Genese des Begriffs ADHS dahingehend, dass „eine erhöhte biologische Vulnerabilität bestimmte Funktionsdefizite bedingt“ [19]. Im Dopaminstoffwechsel der fronto- striatalen Strukturen können Veränderungen dargestellt werden. Es lassen sich laut TAYLOR „Variationen in den Genen der Dopaminrezeptoren 4 [...] und 5 [...] und im Dopamin- Transporter“ [73] nachweisen. Neben biologischen Faktoren spielen auch genetische Faktoren eine große Rolle. BRUNNHUBER hat festgestellt, dass „Verwandte ersten Grades von Personen mit ADHS ein 5- bis 8-fach erhöhtes Risiko haben, ebenfalls ein ADHS aufzuweisen“ [10].

Gemäß TAYLOR gilt es zusätzlich folgende Umweltfaktoren zu beachten, die ein erhöhtes Risiko mit sich bringen, dass ein Kind später an ADHS erkranken wird [73]:

- prä- oder perinatale Geburtsschwierigkeiten
- geringes Geburtsgewicht
- pränatale Exposition zu Benzodiazepinen, Alkohol oder Nikotin

Ein gutes soziales und häusliches Umfeld haben sich als protektive Faktoren herausgestellt [73].

2.2.3 Prävalenz

In Deutschland liegt laut SCHLACK die „Prävalenz bei 4,8% der Kinder und Jugendlichen, wobei bei Jungen die Störung mit 7,9% signifikant häufiger auftritt als bei Mädchen (1,8%)“ [62]. Europaweit liegt die Prävalenz bei 3-5%, wobei hier nur die Kinder gezählt wurden, die nach DSM-IV (s.u.) zu klassifizieren waren [73].

Bei etwa jedem 10. Kind persistiert das Vollbild bis ins Erwachsenenalter, 80% der Kinder weisen laut BRUNNHUBER „auch im Erwachsenenalter noch leichte Symptome auf“ [10]. Häufig spricht man in diesen Fällen von einem „symptomatischen ADHS ohne Krankheitswert“ [10]. Diese Verläufe sind dann in der Regel chronisch.

SCHLACK konnte nachweisen, dass „ADHS häufiger in Familien mit niedrigem sozialem Status diagnostiziert wird“ [62]. Kinder mit Migrationshintergrund sind nur in den Altersklassen über 6 Jahren häufiger betroffen als Nicht- Migranten- Kinder. Im Bezug auf Wohnort (Land oder Stadt) und auch im Bezug auf Ost- und Westdeutschland ließen sich laut SCHLACK keine Unterschiede nachweisen [62].

In Familien mit Migrationshintergrund lassen sich hingegen Unterschiede bei der Prävalenz der ADHS- Verdachtsfällen nachweisen. SCHLACK konnte demonstrieren, dass „bei Verdachtsfällen Kinder aus Migrantenfamilien häufiger betroffen sind als Nicht- Migranten- Kindern“ [62]. In allen anderen Gruppen (sozialer Status, Wohnort, Region) zeigt sich bei den Verdachtsfällen im Bezug auf die Prävalenz das gleiche Bild wie beim ADHS [62]. Jedoch ist das Verhältnis zwischen betroffenen Jungen und Mädchen bei den Verdachtsfällen nicht ganz so stark ausgeprägt, wie bei den tatsächlich diagnostizierten Fällen.

Die in den letzten Jahren stark gestiegene Prävalenz lässt sich laut SCHLACK am ehesten durch „eine angestiegene Awareness (Bewusstsein) bzw. durch eine vermehrte Diagnostizierung mit den weicheren Kriterien der DSM-IV (s.u.) erklären“ [62].

2.2.4 Prädiktionsfaktoren

ESSER beschreibt in zwei Arbeiten aus dem Jahr 2007 die mögliche Früherkennung von ADHS bereits im Säuglings- und Kleinkinderalter. Er stellt fest, dass „hyperkinetische Auffälligkeiten sehr häufig von Störungen des Sozialverhaltens bzw. von oppositionellen Störungen begleitet werden und dass sich diese Erkrankungen nur selten komplett voneinander trennen lassen, sondern eher in Kombination auftreten“ [19].

Vor allem im Säuglingsalter lassen sich nur schwer Faktoren finden, die ein späteres Auftreten von ADHS begünstigen können. Insgesamt bleibt die Vorhersage laut ESSER weitgehend unbefriedigend. Als einzigen klaren perinatalen Risikofaktor für ein hyperkinetisches Syndrom beschreibt ESSER ein geringes Geburtsgewicht. Als größten Risikofaktor im Säuglingsalter beschreibt er den Einfluss von psychosozialen Faktoren wie z.B. die Herkunft der Mutter aus zerrütteten Familienverhältnissen oder Delinquenz des Vaters [19]. Dieser Befund deckt sich auch mit anderen Untersuchungen durch z.B. CAMPBELL [15]. Jedoch ist nur die Delinquenz des Vaters laut ESSER „ein Prädiktor mit hoher Spezifität für ADHS“ [19].

Des Weiteren zeigen Kinder, die später an ADHS leiden, bereits im Kleinkindalter häufiger Kontaktstörungen. „Als bedeutsamste Prädiktorkombination erwies sich“ laut ESSER „die erhöhte motorische Unruhe und Irritierbarkeit sowie das verringerte Sprachverständnis der Zweijährigen mit hyperkinetischen Störungen im Grundschulalter“ [20]. Auch SONUGA- BARKE konnte zeigen, dass „die motorische Unruhe im Kleinkinderalter ein nicht unbedeutender Prädiktor ist“ [67]. Demonstriert wird dies vor allem durch Wutanfälle und Ungehorsam. HEUBROCK konnte zusätzlich zeigen, dass hyperkinetische Kinder „in der Vorschulzeit auch durch feinmotorische Ungeschicklichkeit bei aufmerksamkeitsfordernden Aufgaben, wie etwa beim Ausschneiden oder Malen, auffallen“ [32].

Hingegen lassen sich im Bereich der neurologischen Entwicklung keine Hinweise finden, die auf eine spätere ADHS- Erkrankung schließen lassen. 1990 berichtete MOFFIT jedoch bereits über „eine geringere verbale Intelligenz“ [51] und MARKS über „einen insgesamt erniedrigten IQ bei hyperkinetischen Kindern“ [47]. ESSER konnte zeigen, dass „bereits Kleinkinder im Alter von 2 Jahren kognitive Defizite, vor allem im Bereich der Sprachproduktion und der Sprachentwicklung zeigen“ [19].

Interessanterweise konnte ESSER zusätzlich noch zeigen, dass „später hyperaktive Kinder die geringsten Einschlafstörungen zeigten“ [19, 20].

Im Verhältnis zwischen Eltern und Kindern hat ESSER festgestellt, dass „Eltern, deren Kinder an ADHS oder deren Vorstufen leiden, ein stärker ablehnendes bzw. zurückweisendes Verhalten zeigen, als Eltern gesunder Kinder“ [19, 20]. Dies zeigt sich vor allem durch vermehrtes Vorwürfe- Machen und durch abfällige Bemerkungen. Außerdem können sich Eltern von später hyperkinetischen Kindern schlechter von ihren Kindern abgrenzen. So scheint auch der Erziehungsstil einen gewissen Einfluss auf die Ausbildung einer hyperkinetischen Störung zu haben. Dies eignet sich laut ESSER „jedoch nicht als Prädiktionsfaktor, da aus der negativen Haltung der Eltern gegenüber ihren Kindern nicht zwangsläufig ein ADHS folgen muss“ [19, 20].

Insgesamt fasst ESSER zusammen, dass sich „alle diese Faktoren in ihrer Spezifität nur gering als Prädiktionsfaktoren eignen und wenn überhaupt, dann nur in Kombination für korrekte Vorhersagen dienen“ [19, 20]. Häufig sind die Prädiktionsfaktoren nicht spezifisch für ADHS, sondern es können sich auch andere psychische Erkrankungen wie ein gestörtes Sozialverhalten oder eine emotionale Labilität entwickeln.

2.2.5 Klassifikation

Das von Kurt Schneider im 20. Jahrhundert entwickelte triadische System der klassischen Systematik in der Psychiatrie wurde weitgehend abgelöst durch die moderne Systematik mit Hilfe von ICD-10 und DSM-IV. DSM steht für *diagnostic and statistical manual of mental disorders*, ICD für *international classification of diseases*.

Im Gegensatz zur ICD-10, die von der WHO entwickelt wurde und eine internationale Einteilung ist, ist die DSM-IV eine nationale Klassifikation, die in den USA entwickelt wurde und erst seit 1996 auch in Deutschland gebräuchlich ist.

Im triadischen System werden die psychischen Erkrankungen nach der Ätiologie unterschieden und in die drei Gruppen psychogene Störungen, organische und endogene Psychosen eingeteilt. ICD-10 und DSM-IV hingegen teilen die Krankheiten nach phänomenologischen Gesichtspunkten ein, d.h. nach Symptomatik, Schweregrad und Verlauf. Laut SWANSON „können bei der ADHS- Diagnostik ICD-10 und DSM-IV weitgehend als deckungsgleich angesehen werden“ [72]. Laut TAYLOR wird die DSM-IV Klassifikation jedoch im Klinikalltag häufiger verwendet. Der Unterschied in beiden Klassifikationen liegt in der Gewichtung der einzelnen Symptome und deren Kombination in Kategorien [73].

2.2.6 Diagnostik

Tabelle 1 gibt einen Überblick, über die laut Leitlinien möglicher Verfahren zur Diagnostik eines ADHS. Die grau unterlegten Zeilen stellen die Mindestanforderungen dar. Die hell unterlegten Zeilen sind optionale, aber häufig notwendige diagnostische Maßnahmen. Gemäß DÖPFNER „steht die Exploration der Eltern, des Kindes/ Jugendlichen und der Erzieher/ Lehrer im Zentrum der Diagnostik“ [17].

Tabelle 1: Übersicht über die Leitlinien zur Diagnostik und Verlaufskontrolle

L1	Exploration der Eltern, des Kindes/ Jugendlichen und der Erzieher/Lehrer
L2	Durchführung der Exploration von Kindern und Jugendlichen mit hyperkinetischen Störungen
L3	Standardisierte Fragebögen für Eltern, für das Kind/ den Jugendlichen und für Erzieher/ Lehrer
L4	Testpsychologische Untersuchung
L5	Körperliche Untersuchung
L6	Verlaufskontrolle

Im Bezug auf die Fragebögen gibt es laut SCHLACK „zahlreiche Fragebogenverfahren zur Diagnostik des ADHS, aber keinen Goldstandard“ [62]. Weit verbreitet sind z.B. die sog. Connersskalen, die aus einem getrennten Fragebogen für Eltern und Lehrer bestehen. Sie dienen vor allem der Beurteilung der aktuellen Symptomatik [68].

Besonders bei den Intelligenztests gilt es Vorsicht walten zu lassen. GORDON hat festgestellt, dass Kinder mit ADHS tatsächlich schlechtere Ergebnisse in Intelligenztests erreichen, als gesunde Kinder in Vergleichsgruppen. Gleichzeitig ist ein schlechteres Abschneiden in Intelligenztests nicht pathognomonisch für ADHS und somit kein sehr spezifischer Test [29].

Zusätzlich zu allen Testdurchführungen sollte laut TAYLOR immer eine körperliche Untersuchung erfolgen. Diese sollte die Bestimmung der Größe, des Gewichts, des Kopfumfangs, des Visus, des Hörvermögens und evtl. ein EEG beinhalten [73].

2.2.7 Klinik

Das ADHS ist gekennzeichnet durch drei Hauptsymptome:

- 1) Störung der Aufmerksamkeit
- 2) Impulsivität
- 3) Hyperaktivität

Diese drei Hauptsymptome müssen über mindestens 6 Monate vorhanden sein [17].

Die Störungen der Aufmerksamkeit zeigen sich laut HEUBROCK „insbesondere darin, dass die Betroffenen schnell ihr Interesse an einer Aufgabe verlieren und zu einer neuen Tätigkeit wechseln, leicht ablenkbar sind, angefangene Aufgaben nicht zu Ende bringen und insgesamt wenig Ausdauer beweisen“ [32]. Die Impulsivität zeigt sich bei hyperkinetischen Kindern durch „unüberlegtes Handeln, mangelnden Belohnungsaufschub, die Unfähigkeit abzuwarten und genau zuzuhören, sowie die Tendenz, momentanen Handlungsimpulsen sofort und ohne weiteres Überlegen zu folgen“ [32]. Das dritte Merkmal ist die Hyperaktivität. „Sie bezieht sich auf die Bewegungsstörungen, die als unkontrollierte, fehlorganisierte und oft überschießende Aktivitäten deutlich werden“ [32].

2.2.8 Therapie

Die Therapie des ADHS ist ein komplexes Vorgehen, das an verschiedenen Punkten angreifen soll und hier nicht im Detail erwähnt werden kann. Neben der Pharmakotherapie ist eine Verhaltenstherapie (in Gruppen- oder Einzeltherapie) sinnvoll. Zusätzlich muss erwähnt werden, dass nicht nur das Kind alleine Fokus der Therapie sein darf. Es muss eine Therapiekombination angestrebt werden, die die ganze Familie integriert. Zusätzlich sollten Lehrer bzw. Erzieher ebenfalls über die

Erkrankung aufgeklärt werden und Informationen über den richtigen Umgang mit dem Patienten erhalten.

Eine schematische Übersicht über die verschiedenen Therapieformen gibt **Abbildung 1**.

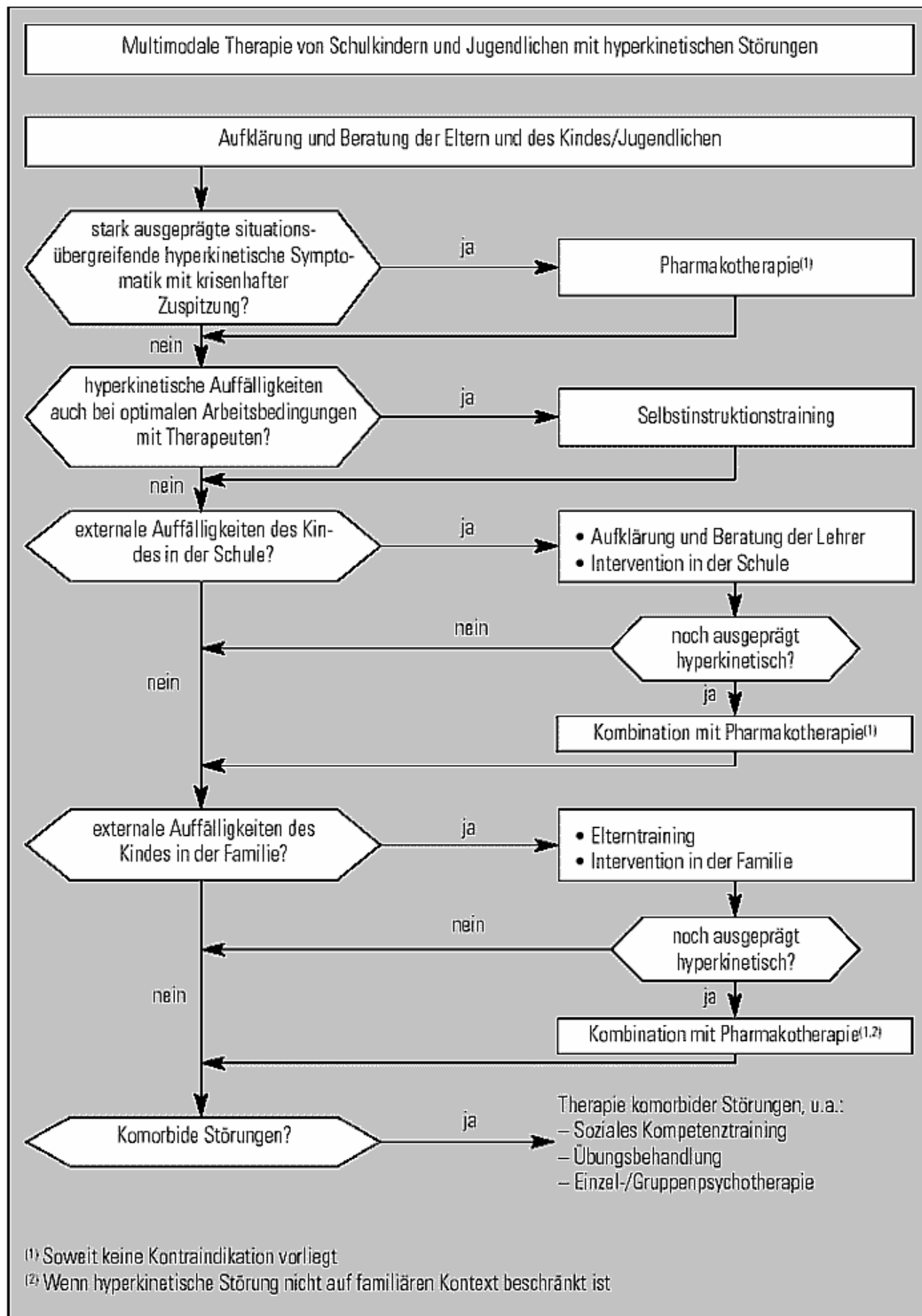


Abbildung 1: Therapiebaum ADHS [3]

2.3 Konzentrationstests

Laut WESTHOFF ist „allen Konzentrationstests gemeinsam, dass sie aus Aufgaben bestehen, die [...] einfach sind [...]. Aufgaben in Konzentrationstests stellen geringe Anforderungen unter anderem an Wahrnehmung, Gedächtnis, Intelligenz und Lernfähigkeit. Sie nutzen Reizmaterial, das allen Getesteten gut vertraut ist [...] oder das sehr einfach und keinem der Getesteten vor der Testung vertraut ist“ [80].

BÜTTNER hat festgestellt, dass sich generell drei Typen von Konzentrationstests unterscheiden lassen: Zunächst die sog. *Durchstreichaufgaben*, d.h. aus einer großen Anzahl ähnlicher Reize ist ein bestimmtes Reizmuster, das unregelmäßig auftritt zu identifizieren und durchzustreichen. Desweiteren sog. einfache *Additions- und Subtraktionsaufgaben* und sog. *Selektions- und Sortieraufgaben*, bei denen bedruckte Kärtchen in Abhängigkeit davon welche Inhalte aufgedruckt sind, in vorbestimmte Felder oder auf vorbestimmte Stapel abzulegen sind [13].

Zusätzlich kann man gemäß WESTHOFF die Konzentrationstest noch in zwei andere Gruppen unterteilen: zum einen die sog. *Papier- Bleistift- Konzentrationstests* und zum anderen die *Computer- Konzentrationstests* [80]. Die entscheidenden Vorteile der Computer- Konzentrationstests sind die Messgenauigkeit und die schnellere Auswertung. Der Vorteil der Papier- Bleistift- Konzentrationstests ist die mögliche Durchführbarkeit an jedem Ort. Bei dieser Art von Tests ist die Durchführung nicht von dem Vorhandensein eines Computers abhängig.

2.3.1 Konzentrationsverlaufstest

Beim Konzentrationsverlaufstest von Abels, kurz KVT, handelt es sich um den Prototyp des Kartensortierverfahrens. Zum geeigneten Alter der Versuchspersonen werden laut BRICKENKAMP keine Angaben gemacht [9]. Da beim KVT die Karten nach vorgegebenen Zahlenkriterien zu sortieren sind, handelt es sich um einen Konzentrationstest, der frühestens ab dem Grundschulalter durchgeführt werden kann.

Als Testmaterial werden beim KVT 60 Kärtchen verwendet, die auf der einen Seite mit jeweils 36 zweistelligen Zahlen bedruckt sind. Auf der anderen Seite befinden sich die Ordnungszahlen 1 – 60, die die Karten durchnummerieren. Zusätzlich zu den Testkarten erhält jeder Proband ein Auswertungsblatt im DIN-A5 Format, auf dem die Personal-

und Leistungsdaten notiert werden, und ein Arbeitsblatt, das ebenfalls im DIN-A5 Format ausgegeben wird und das in vier Felder geteilt ist [1].

Die Karten sind nach bestimmten Zahlenkriterien zu sortieren: Und zwar „ob die Karten die eine oder andere von zwei vorgegebenen Zahlen enthalten oder alle beide – oder keine von beiden“ [9]. Nach Abschluss des Sortierens muss der Proband seine Ergebnisse selber auf dem Auswertungsblatt anstreichen. Notiert werden vom Versuchsleiter die benötigte Zeit und die Anzahl der Fehler. „Durch die außerordentlich schnelle Auswertung ist der KVT [...] besonders praktisch und billig. Die Auswertung beansprucht nicht mehr als 1 – 2 Minuten“ [1].

2.3.2 Test d2

Bei diesem Test handelt es sich um einen Aufmerksamkeits- und Konzentrationstest, der von Brickenkamp 1962 entwickelt wurde. Er ist der Prototyp des Durchstreichverfahrens.

SCHMIDT-ATZERT beschreibt diesen Test als „einen Test bestehend aus 658 visuellen Reizen, die sich geringfügig von einander unterscheiden“ [63]. Laut BRICKENKAMP misst der Test „Tempo und Sorgfalt des Arbeitsverhaltens bei der Unterscheidung ähnlicher visueller Reize (Detail Diskriminierung, „attention to detail“) und ermöglicht damit die Beurteilung individueller Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistungen“ [9]. Als ideale Altersklasse werden 9 bis 60 Jahre angegeben.

„Zielobjekte sind alle „d“-s mit zwei Strichen. Diese kommen in drei Varianten vor: *d* mit zwei Strichen oben, *d* mit zwei Strichen unten und *d* mit je einem Strich oben und unten“ [63]. Die reine Testdurchführungszeit beträgt 4 Minuten und 40 Sekunden. Alle 20 Sekunden wird der Proband mit dem Zwischenruf „Halt, nächste Zeile!“ unterbrochen.

Als Kennwerte für die Auswertung kommen laut SCHMIDT- ATZERT das Arbeitstempo, erkennbar an der Anzahl der bearbeiteten Zeichen und die Genauigkeit, erkennbar an der Anzahl der Fehler, in Betracht [63]. Zuletzt wurde der Test von November 1999 bis Mai 2000 neu normiert.

2.3.3 Konzentrationshandlungsverfahren für Vorschulkinder

Das Konzentrationshandlungsverfahren für Vorschulkinder, kurz KHV-VK, ist ein von ETTRICH entwickeltes Konzentrationsverfahren, das speziell für drei- bis sechsjährige Kinder entwickelt wurde [21, 22]. Es ist ein Beispiel für die Kategorie der sog. *Kartensortierverfahren*.

Der Test besteht aus 44 Karten, auf denen jeweils 12 Figuren dargestellt sind. Die Karten müssen nach den Merkmalen „Baum vorhanden“, „Kamm vorhanden“, „Baum und Kamm vorhanden“ und nach „weder Baum noch Kamm vorhanden“ sortiert werden.

Es gibt zwei verschiedene Schwierigkeitsstufen des Tests, das sog. „Zweier- Sort“ und das sog. „Vierer- Sort“. Beim „Zweier- Sort“ werden die Karten nur nach den Merkmalen „Baum vorhanden“ oder „Baum nicht vorhanden“ sortiert. Beim „Vierer- Sort“ werden sie in die vier oben genannten Kategorien sortiert [22]. Der Zweier- Sort ist eine vereinfachte Form und für entwicklungsrückständige Kinder von drei bis sechs Jahren vorgesehen. Der Vierer- Sort ist die Standardform des KHV-VK für drei- bis sechsjährige Kinder [21].

Im Gegensatz zu anderen Konzentrationstests, wie z.B. der KVT von Abels, „gibt es im KHV-VK kein Täuschungsfach, d.h. alle Sortiermerkmale sind auch tatsächlich im Kartensatz vorhanden“ [21]. Es hat sich in zahlreichen Tests herausgestellt, dass, auch wenn die Kinder erkannten, dass keine Karten für das Täuschungsfach vorhanden waren, sie diesem Fach Karten zuordneten, weil es ihrer Meinung nach ungerecht sei, dass dieses Fach nichts bekommen sollte. Ein Täuschungsfach hat laut ETTRICH also zu einer „schwer kontrollierbaren Fehlerquelle im Test geführt“ [21].

Die ersten vier Karten werden gemeinsam mit dem Kind angeguckt, danach hat das Kind 10 Minuten Zeit, um die restlichen 40 Karten alleine zu sortieren. Diese 10 Minuten entsprechen einer maximalen Inspektionszeit von 15 Sekunden pro Karte. Ermittelt werden der Zeitverbrauch, Anzahl der sortieren Karten im Zeitfenster und Anzahl der Fehler beim Sortieren [21].

2.3.4 Differenzieller Leistungstest

Der differenzielle Leistungstest von Kleber und Kleber existiert in zwei Versionen. Zum einen in der Version DL-KE für das Vorschulalter (d.h. für Kinder im Alter von 5;7 bis 6;6 Jahre) und zum anderen in der Version DL-KG für das Grundschulalter (d.h. für Kinder im Alter von 6;6 bis 10;5 Jahren).

Es handelt sich jeweils um einen Test aus der Gruppe der sog. *Durchstreichtests*. Bei diesem Test soll „die Leistung bei konzentrierter Tätigkeit auf einem angemessenen Konzentrationsniveau erfasst“ [39] werden.

Der DL-KE wurde speziell für die Eingangsstufe der Grundschule entwickelt. Beim DL-KG handelt es sich um die Verlängerung des DL-KE [9]. Laut BRICKENKAMP gehen die Autoren des Tests davon aus, dass „die Vorschule, durch ihr größeres Reizangebot nicht unbedingt und in jedem Fall entwicklungsfördernd, sondern in manchen Fällen auch belastend und entwicklungshemmend wirken kann. [...] Der Test soll dazu dienen, die individuelle Konzentrationsleistung und Belastbarkeit zu messen, damit im Einzelfall Vorsorge getroffen werden kann, Überbelastungen und damit verbundene Störungen der Leistungsmotivation zu vermeiden“ [9].

Für den Testbogen wurden 21 Abbildungen konkreter, vertrauter Gegenstände ausgewählt. Sechs Zeichen sind als relevante Zeichen vorgesehen, der Rest stellt die in jedem Fall irrelevanten Reize dar. Zusätzlich ist festgelegt, dass jedem relevanten Reiz auf dem Testbogen gleich viele Felder zugeteilt werden. Die Position ist dem Zufall überlassen [39].

Für die Bearbeitung des Tests haben die Kinder 15 bzw. 21 Minuten Zeit. Der Test wird unterteilt in 10 bzw. 15 Intervalle von je 90 Sekunden. Es müssen „bestimmte Abbildungen (Form A: Baum und Kamm, Form B: Blume und Bürste) durchgestrichen werden, alle anderen sind anzupunkten“ [21]. Es stehen beim DL-KE maximal 980 Items zur Verfügung. Unterbrochen werden die Intervalle von einer Glocke, die nach 90 Sekunden ertönt. Bei diesem Signal sollen die Probanden das gerade bearbeitete Item umkreisen. Durch die Markierung wird eine Analyse des Leistungsverlaufs ermöglicht [9].

2.3.5 Probleme bei Aufmerksamkeits- und Konzentrationstests

Bei allen vier hier genannten und beschriebenen Tests handelt es sich um Tests zur Überprüfung der visuellen Konzentrationsfähigkeit. Laut ETTRICH ist „für die Erfassung der auditiven Konzentrationsfähigkeit, die ja für das Lernen im Allgemeinen und für das spätere schulische Lernen ebenfalls von Bedeutung sind, [...] kein standardisiertes Verfahren bekannt“ [21].

Es gibt bei der Messung von Aufmerksamkeit und Konzentration zahlreiche zusätzliche Schwierigkeiten: Gemäß SCHMIDT- ATZERT gibt es „keine Aufgaben, die ausschließlich Aufmerksamkeit oder Konzentration verlangen. Man kann nicht nur aufmerksam oder konzentriert sein“ [64]. Zahlreiche Testautoren haben versucht, durch Vereinfachung der Tests die Verfälschung der Messungen durch andere Fähigkeiten zu verringern. Dies wirft ein neues Problem auf: Die Bearbeitungsgeschwindigkeit erlangt nun eine große Bedeutung. Faktoren wie Geübtheit oder gründliches Bearbeiten auf Kosten der Zeit etc. zeigen die Tendenz die Testergebnisse zu verfälschen [64].

Zusätzlich kommen laut ETTRICH bei der Konzentrationstestung von Kindern im Kleinkind- und Vorschulalter folgende Probleme hinzu: Es kann bei der Testung nie ganz klar sein, wie das einzelne Kind die Testanforderungen verarbeitet. Es müssen drei Situationen unterschieden werden [22]:

- Das Kind betrachtet die Testanforderung als ein interessantes Spiel, das es fesselt und damit im eigentlichen Sinne die unwillkürliche Aufmerksamkeit anspricht.
- Das Kind betrachtet die Testanforderung nur am Anfang der Aufgabenbewältigung als Spiel und kann die Anforderungen im Verlauf nur unter Einsatz von Energie und bewusster Aufgabenübernahme [...] fortsetzen. Damit ist nicht mehr die unwillkürliche Aufmerksamkeit, sondern die willkürliche Aufmerksamkeit, d.h. Konzentration, der Gegenstand der Untersuchung.
- Das Kind erlebt die Aufgabe von vornherein als wenig lustbetonte, fremdgesetzte Anforderung und muss demzufolge einen höheren energetischen Aufwand in Form von Konzentration zu ihrer Bewältigung betreiben.

Zusammenfassend bedeutet das, dass trotz standardisierter Testbedingungen nicht klar (vorher)gesagt werden kann, wie und mit welchen Mitteln, d.h. ob mit bewusster oder unbewusster Aufmerksamkeit oder Konzentration, jedes Kind individuell den Test absolviert.

Ein weiteres Problem ist der Faktor Übung: „ein Testergebnis kann die tatsächliche Konzentrationsfähigkeit eines Probanden deutlich überschätzen, wenn der Proband den Test früher schon einmal bearbeitet hat“ [64]. Die Frage nach einschlägigen Testvorerfahrungen ist also bei der Interpretation von Testergebnissen wichtig.

Zusätzlich zu den oben genannten Problemen ist bei jeder Testung zu beachten, dass fast alle Aufmerksamkeits- und Konzentrationstests von den Probanden verlangen, auf der einen Seite so schnell wie möglich, aber auf der anderen Seite möglichst ohne Fehler zu arbeiten. Dadurch wird ein weiteres Problem aufgeworfen: „Je nach Anspruch an die Sicherheit bzw. nach der Gewichtung von Richtigkeit und Schnelligkeit können Arbeitstempo und Fehlerrate unterschiedlich ausfallen. Das Phänomen wird als *speed-accuracy-tradeoff* bezeichnet“ [64]. Um diesem Problem entgegen zu wirken, ist es wichtig, vor einer Ergebnisrückmeldung den Probanden nach seiner Strategie zu befragen.

2.4 Grundlagen des Lernens

2.4.1 Was ist Lernen?

Es gestaltet sich außerordentlich schwierig eine prägnante Definition für die Begriffe Lernen und Lernprozess zu formulieren. „Das Wort *lernen* geht auf die gotische Bezeichnung für „ich weiß“ (*lais*) und das indogermanische Wort für „gehen“ (*lis*) zurück“ [77]. Es wird bereits in der ursprünglichen Bedeutung des Wortes klar, dass „Lernen ein Prozess ist, bei dem man einen Weg zurücklegt und dabei zu Wissen gelangt“ [49].

Gemäß HILGARD wird Lernen häufig als Übungsfortschritt oder als Nutzung von Erfahrungen definiert. Da nicht jedes Lernen Verbesserungen mit sich bringt, ist eine Definition dieser Art nicht vollkommen korrekt [33].

Besser wird laut HILGARD das Lernen als „ein Vorgang, durch den eine Aktivität im Gefolge von Reaktionen des Organismus auf eine Umweltsituation entsteht oder verändert wird“ [33] definiert. Dies gilt jedoch nur, wenn sich „die Art der Aktivitätsänderung nicht auf der Grundlage angeborener Reaktionstendenzen, von Reifung oder von zeitweiligen organismischen Zuständen (z.B. Ermüdung, Drogen usw.) erklären lässt“ [33].

Auch diese Definition ist nicht vollkommen präzise. Sie beinhaltet aber zwei wesentliche Aspekte: Zum einen die Veränderungen, die auf angeborene Reaktionen, beispielsweise Reflexe, zurückgehen. Zum anderen die Veränderungen, die wirklich auf einer neu erlernten Reaktion beruhen [33].

SEEL definiert das Lernen auf einer etwas anderen Ebene und zwar als „Veränderung von „Verhalten“ in spezifischen Situationen, wobei ein Vergleich zwischen dem Verhalten zu einem Zeitpunkt t_1 (= Anfangszustand) und dem Verhalten zu einem Zeitpunkt t_2 (= angezielter Endzustand) vorgenommen wird“ [66]. Er entfernt sich also ein wenig von der Definition in Bezug auf Reflexe und bezieht sich mehr auf das Verhalten, das durch Lernen verändert oder beibehalten werden kann.

Für NISSEN bedeutet Lernen „neue, nicht ererbte, aber morphologisch und funktionell vorgegebene und damit auch grundsätzlich mögliche Verhaltensweisen durch motorische, vegetative, emotionale und kognitive Vollzüge zu erwerben, einzuprägen und verfügbar zu halten, um die Entwicklung und die Existenz des Individuums in der Welt zu ermöglichen und die Aufgaben der Gesellschaft zu erfüllen“ [54]. Auch MIELKE definiert das Lernen ähnlich: „Der Begriff des Lernens umfasst alle Prozesse, die einen Organismus so verändern, dass er beim nächsten Mal in einer vergleichbaren Situation anders – und sei es auch nur schneller – reagieren könnte“ [49].

Lernen und Gedächtnis sind eine Grundausrüstung eines jeden Lebewesens, um sich seiner Umwelt anzupassen und um überleben zu können. In wieweit Lebewesen, und damit der Mensch eingeschlossen, in der Lage sind zu lernen, hängt von ihrer Komplexität ab. Um die Problematik der Komplexität zu erklären, verwendet TSCHIRA als Beispiele zunächst die Zecke, deren Dasein sich an wenigen Parametern orientiert und anhand derer sich ihr komplettes Verhaltensrepertoire festlegen lässt [74]. „Je komplexer Tiere jedoch organisiert sind, desto flexibler sind sie. Und je flexibler sie sind, desto mehr Aufwand müssen sie betreiben, um zu lernen, da Flexibilität auch immer bedeutet, dass es mehrere Handlungsoptionen gibt, zwischen denen eine Entscheidung getroffen werden muss“ [74].

Auf den Menschen in entwickelten Ländern bezogen bedeutet dies, dass er sich zwar keine Gedanken um Grundbedürfnisse, wie z.B. die Nahrungsaufnahme machen muss, dass er aber in anderen Bereichen wie beispielsweise den Medien ständig dazu lernen muss, um nicht von „Konkurrenten“ überholt zu werden.

Dieses Verhalten bezeichnet SEEL als „intelligentes Verhalten, das im Allgemeinen mit der menschlichen Fähigkeit verknüpft wird, sich an dynamische Veränderungen der jeweiligen Umgebung mit ihren spezifischen soziokulturellen Bedingungen anzupassen und sie zugleich im eigenen Sinne beeinflussen zu können“ [66].

MIELKE fasst zusammen, dass „die Verhaltensmuster höherer Lebensformen [...] nicht auf solche beschränkt sind, die sich aufgrund des Fortpflanzungserfolgs im Verlaufe der phylogenetischen Entwicklung als optimal angepasst erwiesen haben und durch Reflexe und Instinkte festgelegt sind. Bei höheren Lebensformen kommen Verhaltensmuster hinzu, die erst im Verlaufe der Ontogenese ausgebildet werden“ [49]. TSCHIRA fügt hinzu, dass „Lernen sowohl phylogenetisch als auch ontogenetisch der Anpassung an

die Lebensumstände“ [74] dient, d.h. sowohl aus der Stammesgeschichte der Menschheit und ihrer Entwicklung im Laufe der Evolution als auch aus der (Weiter)Entwicklung eines jeden Individuum heraus, ist das Lernen ein ständiges Anpassen und ein Lösen von vorhandenen Problemen.

2.4.2 Warum lernen wir?

Laut METZIG ist „das Wissen, das der einzelne – sei es aus Neugier [74], sei aus dem Druck der sozialen und gesellschaftlichen Situation – zu erwerben hat, ihm in der Regel nicht selber zufließt, sondern er muss es sich erarbeiten“ [48].

Was führt also den Menschen dazu, sich dieser Arbeit auszusetzen?

Warum stellen wir uns diesen Herausforderungen?

Warum lernen wir auch ohne ein erkennbares Ziel damit zu verfolgen?

Zum einen könnte laut SEEL die Ursache darin liegen, dass „Lernen die Voraussetzung für Gedächtnis ist“ [66], d.h. durch wiederholendes Lernen können Inhalte behalten und in Zukunft schneller abgerufen werden. Zum anderen hat MIELKE festgestellt, dass es „offensichtlich ein Bedürfnis des Menschen gibt, seine Umwelt kennen zu lernen und dadurch das Ausmaß an Unbekanntem zu Verringern“ [49]. Durch dieses Kennen lernen seiner Umwelt und seiner Umgebung ist der Mensch auch in der Lage sich durch eine „Verbesserung der Vorhersagemöglichkeiten [...] die Voraussetzung, seine Kontrolle zu vermehren“ [49], zu verschaffen.

Zu beachten ist laut SPITZER jedoch, dass „das Ausmaß des Behaltens von dargebotenem Material abhängig davon ist, wie sehr wir uns diesem Material zuwenden, d.h. von Aufmerksamkeitsprozessen“ [70]. Dies bedeutet, dass „je aufmerksamer ein Mensch ist, desto besser wird er bestimmte Inhalte behalten“ [70]. Es ist also eine wichtige Tatsache, dass Lernen vom Wollen abhängig ist. Ein Lernprozess ist nur dann erfolgreich, wenn eine gerichtete Aufmerksamkeit auf diesen Prozess aufgebaut werden kann.

2.4.3 Wie lernen Kinder?

Im Vergleich zu Erwachsenen lernen Kinder sehr schnell, ältere Menschen hingegen langsam. Trotzdem ist das Sprichwort *Was Hänschen nicht lernt, lernt Hans nimmermehr* nur bedingt korrekt. Während Kinder über eine sehr große Lerngeschwindigkeit verfügen, sind Erwachsene in der Lage bestimmte Sachverhalte durch Analogie zu bereits gelernten Sachverhalten einfacher zu lernen [70].

„Lernen beginnt bereits vor der Geburt, wie man heute für das Tasten, Riechen, Schmecken und Hören durch entsprechende Untersuchungen eindeutig weiß“ [70]. Das Ungeborene reagiert bereits auf Reize im Mutterleib.

Bei Säuglingen gehen Wachstum, Entwicklung, Reifung und Lernen Hand in Hand und bedingen einander. Besonders bei (Klein)Kindern gibt es diese oben beschriebene Neugierde. Es herrscht ein innerer Drang selbstständig zu werden: Gemäß GEBAUER beruht „die wichtigste Form des Lernens in den ersten Lebensjahren auf der Eigenaktivität der Kinder, die durch Anregungen der Eltern angemessen unterstützt werden sollte“ [27].

Kinder scheinen eine „unermüdliche Energie, Freude am Ausprobieren und eine schier unendliche Frustrationstoleranz (beispielsweise im Bezug auf das Laufen lernen, das monatelang geübt wird und lang nicht klappt) zu haben“ [70]. Es ist wichtig dabei zu beachten, dass „in einem Klima überhöhter Erwartungen und einem Überangebot an Spielzeug und Förderinitiativen Neugier und Eigeninitiative des Kindes nicht gedeihen können“ [27]. Die Aufgabe der Eltern besteht also darin, ihre Kinder in einem ausgewogenen Maß zu fördern und zu unterstützen.

Zusätzlich zur ausgewogenen Förderung ist es wichtig, eine für die Kinder angenehme Atmosphäre zu schaffen, denn „Vorraussetzung für das Spiel ist körperliches und seelisches Wohlbefinden“ [27] und das Spiel sieht GEBAUER als Haupterfahrungsfeld für Babys und Kinder. Aus dem Spiel heraus sammeln Kinder eigene Erfahrungen. „Fördern lässt sich dieser Prozess nur dadurch, dass man Räume und Gelegenheiten gibt, wo Kinder sich selbst erproben können“ [27].

Bildung von Anfang an – so lautet der Anspruch vieler neuer Bildungspläne für die Arbeit im Kindergarten. Im hessischen Bildungsplan werden sogar explizit die Eltern mit eingeplant [44]. Ihre Rolle wird durch „bedingungslose Akzeptanz, feinfühlig und liebevolle Zuwendung, angemessene Unterstützung und reflektierende Beobachtung des Kindes“ [44] beschrieben. Zusätzlich wird laut GEBAUER in den neuen Plänen „deutlich darauf hingewiesen, dass im Kindergarten das Spiel im Mittelpunkt aller wichtigen Lernprozesse steht“ [27]. Er sieht es nach wie vor als wichtig an, den Kindern genügend Raum zum Spielen zu ermöglichen und diesen Raum nicht durch gezielte Fördermaßnahmen zu verringern.

2.4.4 Lernfähigkeit

Laut NISSEN ist die Lernfähigkeit abhängig von genetischen Faktoren wie etwa der morphologischen Struktur und der Qualität der biochemischen und biophysikalischen Funktionsabläufe im Gehirn. Dazu kommt, dass die Unversehrtheit des ZNS und anderer Organe, die für seine Funktionsfähigkeit notwendig sind, gewährleistet werden muss [54]. Desweiteren ist nach MIELKE die Lernfähigkeit abhängig von der Plastizität des Nervensystems (s.u.), d.h. inwieweit das Gehirn in der Lage ist sich zu verändern und inwieweit es von ökologischen Bedingungen abhängig ist [49].

Neben diesen eher biologischen Faktoren ist auch das Milieu (Familie, Kindergarten, Schule, Gesellschaft), in dem sich das Kind entwickelt, wichtig für eine ungestörte Lernfähigkeit. Besonders GEBAUER legt auf den Faktor soziale Umwelt besonderen Wert: „Es gilt als gesichert, dass eine ausreichende materielle Sicherheit der Familien sowie ein gutes Familienklima mit regelmäßigen gemeinsamen familiären Aktivitäten als bedeutsam für das Wohlergehen und für die Zukunftschancen eines Kindes anzusehen sind. Eine ungünstige Konstellation für die Entwicklung eines Kindes liegt dann vor, wenn zur Armut in der Familie noch geringe Zuwendung hinzukommt“ [27].

Neben den genannten Faktoren nach NISSEN präzisiert HILGARD die Definitionen um folgende sechs Punkte [33]:

- **Grenzen der Lernfähigkeit:** Gibt es individuelle Differenzen zwischen den Lernenden, d.h. Unterschiede in den Kapazitätsmöglichkeiten? Sind die Kapazitätsgrenzen bereits bei Geburt festgelegt?

- **Rolle der Übung beim Lernen:** In wie weit ist das Sprichwort „Übung mach den Meister“ fürs Lernen relevant und gibt es eine direkte Korrelation zwischen Lernerfolg, d.h. Leistungsverbesserung, und Übungshäufigkeit?
- **Einfluss von Antrieb, Anreiz, Belohnung und Bestrafung:** Sind Lohn und Strafe von ihren Auswirkungen her mit innerer und äußerer Motivation vergleichbar?
- **Einordnen von Verständnis und Einsicht:** Handelt es sich dabei um zwei verschiedene Arten von Lernvorgängen?
- **Übertragung des Gelernten:** Kann bereits Erlerntes aus einer Situation zu einer Erleichterung des Lernens in einer anderen Situation beitragen?
- **Funktionsweisen des Gedächtnis:** Wie funktionieren die Vorgänge beim Erinnern und beim Vergessen? Wie kommt es zu Amnesie und zu Gedächtnisverzerrungen?

2.4.5 Gedächtnis

2.4.5.1 Explizites Gedächtnis

Diese Art des Gedächtnis bezieht sich auf „Lernvorgänge bezüglich verbalisierter Kenntnisse über Menschen, Orte, Dinge“ [74]. Dabei handelt es sich um konkrete Ereignisse, zu denen die Person ein „subjektives Gefühl des Erinnerns oder der Bekanntheit“ [30] entwickelt.

2.4.5.2 Implizites Gedächtnis

Diese Art des Gedächtnis erfordert, im Gegensatz zum expliziten Gedächtnis, kein waches Bewusstsein. Damit sind „Gewohnheiten, aber auch assoziatives und nicht assoziatives Konditionieren gemeint“ [74].

Zusätzlich ist festzuhalten, dass Lernen, Gedächtnis und Wissen nicht zu trennen, sondern immer miteinander verbunden sind [74]. „Lernen beschreibt die Änderung des neuronalen Systems [...]. Wissen meint vorhandene neuronale Muster [...]. Und Gedächtnis umfasst die Erinnerung, d.h. die Wiedererkennung und das Wiederabrufen- Können des erlernten Wissens“ [74]. Vereinfacht sagt MIELKE, dass „Lernen schwerpunktmäßig die Prozesse der Aneignung und Gedächtnis die Vorgänge der Speicherung und des Abrufs von Informationen“ [49] meint.

Neben der oben genannten Einteilung in explizites und implizites Gedächtnis lässt sich das Gedächtnis auch in das sog. Dreispeichermodell oder Mehr- Speicher- Modell unterteilen, in dem die drei interagierenden Felder *sensorischer Speicher*, *Kurzzeitspeicher* und *Langzeitspeicher* unterschieden werden. „Die Mehr- Speicher- Modelle basieren auf dem Ansatz von Theorien zur Informationsverarbeitung und sind in Analogie zur Struktur und Arbeitsweise von Computern konzipiert worden“ [49]. Der Aufbau des Gedächtnis wird mit den Speichermedien eines Computer verglichen: Laut MIELKE gibt es „einen Speicher, der wie beim Arbeitsspeicher des Computers Gedächtnisinhalte im Moment der Verarbeitung für relativ kurze Zeit zur Verfügung hält, und einen Speicher, der für die langfristige Speicherung von Informationen, wie sie auf der Festplatte [...] des Computers erfolgt, zuständig ist“ [49].

2.4.5.3 Sensorischer Speicher

In diesem Speicher befindet sich „die Information, die uns nicht bewusst ist“ [48]. Laut METZIG lassen sich folgende Charakteristika des sensorischen Speichers angeben [48]:

- er speichert die Informationen der Sinne (Auge, Ohr, usf.)
- die Speicherdauer ist sehr kurz (eine halbe bis vier Sekunden [49])
- die Informationen, die gespeichert sind, werden nicht alle bewusst, d.h. sie sind präattentiv (d.h. vor der Aufmerksamkeit)
- die gespeicherte Informationsmenge ist sehr hoch, jedoch ist „auch der Verlust von Informationen sehr hoch und beginnt sehr schnell“ [49].

Ein bedeutendes Charakteristikum des sensorischen Speichers ist, dass keine Analyse der Bedeutung der Reize stattfindet [49]. MIELKE sagt, dass der sensorische Speicher lediglich „die Funktion hat, die Reizeinwirkungen auf den Organismus für begrenzte Zeit verfügbar zu halten“ [49].

Gerade für den Bereich des sensorischen Gedächtnis ist eine ungestörte Aufmerksamkeit sehr wichtig. METZIG berichtet, dass wir „Informationen, die unseren Interessen entsprechen, automatisch Aufmerksamkeit zuwenden. [...] So verwundert es auch nicht, dass gerade in den Bereichen unserer Hobbies oder Interessen das Lernen so leicht und fast automatisch verläuft, während es uns ohne spezielles Interesse extrem schwer fällt, die Aufmerksamkeit [...] zu lenken“ [48].

2.4.5.4 Kurzzeitspeicher

Als Kurzzeitspeicher bezeichnet MIELKE eine zentrale Speichereinheit, die „Informationen aus dem sensorischen Register und dem Langzeitspeicher“ [49] erhält. Der Kurzzeitspeicher wird auch als Arbeitsgedächtnis bezeichnet.

Laut METZIG sind „auch Informationen, die wir aufmerksam, bewusst wahrnehmen, keinesfalls vor dem Vergessen bewahrt“ [48]. Genau diese kurzzeitigen Informationen, wie beispielsweise Telefonnummern, merken wir uns zunächst aktiv, vergessen sie aber wieder, wenn wir uns in der Zwischenzeit mit anderen Dingen beschäftigen. Sobald der Fokus der Aufmerksamkeit sich anderen Inhalten zuwendet, steht die Information nur noch für wenige Sekunden (Haltedauer circa 20 Sekunden) zur Verfügung, bevor sie vergessen wird [49]. Im Gegensatz dazu „kann, sofern die Aufmerksamkeit auf sie

gerichtet ist, die Informationen hier sehr lange festgehalten werden“ [49]. Die genaue Verweildauer der Information im Kurzzeitspeicher ist jedoch noch umstritten, Schätzungen ergeben bisher zwei bis drei Minuten [48].

Von der Kapazität her ist der Kurzzeitspeicher im Durchschnitt nicht so hoch, wie das sensorische Gedächtnis. In seinem Artikel „the magical number seven“ konnte MILLER bereits 1956 zeigen, dass der Kurzzeitspeicher in der Lage ist 7 ± 2 Fakten zu speichern [50]. METZIG erklärt weiter, dass „es gleichgültig ist, ob es sich um sieben Zeichen, sieben Buchstaben, sieben Worte oder sieben Sätze handelt; ganz unabhängig vom Umfang der Information können sieben Elemente abgespeichert werden“ [48].

Laut MIELKE gibt es drei hauptsächliche Quellen, die für den Verlust von Informationen im Arbeitsgedächtnis verantwortlich ist [49]:

- Interferenz durch ähnliches Material
- Fehlendes Wiederholen
- Verstreichen von Zeit

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Informationen nur im Arbeitsgedächtnis gehalten werden können, wenn sie regelmäßig und in nicht allzu großen Zeitabständen wiederholt werden und es für unsere Fokussierung der Aufmerksamkeit keine Ablenkung durch andere Informationen gibt.

2.4.5.5 Langzeitspeicher

Es gibt Informationen wie den eigenen Namen oder die Muttersprache, die über Jahre im Gedächtnis gespeichert werden und in der Regel nicht verloren gehen. Diese Fakten werden im Langzeitspeicher gespeichert. „Im Unterschied zum Kurzzeitgedächtnis wird das Langzeitgedächtnis als unbegrenzter, permanenter Speicher betrachtet, der das gesamte Wissen einer Person enthält“ [66]. Laut METZIG können selbst bei einer „Ausschaltung der gesamten elektrischen Aktivität des Gehirns, z.B. durch Elektroschock oder als Unfallfolge, zwar die Inhalte, die gerade aufgenommen wurden gelöscht werden, nicht aber die langfristigen Erinnerungen“ [48]. Für MIELKE gilt der Langzeitspeicher als Speicher, „der im Umfang unbegrenzt aufnahmefähig ist und dauerhaft – im Prinzip über die gesamte Lebensspanne – seine Inhalte behält“ [49].

Diese Form des Gedächtnis ist also sehr „löschungsresistent“ und erst im Alter kann die Aufnahmefähigkeit des Langzeitgedächtnis verringert werden.

Seine Informationen erhält der Langzeitspeicher in der Regel aus dem Kurzzeitspeicher [49].

Des Weiteren lässt sich der Langzeitspeicher nach TULVING nochmals unterteilen in „ein semantisches Gedächtnis, als einen Speicher für das Weltwissen einer Person, und in ein episodisches Gedächtnis, als einen Speicher für Erlebnisse der Lebensgeschichte einer Person“ [75].

Bezug nehmend auf RYLE ist man in den achtziger Jahren dazu übergegangen, zwischen einem deklarativen und einem prozeduralen Wissen zu unterscheiden. Dies entspricht zwei Instanzen des Langezeitgedächtnisses: „einem deklarativen Gedächtnis als Instanz für die Speicherung des verfügbaren Faktenwissens und einem prozeduralen Gedächtnis als Instanz für die Speicherung des Wissens über kognitive Operationen und Umgangsweisen mit deklarativem Wissen“ [60].

Beim Langzeitspeicher ist zu beachten, dass die „Speicherung von Informationen noch lange nicht garantiert, dass diese auch in relevanten Situationen abgerufen werden kann“ [48]. Im Prinzip „sind wir aber in der Lage, uns mit Vergangenen und Gegenwärtigem gleichzeitig zu beschäftigen. Wir können also neu auftretende Probleme mit Hilfe vergangener Erfahrungen überdenken, da im Arbeitsgedächtnis neue Informationen von außen und Inhalte aus dem Langzeitgedächtnis zusammenkommen können“ [49]. Weiter gilt es zu beachten, dass „das Langzeitgedächtnis und seine Komponenten als passiv gelten, sie müssen durch das Kurzzeitgedächtnis aktiviert werden“ [66].

Abbildung 2 stellt die Verschaltungen zwischen sensorischem Gedächtnis, Kurzzeitgedächtnis und Langzeitgedächtnis graphisch da.

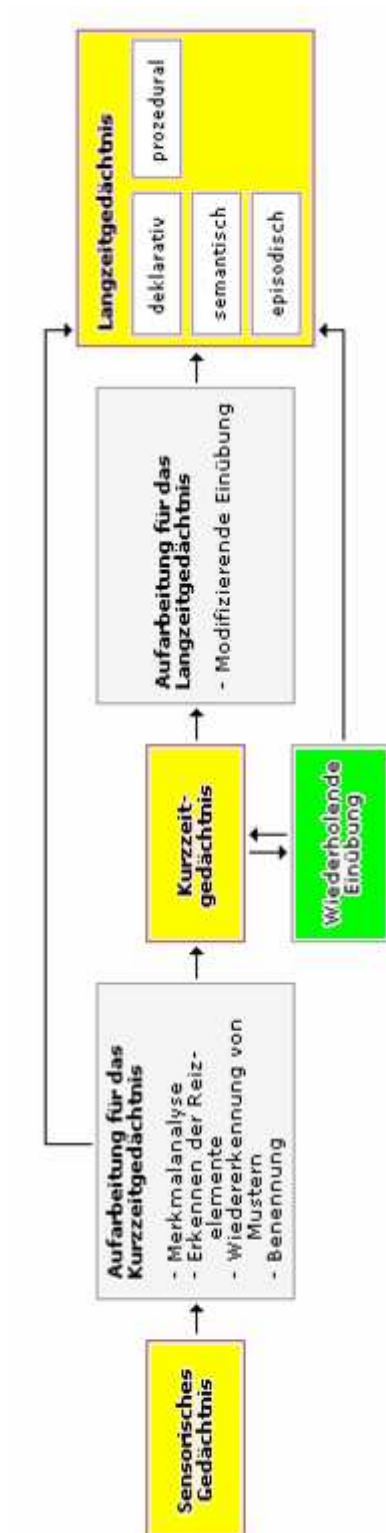


Abbildung 2: Modell des menschlichen Gedächtnisses [2]

2.4.6 Zentrales Nervensystem (ZNS)

Eng verbunden mit der Theorie zum Lernen ist die Entwicklung des Gehirns. „Aus biologischer Sicht beruhen die gehirnspezifischen Leistungen auf den Wechselwirkungen von Nervenzellen“ [74]. Es handelt sich bei Wissen und Vergessen biologisch betrachtet um Veränderungen in der Architektur von Nervenzellen [74]. Dieses Phänomen der morphologischen Umgestaltung mit Veränderungen im Synapsenbereich bezeichnet man als sog. *Plastizität des Gehirns*.

Im Wesentlichen besteht unser Gehirn aus Nervenzellen, sog. Neuronen, und aus Nervenfasern. Neurone sind weit verzweigte Zellen, die viele baumartige Ausläufer, sog. Dendriten, und einen langen Fortsatz, das sog. Axon, besitzen. Die Kontaktstelle zwischen den einzelnen Neuronen bezeichnet man als Synapse [27]. An diesen Synapsen findet die Erregungsübertragung von einer Zelle auf eine andere statt. Der elektrische Strom, der zunächst im Millivoltbereich über das Axon zur Synapse gelaufen ist, sorgt an den Synapsen für eine Freisetzung von Transmittern, d.h. von Botenstoffen. Dieser Transmitter wurde in den Synapsen in sog. Transmitterbläschen gespeichert und kann durch Ladungsveränderungen an der präsynaptischen Membran in den synaptischen Spalt freigegeben werden. An der folgenden Zellmembran, der sog. Postsynapse, befinden sich Rezeptoren für den Transmitter. Durch „Andocken“ des Transmitters an diese Rezeptoren sorgt dieser für Ladungsveränderungen an der Membran der Postsynapse, so dass erneut ein Strom fließen kann und die Information weitergegeben wird [16].

Es gibt Bereiche im ZNS, in denen im Laufe des Lebens, v. a. während der Zeit des Heranwachsens des Kindes, noch zahlreiche Veränderungen stattfinden. Besonders auf Grund von Erfahrungen verändern sich diese Bereiche. Dabei handelt es sich zum einen um das limbische System, das auch als emotionales Zentrum des Gehirns bezeichnet wird. Zum anderen handelt es sich um ein System, das im Stirnlappen der frontalen Großhirnrinde (sog. Kortex) zu finden ist und für unser Denken und unsere Handlungspläne verantwortlich ist [27].

Es gilt mittlerweile als gesichert, dass „der Kortex, der den größten Teil des Gehirns ausmacht, nicht nur für elementare kognitive Operationen wie die Aufmerksamkeitszuwendung, die Verarbeitung auditorischer und visueller

Informationen, das Erkennen von Objekten und Gesichtern, die Kontrolle der Motorik usw. zuständig ist, sondern für höhere Formen des Lernens, Planens, Sprechens und schlussfolgernden Denkens“ [56]. Zusätzlich ist der frontale Kortex für die Aktivierung des gespeicherten Wissens verantwortlich [66].

Eine zentrale Rolle des Gedächtnis erfüllt auch der Hippokampus. Er bildet eine Struktur am inneren Rand des Schläfenlappens. Seine Funktion beinhaltet vor allem „Informationen kurzzeitig zu speichern und sie dem Kortex immer wieder darzubieten, um auf diese Weise die oftmalige Wiederholung der Information zu leisten, die für die dauerhafte Informationsspeicherung im Kortex erforderlich ist“ [66]. „Soll also ein neuer Sachverhalt gelernt werden, so muss er erst einmal vom Hippokampus aufgenommen werden“ [70]. Er ist in der Lage neue Einzelheiten rasch zu lernen und zusätzlich unvollständige Informationen zu ergänzen. Dabei ist zu beachten, dass der Hippokampus vor allem für das Erlernen von Ereignissen wichtig ist. Für das Lernen von Bewegungsabläufen, wie z.B. das Fahrrad fahren, wird er nicht benötigt [70].

Seit kurzer Zeit ist es möglich, die verschiedenen Hirnaktivitäten mit Hilfe von modernen Aufnahmetechniken bildlich darzustellen. Laut SEEL „glaubt man schon lange zu wissen, dass semantisches Gedächtnis bevorzugt in der linken Hemisphäre, episodisches Wissen aber bevorzugt in der rechten Hemisphäre des Kortex gespeichert wird“ [66]. Erst mit Hilfe der PET, der sog. Positronen- Emissions- Tomographie konnte diese Hypothese gestützt werden. Zusätzlich konnte gezeigt werden, dass auch das Kleinhirn am episodischen Gedächtnis beteiligt ist [66].

Insgesamt fasst SEEL zusammen, dass „die Befunde auf den ersten Blick die Annahme unterscheidbarer Gedächtnisteilsysteme mit spezifischen Funktionen stützen und eindrucksvoll belegen, dass kognitive Aufgaben von weit verzweigten Netzwerken aus verschiedenen neuronalen Systemen ausgeführt werden“ [66].

Zu den bahnbrechenden Erkenntnissen der Hirnforschung gehört laut GEBAUER „die Entdeckung eines gehirneigenen Belohnungssystems. Kindliche Neugier, Entdeckerfreude und die damit verbundenen Glückserlebnisse führen zur Aktivierung des dopaminergen Systems“ [27]. Bei Dopamin handelt es sich um einen Transmitter, der für den Lernwillen zuständig ist [27]. Durch die Aktivierung dieses Systems

bekommen die Dinge um uns herum eine Bedeutung, es wird also eine Beziehung zu diesen Dingen aufgebaut. Wird einer bestimmten Sache eine hohe Bedeutung beigemessen, so werden laut GEBAUER „Bahnungsprozesse im kindlichen Gehirn angelegt“ [27].

Ein weiteres Hormon des ZNS wird bei Erfahrung von Geborgenheit und Wertschätzung ausgeschüttet. Es handelt sich hierbei um Oxytozin, das als sog. Bindungshormon bekannt ist. Wenn es nun zu einem gelungenen Zusammenspiel von erfolgreichem Lernen und Vertrauen gekommen ist, so werden körpereigene Opioide ausgeschüttet, die „gute Gefühle“ auslösen [27].

2.5 Lerntheorien

2.5.1 Humanistischer Ansatz

Der humanistische Ansatz hat bereits eine lange Vorgeschichte. Bereits unter den Klassikern der Pädagogik wie Comenius (1592 – 1670), Jean Jacques Rousseau (1712 – 1778), Johann Heinrich Pestalozzi (1746 – 1827) und Friedrich Wilhelm August Fröbel (1782 – 1852) im 17.- 19. Jahrhundert findet man seine Grundannahmen.

Der humanistische Ansatz geht davon aus, dass „innere Wesenskräfte in jedem Individuum zur Entfaltung drängen“ [65]. SCHNOTZ erklärt diesen Ansatz wie folgt: „Das Individuum ist wie eine Pflanze, die zwar gepflegt werden muss, die aber im Grunde von selber wächst. Der Pädagoge (bzw. die Eltern) ist wie ein Gärtner anzusehen, der das Wachstum dieser Pflanze fördert, ohne es zu verursachen“ [65].

Im 20. Jahrhundert hat der amerikanische Psychologe Abraham Maslow (1908 – 1970) diesen Grundsatz erneut aufgegriffen und ihn in Konzepten zur Erziehung zusammengefasst und unter dem Begriff „Humanistische Psychologie“ bekannt gemacht. Laut STADELMANN lautet der Leitsatz der humanistischen Psychologie wie folgt: „Das Individuum verfügt potentiell über unerhörte Möglichkeiten, um sich selbst zu begreifen und seine Selbstkonzepte, seine Grundeinstellung und sein selbst gesteuertes Verhalten zu verändern; dieses Potential kann erschlossen werden, wenn es gelingt, ein klar definiertes Klima förderlicher psychologischer Einstellungen herzustellen“ [71]. Die humanistische Psychologie spielte vor allem in den 60er und 70er Jahren des 20. Jahrhunderts eine große Rolle.

2.5.2 Empiristisch- behavioristische Ansätze

Der empiristisch- behavioristische Ansatz geht davon aus, dass die Menschen zunächst als „unbeschriebenes Blatt“, als eine sog. tabula rasa, zur Welt kommen und dass ihr Lernen durch Erfahrungen geprägt wird. BAUMGART bringt die behavioristischen Theorien auf folgende einfache Formel: „Das Verhalten eines jeden Organismus, also auch das des Menschen, ist nichts anderes als eine Reaktion auf bestimmte Umweltreize, mit der sich der Organismus an die Umwelt anpasst. Verhalten ist das sichtbare Ergebnis von Reiz- Reaktions- Verbindungen, die der Organismus, ausgehend von einigen elementaren, angeborenen Reflexen im Laufe der Zeit erlernt hat“ [5].

Eng mit dem empiristisch- behavioristischen Ansatz verbunden sind die Begriffe klassische und operante Konditionierung und das sog. Modelllernen.

2.5.2.1 Klassische Konditionierung

Diese Theorie geht auf den russischen Physiologen Iwan Pawlow (1849 – 1936) zurück. In seinem Versuch mit seinen sog. Pawlowschen Hunden wies er nach, dass natürlichen, angeborenen, unbedingten Reflexen künstliche, bedingte Reflexe hinzugefügt werden können. Als einen unkonditionierten Reiz (UCS = unconditioned stimulus) bezeichnet man, dass „das Auftreten der Reiz- Reaktions- Verbindungen noch an keinerlei Bedingung geknüpft ist“ [49]. Dies ist laut MIELKE für Reflexe zutreffend, denn „sie sind definiert als eine angeborene Beziehungen zwischen auslösenden Reizen und unwillkürlichen Reaktionen“ [49].

Als Merkmale eines UCS bezeichnet MIELKE [49]:

- eine Reflex auslösende Wirkung, d.h. er löst angeborene Reaktionen aus.
- eine sensitivierende Wirkung, d.h. die Aufmerksamkeit wird angeregt.
- eine verstärkende Wirkung, d.h. der UCS wirkt als Verstärker, weil er eine angeborene Bedeutung hat.

Jede Futtergabe (UCS) hat bei Pawlows Versuchshunden den Speichelfluss (unbedingter, angeborener Reflex) angeregt. Diesen unbedingten, angeborenen Reflex bezeichnet man auch als erfolgte, unbedingte Reaktion (UCR = unconditioned reaction).

Zu jeder Futtergabe hat Pawlow eine Glocke läuten lassen. Nach einigen Versuchswiederholungen konnte er bereits bei alleinigem Läuten der Glocke (neutraler Reiz = stimulus = S) ohne Futtergabe den Speichelfluss anregen (künstlicher, bedingter Reflex = conditioned reaction = CR) [65]. Laut MIELKE wird jedoch „der neutrale Reiz nur dann zu einem konditionierten Reiz, wenn er einige Male regelmäßig in geringem zeitlichen Abstand vom unbedingten Reiz gefolgt war“ [49].

Wird jedoch der neutrale Reiz (also hier das Läuten der Glocke) wiederholt ohne den unbedingten Reiz (die Futtergabe) dargeboten, so lässt der konditionierte Reflex (der Speichelfluss ohne Futtergabe) mit der Zeit wieder nach bzw. verschwindet ganz. Er

kann jedoch durch erneute Konditionierung wieder erlernt werden (meist schneller, aber nicht ganz so deutlich).

Laut BAUMGART geht „die Theorie des klassischen Konditionierens davon aus, dass der Organismus immer schon bestimmte Reize mit bestimmten Reaktionen verbindet, d.h. assoziiert“ [5]. MIELKE fasst zusammen, dass „zwei Arten von Verknüpfungen neu geschaffen werden. Bereits vorhandenes Verhalten wird mit neuen Reizen assoziiert. Es werden [...] neue Reize mit altem verbunden. Andererseits werden [...] auch zwei Reize miteinander verknüpft“ [49]. Zusätzlich geht EDELMANN davon aus, dass diese „erlernten Reflexe sehr häufig widerstandsfähig gegenüber Löschung sind“ [18].

Das Grundprinzip der klassischen Konditionierung durch den Versuch von Pawlow war die Grundlage für den Behaviorismus, der vor allem durch den Psychologen John B. Watson (1878 – 1958) geprägt wurde. Watson geht davon aus, dass „der Organismus von Geburt an nur über einige wenige ungelernte Reiz- Reaktions- Verbindungen, körperliche Reflexe und Emotionen verfügt. [...] Aus seiner Sicht sind nicht nur relativ einfache Reaktionen des Körpers durch die Grundprinzipien klassischen Konditionierens zu erklären und zu steuern, sondern auch komplexe motorische, emotionale und kognitive Verhaltensweisen [...]“ [5].

2.5.2.2 Operante Konditionierung

Der Begriff der operanten Konditionierung wird auch als instrumentelle Konditionierung bezeichnet. Geprägt wurde der Begriff durch Skinner (1904 - 1990), der ihn für „spontane Verhaltensweisen eingeführt hat, die keine erkennbare Reaktion auf äußere Reize sind“ [65]. Skinner beschäftigt sich mit dem Problem, „warum ein zufällig gezeigtes Verhalten zu einem späteren Zeitpunkt in einer ähnlichen Situation wiederholt oder aber unterlassen wird“ [5].

SCHNOTZ definiert die operante Konditionierung als „einen Prozess, in dem die Auftretenswahrscheinlichkeit eines Verhaltens in einer bestimmten Reizsituation durch Verstärkung erhöht wird“ [65]. Positive Verstärkung geschieht durch Hinzufügen eines positiven Reizes, negative Verstärkung durch Wegnahme eines negativen Reizes. MIELKE weist jedoch darauf hin, dass es wichtig sei, zu beachten, dass „nicht diejenigen Reize oder Zustände, die wir als angenehm erleben, oder diejenigen, die

einen Deprivationszustand beenden, automatisch auch Verstärker sind. Solche Reize oder Zustände erweisen sich erst dann als Verstärker, wenn sie die [...] genannten Auswirkungen haben, nämlich Veränderungen im Verhalten hervorrufen“ [49].

Im Prinzip kann jeder Reiz als Verstärker wirken. Trotzdem werden zwei Klassen von Reizen unterschieden. Zum einen „solche, die ihre Verstärkerqualität bereits haben, die primären oder unkonditionierten Verstärker“ und zum anderen „solche Reize, die ihre Verstärkerqualität erst aufgrund eines Lernprozesses erwerben“ [49]. Man unterscheidet also die angeborenen Verstärker, die keinerlei Lernprozess benötigen von den erworbenen Verstärkern, die erst durch Lernprozesse zum Zuge kommen.

Eine besondere Form der Verstärker hat PREMACK 1959 entwickelt. Es handelt sich hierbei um die Idee der Aktivitätserreger, die auch unter dem Begriff *Premack-Prinzip* bekannt ist. Hierbei werden „Verhaltensweisen, die eine Person besonders gern ausführt, die also eine hohe Verhaltensrate haben, als Verstärker für Verhaltensweisen eingesetzt, deren Verhaltensrate erhöht werden soll“ [57]. MIELKE erklärt das Prinzip anhand eines Beispiels aus dem Sportunterricht: so wird erst das (beliebte) Ballspiel begonnen, wenn die Übungen zur (ungeliebten) Weitsprungtechnik durchgeführt wurden [49].

Zusammenfassend definiert BAUMGART die operante Konditionierung wie folgt: „Die Umwelt reagiert positiv oder negativ auf das jeweilige Verhalten und beeinflusst den Organismus damit, in einer ähnlichen Situation das zuvor gezeigt Verhalten entweder zu wiederholen, zu modifizieren oder aber zu unterlassen“ [5].

Einen zentralen Versuch zum Thema operante Konditionierung hat Edward L. Thorndike (1874 – 1949) 1911 mit Katzen durchgeführt. „Thorndike ging davon aus, dass Verbindungen zwischen Reizen und Reaktionen dann gestärkt werden, wenn sie häufig, in kurzen Abständen und mit Elan geübt werden“ [49]. Für seinen Versuch setzte er zahlreiche Katzen einzeln in kleine Käfige und legte außerhalb des Käfigs Futter, als zusätzlichen Anreiz zum Befreien, aus. Durch einen bestimmten Mechanismus konnten sich die Katzen selber aus dem Käfig befreien. Anfangs gingen die Tiere nach dem Prinzip Versuch und Irrtum vor, nachdem sie aber den Mechanismus erkannt hatten, konnten sie sich gezielt befreien [65]. Thorndike sagt,

„dass alle Organismen [...] dazu neigen, genau das Verhalten zu wiederholen, das sie vor einem befriedigten Zustand gezeigt haben“ [5]. Als einen befriedigten Zustand bezeichnet er „einen solchen, den das Tier durch seine Reaktionen zu erreichen oder beizubehalten trachtet bzw. nichts tut, um ihn zu vermeiden“ [49]. Im Gegensatz dazu ist ein „unbefriedigender Zustand ein solcher, den das Tier oder der Mensch nicht versucht beizubehalten oder den es versucht zu beenden“ [49]. Thorndike geht noch weiter und bezeichnet „Intelligenz als die Fähigkeit, solche Verbindungen zwischen angenehmen bzw. unangenehmen Zuständen und entsprechenden Verhaltensweisen herzustellen“ [49].

Im Gegensatz zur klassischen Konditionierung, bei der die Individuen nur auf Reize reagieren, handeln sie bei der operanten Konditionierung spontan. Ein weiterer Unterschied besteht im Zeitpunkt des Auftretens der relevanten Reize. Während bei der klassischen Konditionierung nur die Reize vor dem eigenen Verhalten entscheidend sind, sind bei der operanten Konditionierung sowohl die Reize vor als nach dem eigenen Verhalten relevant [65].

2.5.2.3 Modelllernen

Als Modelllernen, auch als Lernen am Modell oder als Beobachtungslernen benannt, bezeichnet man generell jene Lernvorgänge, die durch Beobachten von Vorbildern entstanden sind. Die Grundlagen dieser Theorie wurde von Albert Bandura (*1925) gebildet. Bandura geht davon aus, dass „die Beobachtung der jeweiligen sozialen Umwelt, des Verhaltens anderer Menschen, Lernprozesse auslöst, bei denen durch die Imitation des beobachteten Verhaltens das eigene Verhaltensrepertoire erweitert wird“ [5]. Seine Theorie beinhaltet zwar auch, dass Lernen durch Erfahrungen geprägt wird, jedoch sind diese Erfahrungen nicht mehr rein behavioristischer Natur, sondern haben eine starke kognitive Komponente. Es handelt sich also um eine sozialkognitive Verhaltenstheorie [5].

Diese Art des Lernens hat einen starken subtilen Charakter und wird wegen ihrer Selbstverständlichkeit häufig übersehen. Es können jedoch hier auch komplexe Verhaltensweisen auch ohne Verstärkung erlernt werden [65].

2.5.3 Handlungstheoretisch- konstruktivistische Ansätze

Der handlungstheoretisch- konstruktivistische Ansatz versteht das Lernen und Lehren als ein Hineinwachsen in eine Kultur. Die Lernenden führen einzelne Schritte zunächst durch Anleitung und mit Hilfestellungen von älteren Individuen aus, bis sie selber zum Experten geworden sind und ihr Wissen weitergeben können [65]. Der wohl bekannteste Vertreter dieses Ansatzes ist der Russe Lew Semjonowitsch Wygotski (1896 – 1934) mit seiner kulturhistorischen Schule innerhalb der russisch- sowjetischen Psychologie. Diese Ansätze werden auch als Tätigkeitspsychologie bezeichnet.

2.5.4 Kognitive Theorien und Entwicklung nach Jean Piaget

Im Gegensatz zur landläufigen Meinung, die behauptet, dass die Außenwelt vom Objekt völlig getrennt ist, empfindet Piaget die „Grenze zwischen Subjekt und Objekt keinesfalls von vornherein festgelegt und ebenso wenig unveränderlich“ [23].

PIAGET geht davon aus, dass Säuglinge noch nicht in der Lage sind, zwischen einer Außenwelt, die aus vom Subjekt unabhängigen Objekten zusammengesetzt ist, und einer Innen- oder subjektiven Welt zu unterscheiden [23]. Dies bedeutet auch, dass „das neugeborene Kind nicht zwischen Innen und Außen unterscheidet, es trennt nicht die Reize, die vom eigenen Körper kommen (zum Beispiel Hunger), von Reizen äußerer Herkunft (wie Licht)“ [36]. Es gibt „während der ersten Lebensmonate keine permanenten Objekte, sondern nur Wahrnehmungsbilder, die erscheinen, sich auflösen und gelegentlich wiedererscheinen“ [23].

In den ersten beiden Lebensjahren, nach PIAGET die sog. „sensumotorische Ebene, lernen die Kinder die Permanenz von Objekten. Das Kind ist nun nicht mehr „Sklave seiner Reflexe, Bewegungsabläufe und Empfindungen, sondern es entwickelt sich allmählich zu einer Person, die Reflexe, Bewegungsabläufe und Empfindungen hat“ [36]. Diese Entwicklung führt zum allerersten Subjekt- Objekt- Gleichgewicht, das man als „eine Struktur verstehen kann, die dem Prozess der Bedeutungsentwicklung zugrunde liegt“ [36].

In den folgenden Entwicklungsstufen nimmt das heranwachsende Kind und der heranwachsende Jugendliche bis später auch der Erwachsene die Welt immer mehr als eine von ihm unabhängige Einheit wahr [36].

2.6 Einschulungsdiagnostik

2.6.1 Schulreife

Es gibt zahlreiche Bildungspläne, die Vorschläge für einen gelungenen Übergang vom Kindergarten in die Grundschule geben. KERN hat 1951 bereits festgestellt, dass „wenn wir mit der Einschulung eines Kindes warten, bis es den geforderten Entwicklungspunkt erreicht hätte, dann wäre jedem Kind ein relativ leichtes und erfolgreiches Beschreiten und Durchschreiten der Schulbahn möglich“ [37]. Er nimmt vier Punkte an, anhand derer die Schulreife feststellbar ist [37]:

- Zwischen körperlicher und psychischer Entwicklung besteht ein enger Zusammenhang.
- Der Zeitpunkt, zu dem ein Kind den Anforderungen der Schule gewachsen ist, hängt vor allem von *inneren* Reifungsprozessen ab.
- Wichtiges Indiz dieser Reifung ist der Reifungszustand, der visuellen Wahrnehmungsdifferenzen, der *Gestaltgliederungsfähigkeit*.
- Schulversagen in der Schule ist weniger von mangelnder Intelligenz als von *mangelnder Schulreife* bei der Einschulung abhängig.

Kerns Annahmen wurden bis heute zum Teil widerlegt. So ist laut KRAPP der „Zusammenhang zwischen körperlicher und psychischer Schulreife keinesfalls so eng, dass man von der einen auf die andere schließen könnte“ [42]. Zusätzlich ist laut NICKEL die „Entwicklung doch stark umweltabhängig“ [52]. Wenn auch KERNS „Patentlösung“ nicht mehr tragfähig ist, so bleibt laut INGENKAMP folgender Grundgedanke: „Mangelnde Schulreife [...] bei der Einschulung führt später zu Überforderung und damit möglicherweise zu erheblichen Folgeschäden. Kinder, die den Anforderungen der Schule noch nicht gewachsen sind, sollten nicht eingeschult, sondern erst schulfähig gemacht werden“ [34].

Zusammenfassend ist es am Wichtigsten, dass Erzieherinnen und Erzieher sowohl die Kinder, als auch die Eltern möglichst langfristig auf die Grundschule vorbereiten [27], denn „die Einschulung ist trotz aller Vorbereitung im Kindergarten immer noch ein bedeutsamer Einschnitt im Leben des Kindes“ [35].

Zusätzlich brauchen „Lehrer und Schulen Informationen über den Entwicklungsstand des Kindes, nicht nur um den Unterricht optimal planen zu können, sie brauchen sie auch, um zu entscheiden, ob das Kind überhaupt eingeschult werden kann“ [35]. Die Entscheidung, ob ein Kind eingeschult werden kann oder ob es für seine Entwicklung besser ist, ein Jahr zurückgestuft zu werden, lastet schwer auf Eltern, Erziehern und der Schule. Denn „selbst wenn Lehrer und Eltern sich Mühe geben, dass das Kind den Misserfolg nicht gravierend empfindet, die Zurücksetzung nicht belastend fühlt, wer kann denn sicher sein, dass nicht doch Motivationen deformiert werden und dass die Umwelt dem Zurückgestuften seinen Misserfolg nicht doch noch deutlich machen wird“ [35]. Auf der anderen Seite kann auch die Meinung einiger Pädagogen, zunächst erstmal alle Kinder einzuschulen, keine Lösung sein.

Da das Schulsystem ein Teil der Länderhoheit ist kann im Folgenden nur auf das Schulsystem im Bundesland Hessen Bezug genommen werden. Es gibt von Seiten des Kultusministeriums keinen festgelegten Test zur Überprüfung der Schulreife, an den sich die Grundschulen halten müssen. Prinzipiell erfolgt eine Untersuchung der medizinisch- körperlichen Reife durch den Amtsarzt und durch einen so genannten "Test" (kein standardisierter Test, sondern eine freie Überprüfung der unten genannten Punkte) durch einzelne oder mehrere Lehrer/innen [44].

Mögliche Beobachtungspunkte sind:

- Wahrnehmungsfähigkeit (hören/sehen)
- räumliches Vorstellungsvermögen
- feinmotorische Grundlagen
- Orientierungsfähigkeit
- (soziales) Verhalten gegenüber anderen Kindern oder Erwachsenen

Nach § 58 Abs. 3 des Hessischen Schulgesetzes zählt es zu den Aufgaben der Schulleiterin oder des Schulleiters, eine Entscheidung über die Zurückstellung von schulpflichtigen Kindern zu treffen, die noch nicht den für den Schulbesuch erforderlichen Entwicklungsstand haben [44].

Es stellt sich nun die Frage, ob nicht schon in Kindergärten (Intelligenz)Tests zum Einsatz kommen sollten, um so eine objektive Testung der Kinder zu erzielen und um objektiver über ihre Schulreife entscheiden zu können. Mögliche bereits erprobte Tests

wären laut KALB der Beurteilungsbogen für Erzieherinnen zur Diagnose der Schulfähigkeit (BEDS) oder der kognitive Fähigkeitstest – Kindergartenform (KFT-K) [35].

2.6.2 Beurteilungsbogen für Erzieherinnen zur Diagnose der Schulfähigkeit

Der Beurteilungsbogen für Erzieherinnen zur Diagnose der Schulfähigkeit, kurz BEDS, ist eigentlich nur zur Ergänzung anderer Tests geeignet [8]. Jedoch ermöglicht er die von den „Erzieherinnen vorgenommenen Beobachtungen in strukturierter Form zusammenzufassen und für die Beurteilung der Schulfähigkeit nutzbar zu machen“ [35]. Zusätzlich betont BLUMENSTOCK, dass „der wichtige Bereich des Sozial- und Arbeitsverhaltens in keinem anderen (Test) so betont und so umfänglich erfasst wird“ [8].

Der Test wird in drei Skalen unterteilt: Skala 1 umfasst die sprachlich-kognitiven Leistungen mit 15 items. Skala 2 das Sozial- und Arbeitsverhalten mit ebenfalls 15 items und Skala 3 beurteilt die allgemeine Schulfähigkeit mit 10 items. KALB weist darauf hin, dass „Skala 3 als Kurzform zur Diagnose der allgemeinen Schulfähigkeit sehr ökonomisch eingesetzt werden kann“ [35].

2.6.3 Kognitive Fähigkeitstest

Beim kognitiven Fähigkeitstest, kurz KFT, handelt es sich um einen Intelligenztest, der von HELLER und GEISLER 1983 entwickelt wurde. Er liegt in drei Formen vor: zum einen als Kindergartenform (KFT – K), zum anderen als Schulform, die noch mal unterteilt wird in die Klassen 1 – 3 (KFT 1 – 3) und 4 – 13 (KFT 4 – 13+).

Der Test für Kindergartenkinder umfasst 4 Subtests (je 15 items) mit insgesamt 60 Aufgaben:

- Sprachverständnis
- Beziehungserkennen
- schlussfolgerndes Denken
- rechnerisches Denken [9].

„Er dient somit der Erfassung schulisch relevanter intellektueller Lern- und Leistungsvoraussetzungen“ [35].

Bei der Durchführung ist zu beachten, dass der Test sowohl alleine, als auch in einer Gruppe von Kindern zwischen 4;7 und 7;0 Jahren durchgeführt werden kann [9, 35]. Der Test verteilt sich auf mindestens zwei Tage [9]. Die gewählten Lösungen kreuzen die Kinder in einem Lösungsheft an, die Testaufgaben beruhen auf bildlichen Vorlagen [35].

Zusätzlich gibt es noch den Duisburger Vor- und Einschulungstest (DVET), den Frankfurter Schulreifetest (FST), das Kieler Einschulungsverfahren (KEV), den Reutlinger Test für Schulanfänger (RTS) und die Weilburger Testaufgaben für Schulanfänger (WTA). Alle diese Tests haben gemeinsam, dass der „Stand der seelischen- geistigen Entwicklung in einigen für die Schule wichtigen Bereichen ermittelt werden soll“ [9]. Es sollen den Lehrern mit Hilfe dieser Tests frühzeitig Anhaltspunkte über die Leistungsfähigkeit der Schulanfänger gegeben werden. Alle genannten Tests bestehen aus verschiedenen Teilaufgaben, die zum einen die Intelligenz überprüfen, zum anderen mit schreibähnlichen Bewegungen den Schulalltag simulieren sollen. Das KEV sieht als einziger Test auch ein Elterngespräch vor.

3 Material und Methoden

3.1 Versuchsplanung

Die Versuchsplanung gestaltete sich recht unkompliziert, da ein bereits gut erprobter Test verwendet wurde. Der verwendete Test, der sog. Marburger Konzentrationstest für Vorschulkinder (MKVK) wurde bereits in der Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie regelmäßig eingesetzt. Die Anleitung und die Karten des Tests konnten aus der Logopädie der Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie übernommen werden. Die Testdurchführung wurde von der Ethikkommission der Universität Marburg genehmigt.

3.2 Beschreibung des Studienkollektivs

Zunächst wurde die Testdurchführung mit zahlreichen Kindern geübt. Als Übungsgruppen stellten sich zunächst Patienten der Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie zur Verfügung. Hier konnte die Testdurchführung unter Aufsicht von Logopädinnen, die diesen Test schon länger anwendeten, getestet werden. Anschließend wurde die Durchführung mit zahlreichen Kindern aus dem Familien- und Bekanntenkreis geübt.

3.2.1 Kindergartenorte

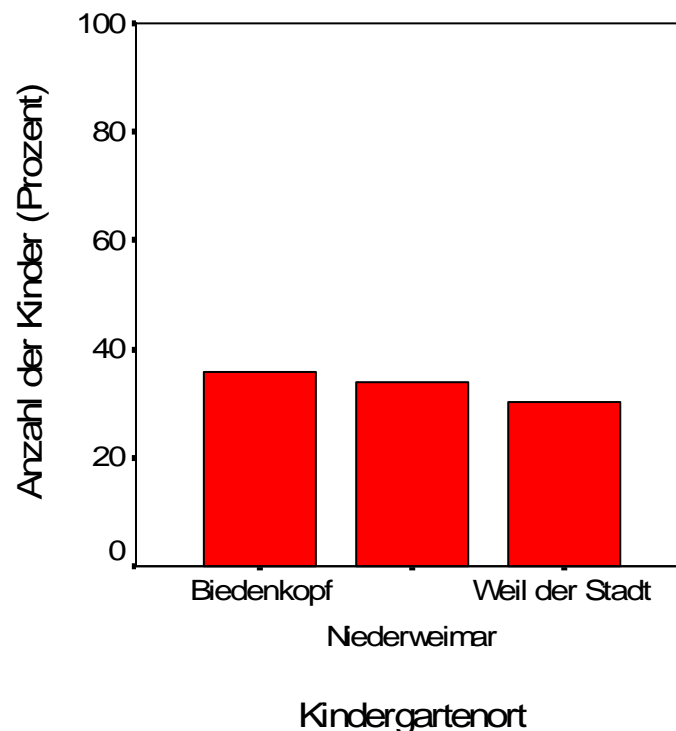


Abbildung 3: Verteilung der Kinder (in Prozent) auf die Kindergartenorte

Nach den Probeläufen der Testdurchführung des MKVK an Patienten der Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie fand die eigentliche Testung in drei Kindergärten statt: zunächst in der evangelischen Kindertagesstätte in Biedenkopf, dann im Kindergarten Niederweimar und zuletzt im evangelischen Kindergarten in Weil der Stadt.

Biedenkopf ist eine Stadt mit ca. 14.200 Einwohnern und liegt im sog. Hessischen Hinterland im Landkreis Marburg- Biedenkopf. Das Dorf Niederweimar gehört zur 6967 einwohnerzählenden Gemeinde Weimar, ebenfalls im Landkreis Marburg-Biedenkopf. Dieser Kindergarten liegt im Vergleich zu den beiden anderen Kindergärten eher im ländlichen Bereich. Weil der Stadt liegt westlich von Stuttgart im Landkreis Böblingen und hat ca. 19.270 Einwohner.

Im Kindergarten in Weil der Stadt und in der Kindertagesstätte in Biedenkopf zeigten sich sowohl die Kindergärtnerinnen als auch die Eltern mit ihren Kindern sehr kooperativ und gaben die größtmögliche Unterstützung bei der Testdurchführung. Man konnte spüren, dass diese beiden Kindergärten froh waren, für diesen Test ausgewählt worden zu sein. Da der Kindergarten in Niederweimar mit seiner Nähe zu Marburg und dessen Universität schon häufiger von anderen Doktoranten und Diplomanden besucht wurde, war hier das Verständnis für die Notwendigkeit der Testdurchführung nicht so ausgeprägt wie in den anderen beiden Kindergärten.

Insgesamt haben 53 Kinder am Test teilgenommen, die sich, wie in der **Tabelle 2** dargestellt, auf die Kindergärten wie folgt aufteilen:

Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung Kindergärten

		absolute Häufigkeit	prozentuale Häufigkeit
Gültig	Biedenkopf	19	35,8
	Niederweimar	18	34,0
	Weil der Stadt	16	30,2
	Total	53	100,0

3.2.2 Auswahlkriterien

Für alle Kinder der drei Kindergärten wurden folgende Auswahlkriterien festgelegt. Nur bei Erfüllen aller Kriterien durfte an der Untersuchung teilgenommen werden:

- Die Kinder sollten zum Untersuchungszeitpunkt zwischen 3 und 6 Jahren alt sein.
- Die Kinder sollten noch nicht zur Schule gehen.
- Die Kinder sollten der deutschen Sprache weitgehend mächtig sein.
- Die Kinder sollten in ihrer bisherigen Entwicklung unauffällig sein. Es durften keine geistige Behinderung und kein allgemeiner körperlicher Entwicklungsrückstand vorliegen.
- Die Kinder sollten bisher in ihrer Konzentrationsfähigkeit nicht auffällig gewesen sein.
- Eine Seh- und Hörstörung musste ausgeschlossen werden.
- Eine motorische Auffälligkeit der oberen Extremität musste ausgeschlossen werden.

In der Kindertagesstätte in Biedenkopf haben zwei Kinder an der Testung teilgenommen, obwohl sie nicht alle sieben Kriterien erfüllten. Sie wurden von vorneherein aus der Datenanalyse ausgeschlossen. Ihre Testung fand aus rein sozialen Gründen statt.

Alle Eltern der teilnehmenden Kinder aller drei Kindergärten wurden schriftlich über den Test informiert. In Biedenkopf und Niederweimar wurde den Eltern der zuvor erstellte Informationsbogen ausgehändigt, in Weil der Stadt wurde ein Exemplar für alle Eltern zugänglich am Schwarzen Bett aufgehängt. Auf dem Informationsbogen wurden die Eltern aufgeklärt, wie wichtig intakte Sinnesorgane für die Entwicklung von Sprach- und Hörentwicklung sind. Sie wurden ebenfalls darauf hingewiesen, dass andere Faktoren wie die Konzentrationsfähigkeit auf die Entwicklung von Sinnesorganen einen wichtigen Einfluss haben. Es wurde erklärt, dass bereits Vortestungen an Kindern mit einer Hörstörung durchgeführt wurden und dass nun die Testreihe durch Testung von hörgesunden Kindern ergänzt und vervollständigt werden soll. Außerdem konnten sich die Eltern mit Hilfe eines Informationsbogens kurz über den MKVK und dessen Ablauf informieren.

Damit ihr Kind am Test teilnehmen konnte, mussten die Eltern eine Einverständniserklärung unterschreiben und bei den Kindergärtnerinnen abgeben. Diese sammelten die Einverständniserklärungen und leiteten sie an die Testleiterin weiter. Am Test haben schließlich nur Kinder teilgenommen, deren Eltern die schriftliche Einverständniserklärung zuvor abgegeben hatten.

Zur Gewährleistung des Datenschutzes wurden keine persönlichen Daten, die eine Identifikation des Kindes ermöglichen, erhoben, sondern jedem Kind der drei Kindergärten wurde eine eindeutige Nummer zugeordnet.

3.2.3 Alter der Kinder

Alle Kinder, die am Test teilgenommen haben, waren in einem Alter zwischen 3;5 und 6 Jahren. Das mittlere Alter und der Median des Alters lagen bei ca. 5 Jahren. Die mittleren 50% der Kinder waren zwischen 4,7 und 5,4 Jahren alt (siehe **Tabelle 3**).

Tabelle 3: Altersverteilung in allen Kindergärten

N	Gültig	53
	Fehlend	0
Mittelwert		5,0
Median		5,1
Std. Abweichung		0,5
Minimum		3,5
Maximum		6,0
Perzentilen	25	4,7
	50	5,1
	75	5,4

3.2.4 Geschlecht der Kinder

Ingesamt haben zusammen in allen drei Kindergärten bzw. Kindertagesstätten 26 Jungen (entspricht 49,1%) und 22 Mädchen (entspricht 41,5%) den Test absolviert (siehe **Abbildung 4**).

Bei den 5 fehlenden Werten (9,4%) handelt es sich um Kinder mit Namen außerhalb des deutschen Sprachraumes, die anhand der Testunterlagen nicht zuverlässig zu einem Geschlecht zugeordnet werden konnten.

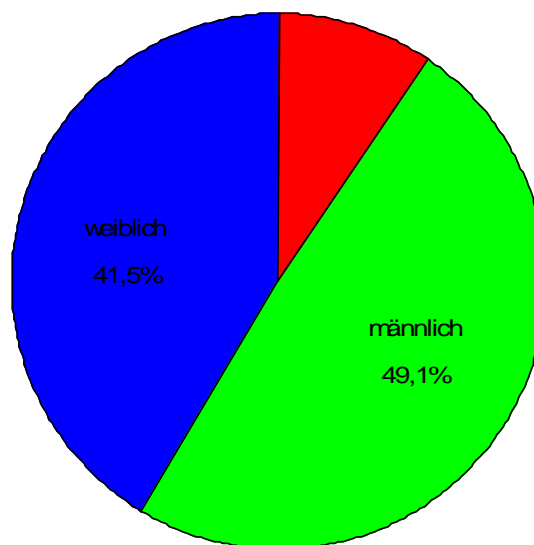


Abbildung 4: Verteilung des Geschlechts in allen Kindergärten

3.3 Testdurchführung in den einzelnen Kindergärten

3.3.1 Gruppe 1 – evangelische Kindertagesstätte in Biedenkopf

Die Testung wurde am 7. und am 8. Juni 2006 durchgeführt. Aus der evangelischen Kindertagesstätte in Biedenkopf haben insgesamt 21 Kinder teilgenommen. Jedoch erfüllten nur 19 Kinder alle Einschlusskriterien, so dass auch nur die Tests dieser 19 Kinder ausgewertet wurden. Bei den beiden Kindern, die aus der Testung ausgeschlossen wurden, lag eine geistige Behinderung vor. Da alle Kinder aus einer Kindergruppe, zu der diese beiden Kinder ebenfalls gehörten, am Test teilgenommen haben, sollten sie nicht ausgeschlossen werden. Ihre Testung fand also aus rein sozialen Gründen statt.

Von 19 Kindern, die regulär am Test teilgenommen haben, haben zwei Kinder den Test vorzeitig abgebrochen.

Der Test wurde in einem separaten Raum im ersten Stock der Kindertagesstätte durchgeführt. Der Raum dient bei schlechtem Wetter auch als Aufenthalts- und Bastelraum und war den Kindern daher bekannt.

3.3.2 Gruppe 2 – evangelischer Kindergarten Niederweimar

Die Kinder des Kindergartens Niederweimar bildeten die zweite Gruppe. Hier wurde der Test am 12. und am 14. Juni 2006 durchgeführt. Am Test haben insgesamt 18 Kinder teilgenommen, von denen ein Kind den Test vorzeitig abgebrochen hat.

Die Durchführung des Tests fand im Besprechungsraum der Kindergärtnerinnen statt. Leider wurde hier gelegentlich der Testablauf gestört, da immer wieder Unterlagen und Material von den Kindergärtnerinnen aus dem Raum geholt werden mussten. Außerdem gab es ein Telefon, das gelegentlich klingelte.

3.3.3 Gruppe 3 – evangelischer Kindergarten Weil der Stadt

Die dritte Gruppe bildeten die Kinder des Kindergartens Weil der Stadt, in dem vom 7. bis zum 8. August 2006 die Testung durchgeführt wurde. Hier haben 16 Kinder am Test teilgenommen. Keines der Kinder brach den Test vorzeitig ab.

Der Test wurde in einem Nebenraum des Kindesgartens durchgeführt. Obwohl es sich nicht um den normalen Aufenthaltsraum der Gruppe handelte, war auch dieser Raum den Kindern bereits bekannt.

3.4 Zeitpunkt und Ort der Durchführung

In allen drei Kindergärten wurde der Test zwischen 9 und 12 Uhr durchgeführt. Zum Teil wurde der Test also vor, zum Teil nach der allgemeinen Frühstückspause absolviert. Es wurde darauf Wert gelegt, dass die Kinder möglichst freiwillig zur Testung kamen und nicht aus einer aktuellen Spiel- oder Bastelsituation rausgelöst wurden.

Bei der Durchführung wurde darauf geachtet, dass sie in einem separaten Raum stattfand, der möglichst reizarm war und wenig Möglichkeiten der Ablenkung bot. Des Weiteren wurde auf eine möglichst geräuscharme Umgebung Wert gelegt.

Meist wurden die Kinder von einer Kindergärtnerin zum „Testraum“ gebracht. Jedes Kind hat alleine am Test teilgenommen. Außer dem Versuchskind und der Testleiterin war während der Testdurchführung niemand im Raum. Die Kinder saßen gegenüber der Versuchsleiterin an einem Tisch und hatten nur die Test- und Ablegekarten vor sich liegen.

3.5 Testverfahren

Der Marburger Konzentrationstest für Vorschulkinder (MKVK) besteht aus:

- 4 Symbolkarten: Hund, Gans, Hund und Gans (siehe **Abbildung 5 bis 7**) und einer leeren Karte
- 20 Übungskarten (mit einer festen Reihenfolge, die auf der Rückseite der Karte notiert ist)
- 80 Testkarten (ebenfalls mit einer auf der Rückseite festgelegten Reihenfolge)



Abbildung 5: Symbol Gans



Abbildung 6: Symbol Gans und Hund



Abbildung 7: Symbol Hund

Die Karten sind aus weißem Papier und mit schwarzen Symbolen bedruckt. Um die Karten etwas stabiler zu machen, wurden sie laminiert. Die vier Symbolkarten, die während des Tests auch als Ablage dienen, werden auf gelbe, ebenfalls laminierte, Karten gelegt. Unterhalb der Symbolkarte befindet sich auf der gelben Karte noch ein aufgezeichnetes „Fach“, das während der Übungs- und auch während der Testphase als Ablage dient (siehe **Abbildung 8**).



Abbildung 8: Ablagefach für das Symbol "Hund"

Auf den 20 Übungskarten und den 80 Testkarten befinden sich 12 Symbole, die jeweils durch einen Rahmen von einander getrennt sind.

Ziel des Tests ist die richtige Zuordnung der Karten zu den jeweiligen Gruppen anhand der oben beschriebenen Merkmale. Es gibt folgende Gruppen:

- nur Hund vorhanden.
- nur Gans vorhanden.
- Gans und Hund vorhanden.
- weder Hund noch Gans vorhanden.
-

Bei den hier abgebildeten Karten handelt es sich bei jeder Karte um je eine Testkarte/Übungskarte aus vier den verschiedenen Gruppen:

- **Abbildung 9** zeigt eine Testkarte mit dem Symbol „Hund“
- **Abbildung 10** zeigt eine Übungskarte mit dem Symbol „Gans“.
- auf **Abbildung 11** erkennt man sowohl das Symbol „Hund“ als auch das Symbol „Gans“
- auf **Abbildung 12** sind beide Symbole nicht vorhanden.



Abbildung 9: Testkarte mit Symbol Hund



Abbildung 10: Übungskarte mit Symbol Gans



Abbildung 11: Testkarte mit Symbol Hund und Symbol Gans



Abbildung 12: Testkarte weder mit Symbol Hund noch mit Symbol Gans

Bei jeder Karte, die es zu sortieren gilt, findet man die entsprechenden Symbole. Um den Test etwas schwieriger zu gestalten, gibt es unter den Testkarten keine Karte, die der Gruppe „nur Gans vorhanden“ entspricht.

Da die Karten auf der Rückseite nummeriert sind, kann nach jeder Testdurchführung die ursprüngliche Reihenfolge wiederhergestellt werden, so dass für jedes Kind die gleichen Ausgangsbedingungen herrschen.

Außer den Karten benötigt man zur Testdurchführung nur noch eine Stoppuhr, einen Stift und Papier, um die Ergebnisse zu notieren.

3.6 Testdurchführung

3.6.1 Vorbereitungen

Vor Testbeginn wurden noch einmal kurz die Einschlusskriterien überprüft. Außerdem wurde erneut der Name des Kindes mit dem auf der Einverständniserklärung abgeglichen.

Vor der eigentlichen Durchführung wurden die von KRESZIS [43] entworfenen Standardinstruktionen vorgetragen, wobei besonderen Wert auf freies Sprechen gelegt wurde. Es zeigte sich schon in der Übungsphase, dass das Vorlesen der Instruktionen nicht den gewünschten Erfolg erzielte.

3.6.2 Standardinstruktionen nach KRESZIS [43]

Proband (PB) und Testleiter (TL) sitzen sich gegenüber, der Tisch ist zunächst leer.

Der TL legt die vier Pappschilder vor das Kind hin und zeigt die vier Beispielkarten.

- Schau mal, ich habe hier vier Karten. Auf der einen ist -? (Kind: Ein Hund!) – Gut!
- Auf dieser hier ist – (Kind: Ein Vogel/eine Ente/ eine Gans...!) – Richtig!
- Und auf dieser hier? (Kind: Ein Hund und eine Gans/Ente/...!) – Genau!
- Und auf dieser Karte? (Kind: Gar nichts/Die ist leer/...!) – Sehr gut!

Diese vier Karten passen zu diesen gelben Feldern: (legt die Karten auf die Pappschilder). (Falls nötig): Siehst du das? Hier ist ein Hund (zeigt auf das Pappschild), hier ist auch ein Hund (zeigt auf die Karte). Hier ist eine Gans...

Wenn sicher gestellt ist, dass das Kind verstanden hat, gibt ihm der TL die 20 Übungskarten in die Hand: Hier sind mehr Bilder auf den Karten, aber es ist nur wichtig, ob ein Hund, eine Gans, beides oder keines davon zu sehen ist. Du sollst nun die Karten auf die richtigen Felder legen. Probiere es mal! (Wenn das Kind anfängt, die Karten (richtig) auf die Felder zu legen, loben! Sehr gut machst du das! Ganz genau! So ist es richtig!...)

Hat das Kind die Übungskarten ausgelegt: Ganz toll hast du das gemacht! Jetzt gebe ich dir noch mehr Karten (Stoppuhr einschalten!).

Der TL sollte dem Kind nicht alle 80 Karten auf einmal in die Hand geben, sondern den Stapel in etwa vier Portionen einteilen.

Zusätzliche Motivation:

Zögert das Kind oder scheint es halbherzig mitzuarbeiten, sollte es gelobt werden: Gut... Genau richtig... Ganz toll machst du das...

Ermüdet das Kind oder hat es keine Lust mehr, so sollte der TL es ermutigen: Schau, du hast es gleich geschafft... Versuch es noch einmal... Du kannst das richtig gut...

(Viel Ermutigung fällt unter Überredung).

Weigert sich das Kind trotz Lob und Ermutigung, kann man es mit Bepunktung versuchen, z.B. für jede Karte, die du gut sortierst, lege ich einen Muggelstein in dieses Glas. Und am Ende sehen wir, wie viel du geschafft hast!

Reicht das bloße Sichtbarmachen des Erfolges nicht aus, sollte man einen kleinen Preis als Anreiz anbieten: Wenn du fertig bist, kannst du deine Muggelsteine gegen einen Lolli (o.ä.) eintauschen.

Wenn auch das nicht ausreicht, wird der Abbruch notiert (unabhängig davon, wie gut das Kind mitgemacht hat, sollte es am Ende einen Muggelstein o.ä. als Belohnung erhalten).

Im Anschluss stoppt der TL die Uhr und nimmt die Stapel vom Tisch. Es sollte notiert werden:

- Gibt es besondere Umstände (Müdigkeit, Lärm, ungünstige Zeit...)
- Wie lange hat das Kind gebraucht?
- Wie viele Fehler wurden gemacht?
- Wie hat das Kind gearbeitet? War es eher genau, hat es flüchtig gearbeitet? Hat sich das Arbeitsverhalten über die Testzeit hinweg verändert?
- Wie viel zusätzliche Ermutigung (evtl. Zusatzmotivation wie Lob, Punkte, Belohnung, etc)
- Auch ein Testabbruch sollte vermerkt werden (nach wie langer Zeit? Was ging dem Abbruch voraus?).

3.6.3 Durchführung

Während der Durchführung saßen sich Kind und Versuchsleiterin gegenüber. Auf dem Tisch lagen zunächst nur die vier Symbolkarten. Diese wurden aus Sicht des Kindes richtig herum auf den Tisch gelegt und so positioniert, dass das Kind sie gut erreichen konnte.

Nach dem Erklären der Regel wurden dem Kind die Übungskarten in die Hand gegeben. Es hat sich gezeigt, dass der Großteil der Kinder nicht in der Lage war, die 20 Karten alle auf einmal zu halten, so dass sich auch die Gabe der Karten in kleineren Portionen als sinnvoll herausgestellt hat. Während das Kind die Übungskarten sortiert hat, wurden noch vereinzelt Hilfestellungen gegeben.

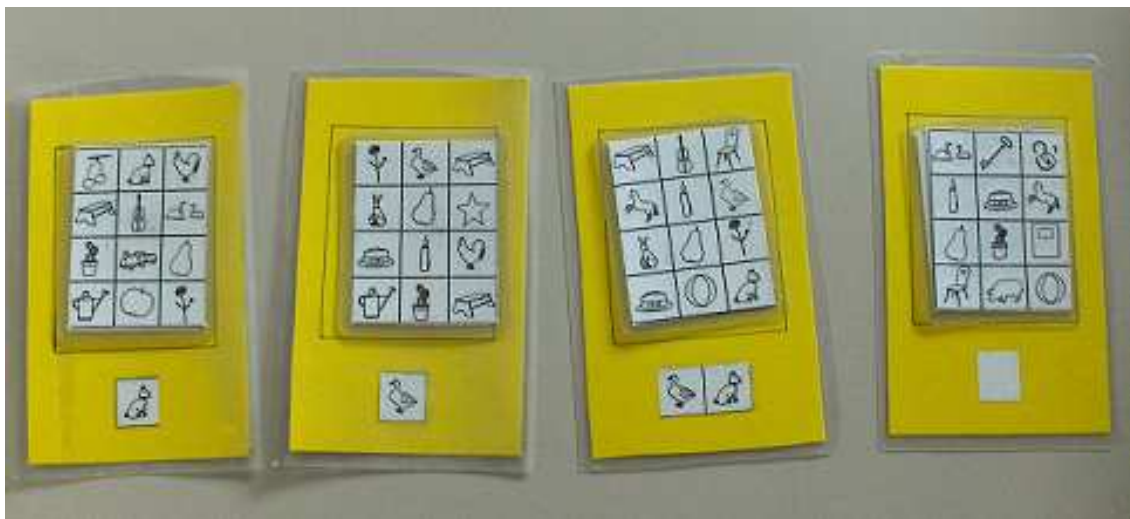


Abbildung 13: Versuchsanordnung nach dem Sortieren der Übungskarten

Nach erfolgreichem Sortieren der Übungskarten wurde die Stoppuhr eingestellt und dem Kind wurden die Testkarten gegeben. Auch hier zeigte sich, dass der Vorschlag aus der Standardanleitung, die 80 Karten in circa 4 Stapel aufzuteilen, nicht realistisch ist. Die meisten Kinder konnten maximal 10 Karten gut in der Hand halten, ohne dass ihnen zwischendurch einzelne Karten aus der Hand gerutscht sind. Während des Sortierens der Testkarten wurde keine Hilfe mehr geleistet und auch auf vereinzelt Nachfragen der Kinder wurden keine richtungsweisenden Hinweise mehr gegeben.

Bis auf einzelne wenige Kinder mussten die Kinder nur geringfügig motiviert werden, der Großteil hat das Sortieren als Spiel aufgefasst und viel Freude dabei gehabt.

Nach dem Test haben alle Kinder, auch die, die den Test vorzeitig abgebrochen haben, ein Bonbon als Belohnung bekommen.

Nach Abschluss des Tests wurden die Karten anhand der fortlaufenden Nummer auf der Rückseite erneut sortiert und die gelben Ablagekarten wieder ordentlich auf den Tisch gelegt, so dass jedes Kind in dieser Hinsicht die gleichen Bedingungen hatte. Zeit und Fehler wurden in einer Tabelle protokolliert.

3.7 Statistische Verfahren

3.7.1 Der Häufigkeitsbegriff und die klassische Wahrscheinlichkeit

Sind in einer Beobachtungsreihe n Beobachtungen in K Klassen A_1, A_2, \dots, A_K , $K \leq n$ gegeben, dann heißt $H(A_k)$ = Anzahl Beobachtungen in Klasse A_k , $k=1, \dots, K$, absolute Häufigkeit der Klasse A_k . Da die absolute Häufigkeit stark von der Gesamtzahl der Beobachtungen n abhängt, wird bei der Beurteilung von Häufigkeiten auf die relative Häufigkeit zurückgegriffen:

$$h(A_k) = \frac{1}{n} H(A_k), k = 1, \dots, K.$$

Die relative Häufigkeit einer Klasse wird als Schätzung für die Klassenwahrscheinlichkeit verwendet.

3.7.2 Verfälschungen

Verfälschungen bzw. Verzerrungen werden als sog. Bias bezeichnet. Es handelt sich hierbei um „jeden Einfluss, der zu einer systematischen Vergrößerung oder Verringerung der numerischen Größe des Zusammenhangs (Effektgröße) führt“ [61]. Dabei kann man nach SCHÄFER mehrere Formen der Verfälschung unterscheiden [61]:

- **Verfälschung durch Strukturungleichheiten = sog. Selections- Bias:** Vor Studienantritt müssen gleiche Wahrscheinlichkeiten für Eintritt der Zielereignisse unabhängig von der Prädiktorgruppe bzw. der Therapie gegeben sein.
- **Verfälschung durch Beobachtungsungleichheiten = sog. Performance- Bias:** Hierbei kommt es zu Verzerrungen, wenn ungleiche Verfahrensweisen zur Erfassung der Zielgröße bei unterschiedlichen Personen, vor allem zwischen den Gruppen, verwendet werden.
- **Verfälschung durch vorzeitigen Beobachtungsabbruch = sog. Attrition- Bias:** Durch das Nichtbeachten von bestimmten Gruppen bzw. Teilgruppen können sich Sensitivität und Spezifität verändern.
- **Verfälschung durch Behandlungsungleichheiten bzw. ungleiche Messung bzw. Erfassung der Einflussgröße = sog. Detection- Bias:** Dies tritt z.B. durch Zusatzmedikation in einer Placebogruppe auf.

- **Verfälschung durch die Auswertung:** Durch das Weglassen von Therapieabbruchern oder Beobachtungsabbruchern in der Auswertung können Ergebnisse beeinflusst werden.

3.7.3 p- Wert

Beim p- Wert, oder auch level attained, p- Value, descriptive Value oder Überschreitungswahrscheinlichkeit genannt, handelt es sich um einen Wert, bei dem, sobald er kleiner oder gleich dem vorher festgesetzten Niveau ist, die Nullhypothese abgelehnt wird [31]. Dabei ist jedoch zu beachten, dass dieser Wert nur von Nutzen ist, wenn das Niveau vorher festgelegt wird. Üblicherweise wird das Niveau bei 4-5% festgelegt. Bei nachträglicher Festsetzung kann jede Nullhypothese abgelehnt werden.

3.7.4 Boxplot

Mit Boxplots kann man die Verteilung einer bestimmten Variablen darstellen. Die unteren und oberen Grenzen der Boxen repräsentieren die unteren und oberen Quartile (Unteres Quartil: $0,25 \cdot n$ Beobachtungswerte sind kleiner oder gleich dem unteren Quartil und $n \cdot (1-0,25)$ sind größer. Oberes Quartil: $0,75 \cdot n$ Beobachtungswerte sind kleiner oder gleich, $n \cdot (1-0,75)$ sind größer als das obere Quartil. Dabei ist n die Anzahl der Beobachtungen).

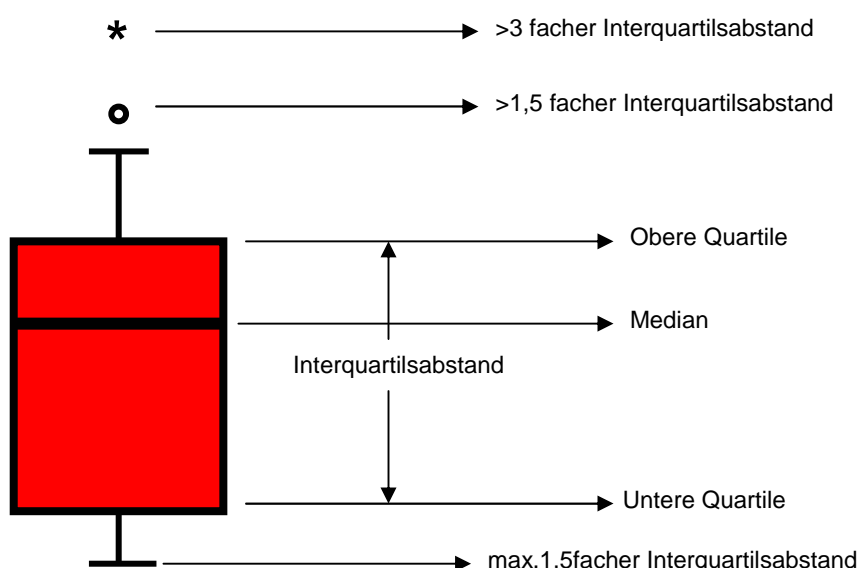


Abbildung 14: Schema Boxplot

Die Länge der Box entspricht dem Interquartilsbereich und dient zur Beurteilung der Streuung der Daten. Damit enthält eine Box die mittleren 50% der Werte einer Gruppe. Je länger die Box ist, desto stärker streuen die Beobachtungswerte. Die Linie in der Box gibt die Lage des Medians wieder. Der Median ist die mittlere Beobachtung, d.h. 50% der beobachteten Werte sind kleiner oder gleich dem Median und 50% der beobachteten Werte sind größer als der Median.

Die von den Boxen ausgehenden Linien reichen jeweils bis zum letzten Wert, der höchstens 1,5 mal den Interquartilsabstand (Abstand zwischen unterem und oberem Quartil) außerhalb der Box liegt. Mit * werden Punkte bezeichnet, die mehr als das 3fache des Interquartilsbereiches außerhalb der Box liegen. Mit „o“ werden Punkte bezeichnet, die weiter als das 1,5fache des Interquartilsabstandes und weniger als das 3fache außerhalb der Box liegen [31] (siehe **Abbildung 14**).

3.7.5 Korrelationskoeffizient nach Bravais- Pearson

Der Korrelationskoeffizient nach Bravais- Pearson ist eine Maßzahl für den linearen Zusammenhang zweier stetiger Variablen X und Y. Er ist gegeben durch:

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sqrt{\left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2\right)\left(\sum_{i=1}^n y_i^2 - n\bar{y}^2\right)}}$$

Der Korrelationskoeffizient kann demnach Werte zwischen -1 und 1 annehmen. Werte nahe 1 deuten auf einen stark positiven linearen Zusammenhang hin, Werte nahe -1 auf einen stark negativen linearen Zusammenhang. Je geringer der lineare Zusammenhang ist, desto näher liegt r_{xy} bei Null [31].

3.7.6 Wilcoxon- Rangsummentest

Der Wilcoxon- Rangsummentest eignet sich zum Vergleich der Verteilungsfunktionen zweier Stichprobenvariablen mit mindestens ordinalem Messniveau hinsichtlich von Lageunterschieden. Annahmen bei der Durchführung dieses Tests sind die Unabhängigkeit der Stichprobenvariablen $X_1, \dots, X_m, Y_1, \dots, Y_n$ und dass X_1, \dots, X_m und Y_1, \dots, Y_n stetige Verteilungsfunktionen F bzw. G besitzen. Zur Berechnung der

Teststatistik vereinigt man zuerst die beiden Stichproben und sortiert sie der Größe nach. Diesen Werten werden danach ihre Ränge zugeordnet, d.h. jedem Wert wird die Anzahl der Werte, die kleiner oder gleich ihm selbst sind, zugeordnet. Treten Bindungen auf, d.h. gibt es n_i Beobachtungen mit der gleichen Ausprägung z_i , so werden Durchschnittsränge vergeben.

Für die Teststatistik W werden nun die Ränge einer der Stichproben zusammengezählt. Ist der Wert hinreichend klein bzw. hinreichend groß unter Berücksichtigung der jeweiligen Fallzahlen m und n , so bedeutet das, dass die Ränge dieser Stichprobe tendenziell kleiner bzw. tendenziell größer als die der anderen sind, was auf einen systematischen Unterschied zwischen den beiden Beobachtungsreihen schließen lässt.

Formal ergibt sich somit folgendes Testproblem:

$$H_0: F(z) = G(z) \text{ vs. } H_1: F(z) \neq G(z)$$

Die Teststatistik W ist laut LEHMANN wie folgt definiert [46]:

$W = \sum_{i=1}^N R(X_i)$, wobei $R(X_i)$ die Ränge der X_i in der zusammengefassten und geordneten Stichprobe sind.

Die Nullhypothese H_0 wird verworfen, falls W groß genug ist, d.h. falls $W \geq c$, mit dem kritischen Wert c . Für c gilt bei Vorliegen der Nullhypothese H_0 und dem Testniveau α :

$$P_{H_0}(W \geq c) = \alpha$$

4 Ergebnisse

4.1 Auflistung der Daten

Tabelle 4: Auflistung der Rohdaten aus allen drei Kindergärten und Kindertagesstätten

Nummer	Alter	Fehler bis 8 Minuten	Fehler nach 8 Minuten	Fehler gesamt	Zeit (min:sec)	Bemerkungen	Geschlecht
1	5;2	2	0	2	06:18	keine	2
2	5;9	1	0	1	07:06	keine	x
3	4;1	3	11	14	11:50	ab Karte 61	1
4	4;9	20	5	25	09:11	ab Karte 69	x
5	4;11	4	3	7	13:52	ab Karte 45	1
6	3;6	0	0	0	07:00	keine	1
7	5;10	5	0	5	05:30	keine	2
8	4;11	3	0	3	06:55	keine	2
9	4;9	0	0	0	08:42	ab Karte 75	1
10	5;10	3	0	3	07:30	keine	2
11	4;1	X	X	X	<i>abgebrochen</i>	<i>Mutter hat schon gewartet</i>	1
12	4;1	X	X	X	<i>abgebrochen</i>	<i>Essen wurde vorbereitet</i>	2
13	5;1	8	2	10	08:30	ab Karte 75	2
14	4;6	4	0	4	09:00	ab Karte 72	2
15	4;1	18	0	18	07:54	keine	2
16	4;9	2	2	4	11:35	ab Karte 54	1
17	5;8	7	1	8	08:55	ab Karte 72	x
18	4;2	0	0	0	09:00	ab Karte 70	x
19	5;10	3	1	4	09:10	ab Karte 65	x
20	5;6	5	0	5	07:27	keine	2
21	5;2	5	0	5	07:55	keine	1
22	5;11	3	0	3	09:50	ab Karte 70	1
23	4;9	3	0	3	07:44	keine	2
24	5;0	11	0	11	06:22	keine	2

Tabelle 4 Fortsetzung:

Nummer	Alter	Fehler bis 8 Minuten	Fehler nach 8 Minuten	Fehler gesamt	Zeit (min:sec)	Bemerkungen	Geschlecht
25	5;1	1	0	1	11:30	ab Karte 55	1
26	5;6	5	0	5	10:38	ab Karte 64	2
27	4;8	0	0	0	10:30	ab Karte 60	1
28	5;10	3	0	3	08:00	keine	1
29	5;3	1	0	1	07:44	keine	2
30	5;5	2	0	2	05:35	keine	2
31	4;7	3	0	3	07:37	keine	2
32	5;6	0	0	0	08:00	keine	1
33	4;6	3	1	4	13:40	ab Karte 46	1
34	4;6	X	X	X	<i>abgebrochen</i>	<i>wollte zum Spielen</i>	1
35	4;6	0	0	0	11:58	ab Karte 54	1
36	5;3	9	3	12	11:09	ab Karte 60	2
37	4;10	0	0	0	09:08	ab Karte 70	1
38	4;11	1	0	1	13:30	ab Karte 50	2
39	4;12	2	1	3	11:00	ab Karte 60	1
40	4;12	2	0	2	07:55	keine	1
41	5;5	6	0	6	07:45	keine	1
42	5;2	11	0	11	06:15	keine	1
43	4;5	0	0	0	07:55	keine	2
44	5;4	3	0	0	07:15	keine	2
45	5;12	2	0	2	06:10	keine	1
46	5;6	3	1	4	08:55	ab Karte 70	1
47	4;10	1	1	2	15:05	ab Karte 50	2
48	4;10	0	0	0	12:30	keine	2
49	5;2	3	1	4	09:05	ab Karte 70	1
50	5;5	8	0	8	07:40	keine	1
51	5;2	5	0	5	10:20	ab Karte 61	2
52	5;2	4	0	4	06:35	keine	1
53	5;2	0	0	0	09:10	ab Karte 71	1

Erläuterungen zu Tabelle 4:

- Alter: In der Tabelle ist die in der Psychologie und Pädagogik verbreiterte Alterseinteilung verwendet worden. Die erste Ziffer steht für das Lebensjahr, die zweite Ziffer hinter dem Semikolon sind die Monate. Ein Kind im Alter 5;11 ist also 5 Jahre und 11 Monate alt.
- Fehler: Die Anzahl der Fehler wurde unterteilt in Fehler bis 8 Minuten, Fehler nach 8 Minuten und Fehler insgesamt. Der Zeitpunkt 8 Minuten wurde gewählt, da 8 Minuten zunächst als Grenzwert für eine normale Testdurchführung festgelegt werden sollte.
- Bemerkungen: In der Spalte Bemerkungen wurde zum einen die Karte notiert, die das Kind gerade abgelegt hatte, als 8 Minuten vorüber waren. Zum anderen wurden die Gründe für einen Testabbruch notiert.
- Geschlecht: Die Ziffer 1 steht für männlich, die Ziffer 2 für weiblich.

4.2 Untersuchung der Zielgrößen

4.2.1 Fehler

Bei der Anzahl der Fehler wurde zunächst einmal unterschieden, ob die Fehler vor Ablauf von acht Minuten, nach acht Minuten oder in beiden Zeitbereichen gemacht wurden.

Im Bereich bis 8 Minuten wurden im Durchschnitt 3,8 Fehler gemacht. Der Median liegt hier bei 3,0. Das Maximum der Fehleranzahl lag bei 20 Fehlern, das Minimum betrug 0 Fehler. Den mittleren 50% der Kinder unterliefen 1 bis 5 Fehler.

Im Bereich nach 8 Minuten wurden durchschnittlich 1,2 Fehler gemacht, wobei insgesamt 28 Kinder mehr bzw. genau 8 Minuten für den Test benötigten. Hier liegt der Median bei 0 Fehlern. Es wurden minimal 0 und maximal 11 Fehler gemacht, allerdings haben die mittleren 50% der Kinder nur 0 bis 1 Fehler gemacht.

Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung der Fehler

		Fehler bis 8 Minuten	Fehler nach 8 Minuten	Fehler insgesamt	Zeit
N	Gültig	50	28	50	50
	Fehlend	3	25	3	3
Mittelwert		3,8	1,2	4,4	8:59
Median		3,0	0,0	3,0	8:36
Std. Abweichung		4,2	2,3	5,0	2:17
Minimum		0	0	0	5:30
Maximum		20	11	25	15:05
Perzentilen	25	1,0	0,0	1,0	7:29
	50	3,0	0,0	3,0	8:36
	75	5,0	1,0	5,0	10:32

Während des gesamten Tests wurden im Durchschnitt 4,4 Fehler gemacht. Auch hier liegt der Median bei 3,0 Fehlern. Das Spektrum der Gesamtzahl an Fehlern liegt zwischen 0 und 25 Fehlern, die mittleren 50% der Kinder machten 1 bis 5 Fehler (siehe **Tabelle 5**).

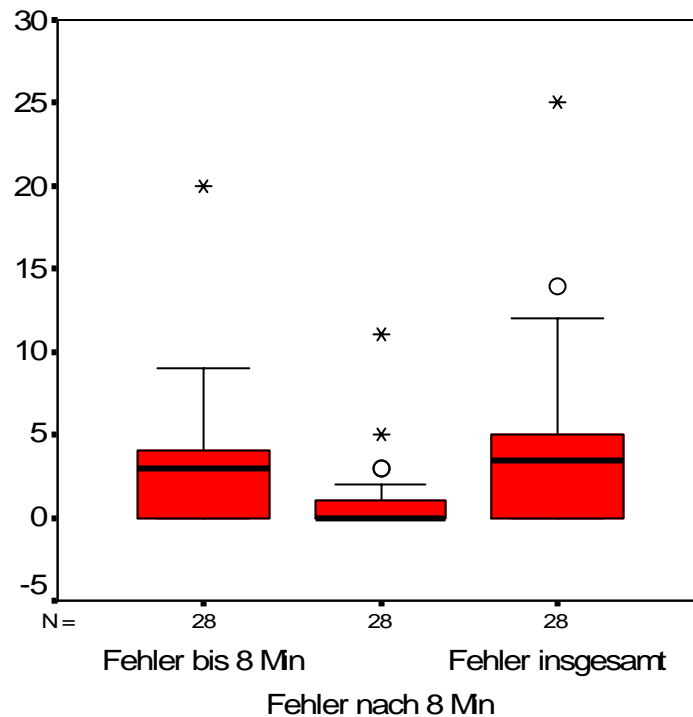


Abbildung 15: Boxplot Zeitpunkt und Anzahl der Fehler

Abbildung 15 stellt die Verteilung der Fehler bis 8 Minuten, nach 8 Minuten und der Gesamtfehler grafisch dar. Die Ausreißer-Werte sind klar zu erkennen. Im Zeitraum nach 8 Minuten ist der Wertebereich kleiner im Vergleich zum Zeitraum bis 8 Minuten und den Gesamtfehlern. Die Verteilung der Gesamtfehler ähnelt der Verteilung der Fehler bis 8 Minuten stark.

4.2.2 Zeit

Im Durchschnitt haben die Kinder für die Bewältigung des Tests 8:59 min benötigt. Auch der Median liegt mit 8:36 min über dem eigentlich angestrebten Grenzwert von 8 Minuten. Die Zeitspanne liegt zwischen 5:30 min und 15:05 min, wobei die mittleren 50% der Kinder zur Testbearbeitung 7:29 min bis 8:36 benötigt haben (siehe **Abbildung 16**).

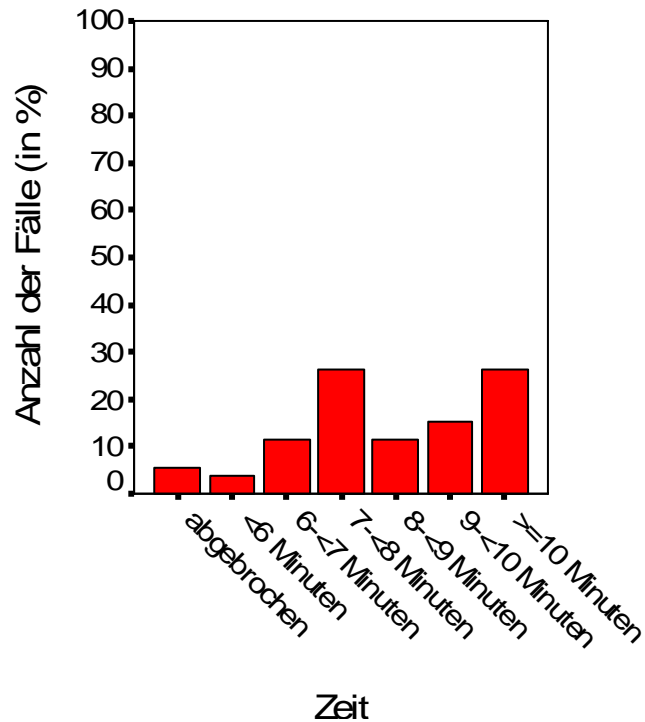


Abbildung 16: Übersicht über die benötigte Zeit zur Testdurchführung

Da sowohl der Mittelwert, als auch der Median über der eigentlich geplanten Grenze von acht Minuten zur erfolgreichen Bearbeitung des Tests liegt, stellt sich die Frage, ob man die Zeit zur Bearbeitung des Testes verlängern sollte. Dies wird in der Diskussion näher beleuchtet.

4.2.3 Korrelation

Es wurden die Variablen Fehler bis 8 Minuten, Fehler nach 8 Minuten, Fehler insgesamt, die Zeit und das Alter miteinander verglichen und in Verbindung gebracht. Hierbei zeigt sich erwartungsgemäß sowohl eine positive lineare Korrelation zwischen „Fehler bis 8 Minuten“ und „Fehler nach 8 Minuten“ als auch bei „Fehler bis 8 Minuten/ Fehler nach 8 Minuten“ und der Variablen „Fehler insgesamt“ (siehe **Tabelle 6**).

Tabelle 6: Korrelation Fehler, Alter und Zeit

		Fehler bis 8 Minuten	Fehler nach 8 Minuten	Fehler insgesamt	Zeit	Alter
Fehler bis 8 Minuten	Korrelationskoeffizient nach Pearson	1	0,4(*)	0,9(**)	-0,2	0,0
	N	50	28	50	50	50
Fehler nach 8 Minuten	Korrelationskoeffizient nach Pearson	0,4(*)	1	0,7(**)	0,2	-0,4
	N	28	28	28	28	28
Fehler insgesamt	Korrelationskoeffizient nach Pearson	0,9(**)	0,7(**)	1	-0,0	-0,1
	N	50	28	50	50	50
Zeit	Korrelationskoeffizient nach Pearson	-0,2	0,2	-0,0	1	-0,3(*)
	N	50	28	50	50	50
Alter	Korrelationskoeffizient nach Pearson	0,0	-0,4	-0,1	-0,3(*)	1
	N	50	28	50	50	53

* Korrelation bei Testniveau von 0.05(2-seitig)

** Korrelation bei Testniveau von 0.01(2-seitig)

Zwischen den Variablen, die die Fehlerzahl betreffen und der Variablen „Zeit“ zeigt sich keinerlei Korrelation. D.h. die Anzahl der Fehler war nicht davon abhängig, wie lange ein Studienteilnehmer für die Bearbeitung des Tests benötigt hat.

Hingegen zeigt sich eine geringe negative Korrelation zwischen Alter und Zeit. D.h. die jüngeren Studienteilnehmer haben im Vergleich zu den älteren Studienteilnehmern mehr Zeit zur Bearbeitung des Tests benötigt.

Die Korrelation zwischen Fehlerzahl und Alter ist ebenfalls nicht signifikant.

4.3 Einteilung in Altersgruppen

Zusätzlich zur Überprüfung der allgemeinen Korrelation zwischen Alter, Fehler und Zeit wurden die Probanden noch in zwei Altersgruppen aufgeteilt:

- Gruppe 1, d.h. 3;0 bis 4;12 Jahre alte Kinder
- Gruppe 2 mit 5;0 bis 6;0 Jahre alten Kindern.

Es wurde bewusst nicht die Einteilung in größer bzw. kleiner als 4,5 Jahre gewählt, so wie es beispielsweise ETTRICH für den KHV-VK beschreibt, um eine ausgewogene Verteilung der Altersgruppen zu erreichen. Im vorliegenden Probandenkollektiv gab es nur 5 Kinder, die jünger als 4,5 Jahre waren. Hätte man die Einteilung wie ETTRICH gewählt, so wäre die Gefahr einer Verfälschung der Ergebnisse zu hoch gewesen. Mit der hier gewählten Einteilung befinden sich jetzt in der 1. Gruppe 23 Probanden und in der 2. Gruppe 27 Probanden. Die Gruppengröße ist also recht ausgeglichen.

4.3.1 Wilcoxon- Rangsummentest

Mit Hilfe des Wilcoxon- Rangsummentests wurden jetzt erneut ein signifikanter Zusammenhang zwischen Alter, Zeit und Fehler überprüft, allerdings unter Berücksichtigung der oben gebildeten Altersgruppen und des Geschlechts. Als Testniveau wurde $\alpha = 5\%$ festgelegt.

4.3.1.1 Betrachtung der Zeit

Bei der Betrachtung der benötigten Zeit zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Altersgruppen. Der p- Wert lag bei 0,011, d.h. $<0,05$. Daraus lässt sich ablesen, dass die jüngeren Kinder, d.h. die Gruppe 1, mehr Zeit benötigte, um den Test zu absolvieren, als die älteren Kinder. Dies zeigt auch **Tabelle 7**. Während beispielsweise der Median bei Gruppe 1 bei 9:08 min liegt, liegt dieser in Gruppe 2 bei 7:55 min. In den Quartilen zeigt sich ebenfalls ein deutlicher Unterschied. Während die mittleren 50% der Gruppe 1 zwischen 7:54 min und 11:58 min benötigten, benötigten die mittleren 50% der Gruppe 2 nur zwischen 7:06 und 9:10 min.

Tabelle 7: benötigte Zeit in Gruppe 1 und Gruppe 2

<5 Jahre	N	Gültig	23
		Fehlend	3
		Mittelwert	0:09:59
		Median	0:09:08
		Std. Abweichung	0:02:33
	Perzentilen	25	0:07:54
		50	0:09:08
		75	0:11:58
≥ 5 Jahre	N	Gültig	27
		Fehlend	0
		Mittelwert	0:08:08
		Median	0:07:55
		Std. Abweichung	0:01:37
	Perzentilen	25	0:07:06
		50	0:07:55
		75	0:09:10

4.3.1.2 Betrachtung der Fehlerzahl

Bei der Betrachtung der Fehlerzahl in den jeweiligen Altersgruppen zeigt sich ein anderes Bild als bei der Betrachtung der benötigten Zeit. Hier liegt der p- Wert bei 0,138. Es zeigt sich also im Bezug auf die Fehlerzahl kein signifikanter Unterschied zwischen den Altersgruppen.

Nach dem Wilcoxon- Rangsummentest ergeben sich sowohl in Bezug auf die Fehlerzahl als auch auf die benötigte Zeit in dieser Probandengruppe keine signifikanten Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen. Beide p- Werte liegen über der 5% Marke, der p- Wert bei der Fehlerzahl lag bei 0,415, bei der benötigten Zeit bei 0,139.

In anderen Studien, beispielsweise von KLEBER, konnte gezeigt werden, dass Lärm einen Einfluss auf die Konzentrationsfähigkeit hat [39]. Die Variable Lärm lässt sich nicht direkt bestimmen, sondern nur durch ihre „Auswirkungen“, d.h. eine höhere Anzahl an Fehlern und eine längere Bearbeitungsdauer des Tests. Da der Testablauf in Niederweimar gelegentlich durch Hereinkommen von Erzieherinnen oder durch das

Läuten des Telefons gestört wurde, wurde diese Probandengruppe als „mit Lärm belastete Gruppe“ ausgewählt. In den Kindergärten in Biedenkopf und Weil der Stadt wurde der Testablauf nicht gestört, so dass diese beiden Kindergärten zu einer „nicht durch Lärm gestörten Gruppe“ zusammengefasst wurden. Mit Hilfe des Wilcoxon-Rangsummentests wurden diese beiden Gruppen auf signifikante Unterschiede überprüft.

Im Bezug auf die Zeit lag der p- Wert bei 0,6. Bei der Fehlerzahl zeigte sich ein p- Wert von 0,4. Beide Werte liegen deutlich über 5%. Allerdings waren sowohl der Mittelwert, als auch der Median in Niederweimar größer als in der anderen Gruppe. Da jedoch keine relevante Signifikanz vorliegt, konnte somit in diesem Fall nicht gezeigt werden, dass durch Lärm bzw. Störungen im Testablauf schlechtere Ergebnisse erzielt werden.

Zusätzlich wurde mit Hilfe der Interquartilsabstände die Streubreite von Zeit und Fehlerzahl betrachtet (siehe **Tabelle 8** und **9**). Der Interquartilsabstand, d.h. die mittleren 50%, in Niederweimar beträgt 3:13 min, in den beiden anderen Kindergärten in Biedenkopf und Weil der Stadt sind es allerdings nur 2:35 min.

Tabelle 8: Streubreite der Zeit in Niederweimar

N	Gültig	17
	Fehlend	1
Mittelwert		0:09:06
Median		0:08:00
Std. Abweichung		0:02:10
Perzentilen	25	0:07:40
	50	0:08:00
	75	0:10:53

Tabelle 9: Streubreite der Zeit in Weil der Stadt und Biedenkopf

N	Gültig	33
	Fehlend	2
Mittelwert		0:08:56
Median		0:08:42
Std. Abweichung		0:02:21
Perzentilen	25	0:07:10
	50	0:08:42
	75	0:09:45

5 Diskussion

5.1 Vorbemerkungen

Da es für die Erfassung der Konzentrationsfähigkeit keinen konkreten Marker gibt, ist es schwierig, geeignete Konzentrationstests zu entwerfen und diese anschließend richtig zu interpretieren. Leider lassen sich Konzentrationsstörungen im Gegensatz zu anderen Erkrankungen nicht direkt durch beispielsweise bildgebende Verfahren oder etwa durch laborchemische Methoden nachweisen. Man kann Konzentrationsfähigkeit nur indirekt über erbrachte Leistung messen [43]. Hierbei gilt es zu beachten, dass die in Tests erbrachte Leistung unter anderem durch Motivation und Geübtheit beeinflussbar ist.

Bei der Testung von Kindern kommt erschwerend hinzu, dass Kindern häufig bei der Testdurchführung der „Ernst der Lage“ nicht bewusst ist. Ein Konzentrationstest für Kinder muss Kinder fesseln und interessant sein, sonst verlieren sie schnell die Lust. Für eine ordentliche Testdurchführung sind aber Leistungswille und Arbeitsbereitschaft erforderlich. Ein kindgerechter Konzentrationstest muss so gestaltet sein, dass ein Kind, auch wenn es sich anstrengend muss, d.h. sich konzentrieren muss, weiterhin am Test teilnehmen will. Gleichzeitig darf ein Kind bei der Testdurchführung nicht überfordert werden, da sonst negative Bedingungen geschaffen werden, die ebenfalls das Testergebnis beeinflussen können.

Neben dem Interesse an der Durchführung des Tests spielen noch andere Faktoren bei der Leistungsfähigkeit eine wichtige Rolle: Eine Minderung der Leistungsfähigkeit kann durch Faktoren wie Sauerstoffmangel, Ermüdung, Verzweiflung, Angst oder auch Fieber bewirkt werden [22] [79]. Eine scheinbare Erhöhung der Leistungsfähigkeit kann beispielsweise durch Übung vorgetäuscht werden.

Bei der Testdurchführung des MKVK wurde auf möglichst gleiche Ausgangsbedingungen für alle Kinder geachtet und oben genannte Störfaktoren weitestgehend vermieden.

Während der aktuellen Testreihe des MKVK hat sich gezeigt, dass die getesteten Kinder die Aufgabe schnell verstanden haben und viel Freude bei der Durchführung hatten. Obwohl sie sich anstrengen mussten, hat der Großteil der Kinder die Testung als positiv empfunden.

5.2 Vergleich des MKVK mit anderen Konzentrationsverfahren

5.2.1 MKVK im Vergleich zum KHV-VK

Sowohl beim MKVK als auch beim KHV-VK handelt es sich um Kartensortierverfahren. Bei beiden Tests gilt es die Karten in vier Gruppen aufzuteilen:

- Merkmal 1 vorhanden
- Merkmal 2 vorhanden
- Merkmal 1 und 2 vorhanden
- weder Merkmal 1 noch Merkmal 2 vorhanden.

Im Gegensatz zum MKVK gibt es beim KHV-VK zusätzlich eine vereinfachte Variante, bei der nur nach zwei Kategorien sortiert werden muss. Jedoch ist der sog. „Zweier-Sort“ nur für entwicklungsrückständige Kinder gedacht. Der „Vierer-Sort“ ist die Standardform des KHV-VK [21, 22]. Daher wird im Folgenden nur dieser berücksichtigt.

Der MKVK wurde extra für Vorschulkinder entwickelt, das KHV-VK ist eine Vereinfachung des KHV und für Grundschulkinder vorgesehen. Beide Tests stellen sich dem Problem, dass die Anzahl der geeigneten Testverfahren für Vorschulkinder bisher noch sehr begrenzt ist.

Der Ablauf der Tests an sich gestaltet sich recht ähnlich. Jedoch gibt es relativ große Unterschiede in der Anzahl der zu sortierenden Karten: Während beim KHV-VK nur 44 Karten sortiert werden müssen, müssen beim MKVK fast doppelt so viele Karten, nämlich 80 Karten, den richtigen Kategorien zugeteilt werden.

Gemeinsam ist den beiden Tests, dass vor der eigentlichen Testung eine sog. Übungsphase stattfindet. Jedoch unterscheiden sich die Tests auch bei der Übungsphase massiv in der Anzahl der Karten: Während beim KHV-VK nur vier Karten zur Übung bereitgehalten werden, sind es beim MKVK 20 Karten, die zunächst mit Hilfe des Testleiters sortiert werden. BLECHSCHMIDT konnte zeigen, dass Kinder, die den MKVK absolvierten, in der Regel mehr als 4 Karten benötigten, um die Aufgabe selbstständig und souverän zu lösen. Zudem arbeiteten die Kinder zu Beginn der

Übungsphase wesentlich langsamer, konnten aber im Verlauf ihre Geschwindigkeit deutlich steigern.

Möglicherweise lässt sich die im Vergleich zum MKVK schlechtere Leistung der Kinder im KHV-VK auf die kürzere Eingewöhnungsphase zurückführen [7].

Vom Design her sind die Testkarten recht ähnlich gestaltet. Sie unterscheiden sich lediglich in der Art der gedruckten Symbole. Bei beiden Tests befinden sich pro Testkarte 12 Symbole. Ebenfalls gleich ist, dass sich unter den 12 Symbolen die zu suchenden Merkmale befinden.

Die Testdauer ist beim KHV-VK auf 10 Minuten begrenzt. Auch beim MKVK wurde von GLANZ eine solche Grenze vorgeschlagen [28]. Da in den Untersuchungen von KRESZIS ein überdurchschnittlich hoher Anteil von Probanden den Zeitwert 480 Sekunden (d.h. 8 Minuten) erreicht hat, wurde dieser Wert als Zeitbegrenzung festgelegt [43]. Jedoch konnte in der aktuellen Testreihe gezeigt werden, dass sowohl der Mittelwert, als auch der Median über der eigentlich geplanten Grenze von acht Minuten zur erfolgreichen Bearbeitung des Testes liegen. Diese Tatsache wirft die Frage auf, ob man die Zeit zur Bearbeitung des MKVK nicht verlängern sollte.

Ein entscheidender Unterschied zwischen dem MKVK und dem KHV-VK ist das Vorhandensein eines Täuschungsfaches. Dieses existiert nur beim MKVK. Ein Täuschungsfach bedeutet, dass Karten, die nur das Symbol „Gans“ beinhalten lediglich in der Übungsphase unter den Übungskarten vorhanden sind. Bei korrekter Bearbeitung des MKVK bleibt während der Testphase das Fach „Gans“ komplett leer.

ETTRICH hat in seinen Tests festgestellt, dass, „auch wenn die Kinder erkannten, dass keine Karten für das Täuschungsfach vorhanden waren, sie diesem Fach Karten zuordneten, weil es ihrer Meinung nach ungerecht sei, dass dieses Fach nichts bekommen sollte“ [21]. Ein Täuschungsfach hat laut ETTRICH also zu einer „schwer kontrollierbaren Fehlerquelle im Test geführt“ [21].

Diese Bedenken haben sich laut OZDYK nicht bestätigt: „Im Täuschungsfach „Gans“ fanden sich nicht mehr falsch einsortierte Karten als in den anderen Fächern; die meisten Fehler wurden vielmehr beim Einsortieren der Karte „Hund und Gans“ gemacht, weil die Kinder beim flüchtigen Hinschauen oft eins der beiden Symbole übersahen“ [55].

Im MKVK hat sich eine geringe negative Korrelation zwischen Alter und Zeit gezeigt. Dies bedeutet, dass die jüngeren Studienteilnehmer im Vergleich zu den älteren mehr Zeit zur Bearbeitung des Testes benötigt haben. Auch im KHV-VK hat sich ein „linearer Trend im Abfall des Zeitverbrauches über die Altersgruppen“ gezeigt [21]. „Jedoch werden Leistungsunterschiede erst auf Jahrgangsebene signifikant. Die Unterschiede im Arbeitstempo lassen zwei Leistungsgruppen, nämlich Kinder der Altersgruppe 3;0 bis 4;5 und eine zweite im Alter von 4;6 bis 6;11 erkennen“[21]. Auch beim MKVK konnten zwei Leistungsgruppen gezeigt werden. Die Altersgruppe <5;0 benötigte deutlich mehr Zeit als die Altersgruppe $\geq 5;0$ Jahre.

Während sich im MKVK keine signifikante Korrelation zwischen Fehlerzahl und Alter darstellen ließ, zeigten im KHV-VK „auch die mittleren Fehlerwerte einen eindeutig fallenden Trend, wenn wir diese auf das Lebensalter der Kinder abbilden. Die Abweichung der Linearität ist hier etwas größer als bei den Zeitwerten“ [21]. Beim MKVK machte die jüngere Altersgruppe durchschnittlich genauso viele Fehler wie die ältere Altersgruppe.

Fazit: „Insgesamt zeigen die Ergebnisse vom KHV-VK, dass im Altersbereich von drei bis sieben Jahren das Arbeitstempo und die Sorgfaltsleistung kontinuierlich zunehmen. Die jüngeren Kinder benötigen für die gleiche Konzentrationsaufgabe etwa doppelt so viel Zeit wie die älteren und sie machen dabei fast doppelt so viele Fehler“ [21]. Im MKVK zeigen sich nicht ganz so deutliche Werte, jedoch ist auch hier ebenfalls zu belegen, dass jüngere Kinder, d.h. die Altergruppe unter 5 Jahren, länger für die Bearbeitung des Tests benötigen, als ältere Kinder, d.h. die Altersgruppe 5 Jahre und älter.

5.2.2 MKVK im Vergleich zum DL

Da es sich beim DL um ein sog. Durchstreichverfahren und beim MKVK um ein sog. Kartensortierverfahren handelt, ist ein Vergleich nur bedingt möglich.

Bei dieser Art von Testung konnte KLEBER allerdings zeigen, dass „die durchschnittliche Mengenleistung der Mädchen besser als die der Jungen beim Durchstreichen bzw. Anpunkten ist und dies über alle 10 Zeitintervalle. [...] Bei konzentrierter Tätigkeit unterscheiden sich die Geschlechter hinsichtlich ihres Leistungsverhaltens sowohl unter quantitativem als auch unter qualitativem Aspekt“ [39].

Im Gegensatz dazu konnten beim MKVK keine signifikanten Unterschiede zwischen Jungen und Mädchen festgestellt werden. Sowohl in Bezug auf die Fehlerzahl, als auch in Bezug auf die benötigte Zeit wurden nahezu gleiche Werte erzielt.

„Auch beim KHV-VK traten die beim DL-KE gefundenen Geschlechtsunterschiede, die eine unterschiedliche Normierung erforderlich machen, nicht auf“ [21]. Ein möglicher Grund liegt in der Art der jeweiligen Tests. Während es sich beim MKVK und beim KHV-VK um sog. Kartensortierverfahren handelt, ist der differentielle Leistungstest ein Beispiel aus der Gruppe der sog. Durchstreichverfahren.

Es konnte gezeigt werden, dass für die Bearbeitung von Durchstreichverfahren ein gewisses Maß an Feinmotorik vorhanden sein muss. Diese Feinmotorik ist in der Regel bei Kindern in diesem Alter bei Mädchen besser ausgeprägt als bei Jungen. ETTRICH sieht den Grund des nicht vorhandenen Geschlechtsunterschiedes beim KHV-VK in der weniger geforderten Feinmotorik [21]. Dies ist für den MKVK ebenfalls zu bestätigen.

5.2.3 MKVK im Vergleich mit dem KVT

Beim KVT von ABELS handelt es sich um den Prototyp des Kartensortierverfahrens. Bei den hier verwendeten Symbolen handelt es sich um zweistellige Zahlen, die ebenfalls nach den bereits bekannten Kategorien sortiert werden müssen:

- Zahlenkombination 1 vorhanden
- Zahlenkombination 2 vorhanden
- Zahlenkombination 1 und 2 vorhanden
- weder Zahlenkombination 1 noch 2 vorhanden.

Da die zu testenden Kinder bei KVT bereits in der Lage seien müssen Zahlen lesen zu können, ist der KVT, auch wenn laut BRICKENKAMP keine Angaben zum Alter gemacht werden [9], nicht für Kinder im Vorschulalter geeignet und somit nicht direkt mit dem MKVK vergleichbar.

5.2.4 MKVK im Vergleich mit dem Test d2

Beim Test d2 von BRICKENKAMP handelt es sich um den Prototyp des Durchstreichverfahrens. Hier gilt ähnliches wie beim Vergleich KVT mit MKVK; ein Vergleich ist nur schwer möglich, da es sich zum einen um zwei verschiedene Testverfahren handelt (MKVK als Kartensortierverfahren, der Test d2 als Durchstreichverfahren). Zum anderen muss beim Test d2 der Buchstabe „d“ in bestimmten Konfigurationen gefunden und aussortiert, d.h. durchgestrichen, werden. Hierfür sollte das Kind in der Lage sein, Buchstaben zu lesen. BRICKENKAMP empfiehlt den Test für Personen im Alter von 9 bis 60 Jahren [9]. Neben der Ungleichheit der Testverfahren wird in diesem Fall ein Vergleich zusätzlich durch die unterschiedlichen Altersklassen, die jeweils von den Tests angesprochen werden, erschwert.

5.3 Einfluss der Störvariablen „Lärm“

Bei der Durchführung des MVKV wurde zunächst Wert darauf gelegt, dass die Durchführung des Tests möglichst störungsfrei ablaufen kann und dass jedes Kind den Test unter möglichst gleichen Bedingungen absolvieren kann.

In den Kindergärten in Biedenkopf und Weil der Stadt wurde ein gesonderter Raum zur Testdurchführung zur Verfügung gestellt. In Niederweimar war dies leider nicht möglich, so dass die Kinder immer wieder, beispielsweise durch das Läuten des Telefons, gestört wurden. Beim Vergleich des Kindergartens Niederweimar mit den beiden anderen Kindergärten konnte jedoch kein signifikanter Unterschied im Bezug auf Fehlerzahl und Zeit festgestellt werden. Auch KLEBER konnte zeigen, dass „Klassenlärm sich [...] nicht als leistungsbeeinträchtigende Störvariable, sondern als Aktivator für konzentrierte Aufmerksamkeit auswirkte“ [39].

Die von KLEBER beschriebene Tendenz zur größeren Streubreite findet sich auch in Bezug auf den MKVK. Während die mittleren 50% der Kinder in den Kindergärten Biedenkopf und Weil der Stadt zwischen 7:10 min und 9:45 min benötigten, d.h. einen Interquartilsabstand von 2:35 min aufwiesen, so benötigten die mittleren 50% der Kinder des Kindergartens Niederweimar zwischen 7:40 und 10:53 min und wiesen einen Interquartilsabstand von 3:13 min auf. Laut KLEBER „weist dies darauf hin, dass nicht alle Vorschüler bei [...] Lärm mehr leisten. Diejenigen, bei denen die Störbedingungen nicht aktivierend auf ihre Aufmerksamkeitshaltung einwirkten, verschlechterten allerdings ihre Leistung nicht, sondern behielten sie unverändert bei“ [39].

Ein ähnliches Bild zeigt sich auch beim MKVK. Der Interquartilsabstand, und damit die Streubreite, war in Niederweimar zwar größer. Im Durchschnitt ist jedoch kein signifikanter Unterschied in der Leistung im Vergleich zur Kindertagesstätte in Biedenkopf und zum Kindergarten in Weil der Stadt erkennbar.

Generell sollte nochmals überprüft werden, welche Art von Lärm sich als störend und welche sich als motivierend auswirken kann.

5.4 Zeitgrenze für den MKVK

Allem voran sollte zunächst diskutiert werden, ob für den MKVK im Allgemeinen eine Zeitgrenze festgelegt werden sollte oder ob den jeweiligen Altersgruppen entsprechend jeweils ein Zeitlimit gesetzt werden sollte.

Da sich signifikante Unterschiede zwischen den Altersgruppen im Bezug auf die benötigte Zeit gezeigt haben, sind zwei verschiedene Zeitlimits zu empfehlen. Die Einteilung der Altersgruppen empfiehlt sich in zwei Gruppen:

- Gruppe 1 mit Kindern unter 5 Jahren
- Gruppe 2 mit Kindern von 5 Jahren und älter.

Mit Hilfe dieser Einteilung lassen sich die Ergebnisse der Kindergartenkinder und die der Vorschulkinder unterscheiden. Es kann so also überprüft werden, ob ein Kind, das eventuell eingeschult werden soll, schon auf dem Stand der anderen Kinder ist, die kurz vor der Einschulung stehen.

Die mittleren 50% der Kinder aus Gruppe 1, d.h. jünger als 5 Jahre, haben zwischen 7:54 min und 11:58 min benötigt. Ihr Mittelwert lag bei 9:59 min, ihr Median bei 9:08 min. Hier zeigt sich deutlich, dass die von BLECHSCHMIDT angestrebte Grenze von 8 Minuten nicht einzuhalten ist. Für diese Altersgruppe empfiehlt sich ein cut-off bei 12 Minuten.

Die mittleren 50% der Kinder aus Gruppe 2, d.h. 5 Jahre und älter, haben zwischen 7:06 min und 9:10 min benötigt. In dieser Gruppe lag der Mittelwert bei 8:08 min, der Median bei 7:55 min. Auch hier wird der geplante cut-off von 8 Minuten überschritten. Es empfiehlt sich für diese Altersgruppe ein Grenzwert von 9 Minuten.

Bei einem Grenzwert von 12 Minuten für Kinder unter 5 Jahren und einem Grenzwert von 9 Minuten bei Kindern von 5 Jahren und älter hätten 75% der getesteten Kinder den MKVK erfolgreich absolviert. Der Wert bei Gruppe 2 ist bewusst etwas knapper gewählt, da es sich hier um Kinder handelt, die unmittelbar vor der Einschulung stehen und es sich als günstiger erwiesen hat, mehr falsch positive Werte zu erzielen, als Kinder durch ein falsch negatives Ergebnis nicht ausreichend zu fördern.

Sollte der Grenzwert von 8 Minuten jedoch auf jeden Fall beibehalten werden, so sollte über eine Verkürzung bzw. Vereinfachung des MKVK diskutiert werden (siehe auch Kapitel 5.5).

5.5 Vereinfachung des MKVK

Der MKVK ist wie bereits erwähnt schon etabliert in der Anwendung bei Kindern im Grundschulalter. Wie bereits erläutert konnte der Test auch in der Altersgruppe von Kindern im Alter zwischen 3;5 und 6;0 Jahren gut angewendet werden. Allerdings zeigten sich deutliche Zeitdefizite bei jüngeren Kindern im Vergleich zu älteren Kindern. Daher wurde das hier getestete Kollektiv noch mal in die oben genannten zwei Gruppen unterteilt.

Im Verlauf der aktuellen Testdurchführung entwickelte sich die Fragestellung, ob für Kinder der Gruppe 1 eine vereinfachte Form des MKVK entwickelt werden sollte, um insgesamt die Testdurchführung zu erleichtern.

Bei der Vereinfachung eines solchen Tests aus der Gruppe der Kartensortierverfahren gibt es generell drei Möglichkeiten:

- Vereinfachung durch Reduzierung der Anzahl der Bilder
- Vereinfachung durch Reduzierung der gesuchten Symbole/ Einteilungskategorien
- Vereinfachung durch Reduzierung der Anzahl der Testkarten

Generell gilt es zu beachten, dass durch eine Vereinfachung des Tests die Gefahr besteht, den Test zu einfach zu gestalten und dann die Konzentration nicht mehr zu testen. Diese Gefahr besteht vor allem bei der Reduzierung der Anzahl der Bilder. Wenn pro Testkarte nicht mehr 12 Symbole sondern nur noch beispielsweise 6 Symbole vorhanden wären, dann wäre die Karte insgesamt wesentlich übersichtlicher und es wäre viel einfacher ein gesuchtes Symbol zu entdecken. Es muss kritisch betrachtet werden, wie viele Symbole vorhanden sein müssen, um für das Entdecken des gesuchten Symbols nach wie vor die Konzentrationsfähigkeit anzusprechen. Sind auf einer Karte nur noch wenige Symbole vorhanden, so wird die Konzentrationsfähigkeit kaum noch benötigt.

Die zweite Variante den MKVK zu vereinfachen, also die Reduzierung der gesuchten Symbole bzw. Einteilungskategorien, ist bereits ebenfalls beim KVH-VK von ETTRICH erprobt. Das KHV-VK gibt es in zwei unterschiedlichen „Sorts“ [22]: Zum Einen gibt es den sog. „Vierer- Sort“, bei dem die Karten in vier Kategorien ähnlich wie beim derzeitigen MKVK eingeteilt werden müssen. Zum Anderen existiert zusätzlich der sog. „Zweier- Sort“, bei dem die Karten nur nach zwei Merkmalen sortiert werden müssen [22]. Allerdings wird der „Zweier- Sort“ des KHV-VK derzeit nur bei entwicklungsrückständigen Kindern angewandt [21].

Mit Hilfe dieser Variante ließe sich der MKVK schnell und kostengünstig vereinfachen. Bei der Testdurchführung könnte man beispielsweise die Karten nur nach den Merkmalen „Hund vorhanden“ und „Hund nicht vorhanden“ sortieren lassen. Als Ablagefläche würde man dann nur die gelbe Karte mit dem Hund und die gelbe Karte ohne Symbol verwenden.

Durch diese Testvereinfachung ist weiterhin viel Konzentration erforderlich, da nach wie vor aus 12 Symbolen die richtigen ausgewählt werden müssen. Allerdings muss der Fokus nur auf ein Merkmal (beispielsweise das Symbol „Hund“) gelegt werden. Von daher wird die Einsortierung in die richtigen Kategorien einfacher.

Als letzte Variante zur Vereinfachung des MKVK ist an eine Reduzierung der Testkarten zu denken. Vor allem bei jüngeren Testteilnehmern, also bei Kindern aus der Altersgruppe 1, hat sich gezeigt, dass die zunächst veranschlagten 8 Minuten zur Testdurchführung nicht einzuhalten sind. Als neuer Zielwert wurden im Verlauf der aktuellen Testreihe 12 Minuten veranschlagt. Der ursprünglich geplante Wert von 8 Minuten wäre also nur durch eine Reduktion der Testkarten zu erreichen.

Generell ist die Reduktion der Testkarten ebenfalls eine kostengünstige und schnelle Vereinfachung des MKVK. Allerdings darf die Testdauer auch nicht zu kurz sein, um eventuelle Konzentrationsstörungen, die zu Beginn der Testung noch kompensiert werden können, zu übersehen.

Fazit: Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es im Prinzip die oben genannten drei Varianten zur Testvereinfachung gäbe und dass jede Variante ihre Vor- und Nachteile mit sich bringt. Eine Reduktion der Symbole pro Testkarte ist sehr aufwendig, da neue Karten gestaltet werden müssen. Im Gegensatz dazu, lassen sich die beiden letzten Varianten aus dem derzeitigen Kartensatz ohne großen Aufwand entnehmen.

Es sollten in weiteren Probetestläufen eventuell die drei möglichen Varianten des MKVK getestet werden.

Da bei der Testdurchführung des MKVK für die vorliegende Arbeit aber keine wesentlichen Probleme aufgetreten sind und auch die jüngeren Testteilnehmer den Test gut absolvieren konnten, stellt sich die Frage, ob eine Vereinfachung des MKVK überhaupt notwendig ist. Außerdem darf die Gefahr, einen Test durch eine Vereinfachung zu leicht zu gestalten und somit nicht mehr die wirkliche Konzentrationsfähigkeit zu überprüfen, nicht unterschätzt werden.

5.6 Zweizeitige Testung

Da sich bei der Durchführung des MKVK herausgestellt hat, dass Kinder zwischen 3;5 und 5 Jahren länger für die Absolvierung des Tests benötigen, als Kinder zwischen 5 und 6 Jahren, wird, wie bereits erwähnt, eine Einteilung in zwei Altersklassen mit unterschiedlichen Normwerten für die Zeit empfohlen.

Es schließt sich nun die Frage an, ob der MKVK zweimal durchgeführt werden sollte: das erste Mal bei Eintritt in den Kindergarten und ein zweites Mal unmittelbar vor Eintritt in die Schule.

Ein schlechtes Abschneiden bei Eintritt in den Kindergarten sollte jedoch besonders kritisch betrachtet werden, da sich die Kinder in dieser Lebensphase auf viele neue Umstände einstellen müssen [26]. Sie sind größtenteils zum ersten Mal tagsüber nicht mehr nur zu Hause in ihrer gewohnten Umgebung, sondern müssen sich Raum, Spielzeug und Erzieherinnen mit vielen anderen Kindern teilen. Da viele Kinder durch diese Veränderung zunächst überfordert werden, sollte hier, sofern keine weiteren Hinweise für eine Konzentrationsstörung vorliegen, eine nicht normgetreue Testabschneidung großzügiger betrachtet werden.

Ganz anders sieht die Situation kurz vor Eintritt in die Schule aus. Da Schulprobleme möglichst bereits im Keim erstickt werden sollten, empfiehlt sich hier eine kritischere Analyse der Testergebnisse. Kinder die den Test gerade noch oder nicht innerhalb der vorgeschlagenen Zeitgrenze absolviert haben, sollte auf jeden Fall weiter getestet werden und ihr Testergebnis sollte genau analysiert werden.

Um den Faktor Übung auszuschalten, sollte jedoch der MKVK nicht zeitnah wiederholt werden. Empfehlenswerter wäre dann eine Testung mit einem anderen Konzentrationstest.

Fazit: Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine zweizeitige Testung mit Sicherheit sinnvoll ist. Dabei darf nicht aus den Augen verloren werden, dass Kinder bei Eintritt in den Kindergarten mit ihrer Gesamtsituation leicht überfordert werden. Hier dient die Testdurchführung mit dem MKVK eher als grobe Einschätzung und Orientierung. Ein Kind, das in der jungen Altersgruppe auffällig ist, sollte im Kindergartenalltag beobachtet werden und nur bei weiteren Hinweisen auf eine Konzentrationsstörung weiter getestet werden.

Bei Kindern im unmittelbaren Vorschulalter, d.h. fünf Jahre und älter, sollten die Testergebnisse genau analysiert werden, um bei eventuell vorliegenden Konzentrationsstörungen eine frühzeitige Förderung zu ermöglichen.

5.7 Sind Defizite im MKVK bereits Hinweise für ein ADHS?

Generell muss gesagt werden, dass ein einzelner Test und eine einmalige Testdurchführung noch keine Grundlage für eine sichere Diagnose einer Krankheit stellen können. Es kann durch ein auffälliges Testergebnis allenfalls ein Verdacht geäußert werden, der durch weitere Tests verifiziert werden muss.

In Bezug auf die Diagnostik eines ADHS ist zusätzlich noch zu beachten, dass das ADHS nicht nur aus einer Konzentrationsstörung, sondern aus einer Trias an Symptomen besteht [10]:

- 1) Störung der Aufmerksamkeit und Konzentration
- 2) Impulsivität
- 3) Hyperaktivität

Bei der Testung mit dem MKVK wird, wie bereits der Name des Tests sagt, lediglich die Konzentration getestet. Die Punkte 2 und 3 werden also durch den MKVK nicht erfasst.

Bei einem Kind, das ein auffälliges Resultat im MKVK erzielt hat, sollten zunächst folgende Fragen geklärt werden:

- Liegen auch andere Symptome (Impulsivität, Hyperaktivität) vor, die an ein ADHS denken lassen?
- Hatte das Kind Interesse am Test teilzunehmen oder musste es viel ermuntert werden?
- Unter welchen Bedingungen wurde Testung durchgeführt?
 - Gab es Ablenkung durch Geräusche, durch andere Kinder, durch eine ungewohnte Umgebung?
 - Waren die Eltern bei der Testung anwesend?
 - Hat sich das Kind während der Testung wohl gefühlt?
 - Hat das Kind zum ersten Mal den MKVK absolviert?

Besonders die Testbedingungen und Bereitschaft des Kindes an der Testung teilzunehmen können die Testergebnisse verändern. Ein Kind, das sich unter den Testbedingungen unwohl fühlt und den Test nur mit viel Motivation durchführt, wird

mit Sicherheit schlechter abschneiden, als ein Kind, das Freunde an der Testdurchführung hat.

Sollte sich nach Beantwortung der oben genannten Fragen jedoch der Verdacht erhärten, dass bei einem gestesteten Kind ein ADHS vorliegt, so sollten weitere Tests durchgeführt werden. Gerade wenn Kinder neben einem auffälligen Testergebnis beim MKVK zusätzlich noch eine hyperkinetische Störung oder eine verstärkte Impulsivität zeigen, sollten weitere ADHS spezifische Tests angeschlossen werden.

Bei aller Testung darf jedoch nicht vergessen werden, dass nicht nur das Kind, sondern auch die Eltern und Lehrer bzw. Erzieher befragt werden müssen. Desweiteren müssen für die Diagnosestellung eines ADHS die Symptome bereits 6 Monate vorliegen [10].

Fazit: In der vorliegenden Arbeit ist der MKVK als eine Art Screening durchgeführt worden. Es wurden an sich gesunde Kinder getestet, die im Alltag bisher nicht auffällig und in ihrer Entwicklung normal waren.

Durch den Einsatz des MKVK als Screening sollen Kinder mit einer möglichen Konzentrationsstörung frühzeitig entdeckt werden und durch diesen Test herausgefiltert werden. So soll eine rechtzeitige und angemessene Förderung, vor dem Entstehen von Problemen, möglich sein. Zeigen Kinder zusätzlich noch Symptome, die auf ein ADHS hinweisen, so müssen weitere Tests durchgeführt werden.

Insgesamt kann der MKVK aber nur bedingt spezifische Hinweise auf ein Vorliegen eines ADHS geben.

5.8 Ist der MKVK als flächendeckender (Einschulungs-) Test praktikabel?

Beim MKVK handelt es sich um ein Kartensortierverfahren, das in der Durchführung recht einfach gestaltet ist. Im Prinzip wird für die Durchführung keine besondere Schulung benötigt. Die relevanten Informationen sind in der Testanleitung detailliert nachzulesen. Desweiteren werden zur Testdurchführung neben den Übungs-, Test- und Ablagekarten nur eine Stoppuhr und ein Stift benötigt. Es entstehen bei der Durchführung des MKVK nur geringe Kosten.

Zusätzlich zur unkomplizierten Durchführung ist festzuhalten, dass auch von einem Großteil der getesteten Kinder der Test nicht als unangenehm, sondern eher als Spiel empfunden wurde. Die Mehrzahl der Kinder zeigte große Freude bei der Durchführung des Tests.

KRESZIES hat bereits festgestellt, dass es bei Vorschulkindern nur wenige Alternativen zu den Kartensortierverfahren, zu denen auch der MKVK gehört, gibt: Zahlreiche andere Tests zur Überprüfung der Konzentration basieren auf Rechenverfahren oder dem Erkennen von Buchstaben bzw. Zahlen und können demnach erst bei Kindern im Grundschulalter angewendet werden [43].

Wie bei etlichen anderen Konzentrationstests bereits erprobt, wäre im Prinzip eine Durchführung des MKVK als Computerversion ebenfalls denkbar. Eine Computerversion wäre wesentlich einfacher zu vervielfältigen. Außerdem ließe sich eine digitale Form schneller und genauer, fehlerfreier auswerten. Doch trotz der Erleichterung der Testauswertung durch eine apparative Testdurchführung sieht KRESZIES diese Variante kritisch [43]:

- Kinder im Vorschulalter sind größtenteils noch nicht versiert im Umgang mit technischen Geräten
- Die Testdurchführung ist an einen Computer gebunden und kann ohne diesen nicht durchgeführt werden
- Durch das Anfassen und Einsortieren der Karten werden mehrere Sinnesorgane angesprochen, während bei einer Computerversion vor allem die Augen gefordert sind.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Kartensortierverfahren für die Altersgruppe der Kindergarten- bzw. Vorschulkinder am sinnvollsten sind [21] [28]. Ob sie als herkömmliche Papierform oder als modernere Computerversion besser sind, muss noch genauer getestet werden.

Im Bezug auf Nutzung des MKVK als flächendeckenden Einschulungstest muss betont werden, dass ein einzelner Test nicht ausreichend sein kann, um über die Schultauglichkeit eines Kindes zu entscheiden. Laut ETTRICH kann „für die Diagnostik einer Konzentrationsstörung ein einmalig angewandtes konzentrationsmessendes Verfahren allenfalls den Wert einer Verdachtsdiagnose haben. Alles weitere ist der Beobachtung der Gesamtentwicklung und der Konzentrationsdiagnostik im Längsschnitt vorbehalten“ [22]. Zusätzlich ist laut NISSEN bei aller Testung auch zu beachten, dass „jedes Kind für die Entwicklung seiner produktiven und reproduktiven Potenzen Pflege und Anleitung benötigt“ [54].

Bei den im Kapitel „Schulreife“ genannten Einschulungstests (beispielsweise der DVET oder das KEV) kommt das oben genannte Problem von ETTRICH zum Tragen: Diese Tests überprüfen zwar mit einer Reihe von Items verschiedene Bereiche (Intelligenz, Motorik, Aufmerksamkeit), jedoch werden alle diese Tests am Stück, d.h. an einem einzelnen Tag, durchgeführt. Es kann also bei einem auffälligen Testergebnis nur eine Verdachtsdiagnose gestellt werden, die auf jeden Fall an einem anderen Testzeitpunkt überprüft werden muss.

Fazit: Für den Einsatz des MKVK heißt das, dass er im Prinzip als flächendeckender Vorschultest einzusetzen ist. Es gilt jedoch zu beachten, dass bei einem auffälligen Testergebnis auf jeden Fall noch weitere Untersuchungen und Tests durchgeführt werden müssen. Auch anders herum gilt, dass ein unauffälliges Testergebnis keine absolute Sicherheit über einen komplett unauffälligen Entwicklungsverlauf des getesteten Kindes geben kann. Egal wie der Test ausfällt, sind immer noch die bisherige Entwicklung des Kindes, d.h. die medizinisch- körperliche Reife, die Familienumstände und sein bisheriges soziales Verhalten zu beurteilen [44].

Generell sollte überlegt werden, wie verschiedene Tests sinnvoll kombiniert werden können. Da der MKVK (und auch andere Kartensortierverfahren) nur die

Konzentrationsleistung der einzuschulenden Kinder überprüfen kann, sollte er auf jeden Fall bei einer Schuleingangsuntersuchung mit einem Test kombiniert werden, der beispielsweise auch die motorischen Fähigkeiten überprüft. Denn zum Erlernen des Schreibens ist neben der Fähigkeit, sich konzentrieren zu können, auch eine unauffällig entwickelte (Fein) Motorik von Nöten.

6 Zusammenfassung

Eine ungestörte Konzentrationsfähigkeit ist eine der wesentlichen Grundlagen für ein erfolgreiches Lernen. Vor allem das „Sich-konzentrieren-Können“, d.h. sich aktiv für eine Sache zu interessieren und zu fokussieren, beeinflusst das Verhaltensmuster dahingehend, dass Aufnahme und Speicherung von Informationen möglich wird. Daraus ergibt sich dann ein Lernprozess [38].

Vor allem bei Kindern in den ersten Grundschuljahren wird verstärkt darauf geachtet, ob diese Konzentrationsfähigkeit störungsfrei vorhanden ist. Es stellt sich aber die Frage, ob Kinder, die in der Grundschule auffällig sind, nicht schon im Vorschulalter auffällig gewesen wären, wenn man die geeigneten Tests zur Überprüfung gehabt hätte.

Viele der Konzentrationstests für Kinder haben ihren Testschwerpunkt im Bereich der 2. bis 6. Schulklasse [12]. Beispiele für bereits vorhandene Konzentrationstests für Kinder sind der Konzentrationstest für die 3. und 4. Klasse (Revision) (KT3-4R) von BRETZ, NELL und SNIEHOTTA oder die Testreihe zur Überprüfung der Konzentrationsfähigkeit (TPK) von KURTH und BÜTTNER [12]. Gemeinsam ist diesen Tests, dass das Lesen und das Lösen einfacher Rechnungen bereits erlernt werden musste, um sie erfolgreich zu absolvieren. Daher können sie bei Vorschulkindern nicht verwendet werden.

Aus Mangel an geeigneten Tests für Kinder im Vorschulalter entstand der Marburger Konzentrationstest für Vorschulkinder (MKVK). Dieser Test wurde in Anlehnung an ein Verfahren von KOCH und PLEIßNER entwickelt.

Der MKVK wurde bereits erfolgreich an hochgradig schwerhörigen Kindern, an sprachentwicklungsgestörten und an gesunden Kindern in der Altersklasse 5 bis 7 Jahre getestet. In den vorhergehenden Studien wurden neben der guten Praktikabilität des Verfahrens auch signifikante Unterschiede im Vergleich von sprachentwicklungsgestörten Kindern mit gesunden Kindern bezüglich der Konzentrationsleistung gezeigt.

Kinder aus den Altersklassen 3;5 bis 6;0 Jahre, die sich als unauffällig in ihrer Entwicklung gezeigt haben, fehlten bisher noch in den Untersuchungen. Ihre Testergebnisse werden in dieser Arbeit vorgestellt und die bisherigen Untersuchungen somit vervollständigt.

Ziel dieser Arbeit war die Erstellung einer Normgruppe im Bereich 3;5 bis 6;0 Jahre und die dazugehörige Festlegung eines Zeitpunktes, bis wann die Bearbeitung des Tests als normal zu werten ist. Es haben 53 Kinder an der Testung teilgenommen, von denen drei Kinder vorzeitig den Test abgebrochen haben. Es handelte sich um Kinder aus drei Kindergärten bzw. Kindertagesstätten, die bisher in ihrer Entwicklung unauffällig waren. Erfasst wurde neben der Fehlerzahl auch die Zeit, wobei die Zeit noch mal in die Bereiche „bis 8 Minuten“ und „nach 8 Minuten“ unterteilt wurde. An sich war die Bearbeitungszeit des Tests aber nicht begrenzt.

In vorherigen Tests mit gesunden Kindern der Altersklasse 5 bis 7 Jahre wurde ein möglicher Grenzwert bei 8 Minuten angesetzt. Dieser zeigte sich aber in der hier getesteten Altersgruppe von 3;5 bis 6;0 Jahren als nicht realistisch.

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit weisen jedoch insgesamt darauf hin, dass der MKVK für Vorschulkinder gut geeignet ist. Es handelt sich um ein einfaches und kostengünstiges Verfahren, dessen Durchführung rasch erlernt werden kann. Zudem hatten auch die Kinder durchweg große Freude an der Bearbeitung des Testes und empfanden ihn nicht als Last.

Es zeigte sich bei der Auswertung eine geringe negative Korrelation zwischen Alter und Zeit, d.h. dass jüngere Kinder im Allgemeinen mehr Zeit zur Bearbeitung des Tests benötigten, als ältere Kinder.

Zusätzlich konnte für die gesamte hier getestete Altersgruppe von 3;5 bis 6;0 Jahren sowohl im Median als auch im Mittelwert die zunächst geplante Grenze von 8 Minuten nicht eingehalten werden. Damit in Zukunft nicht zu viele gesunde Kinder durch den Test als auffällig eingestuft werden, sollte für die hier getestete Altersgruppe der cut-off für die Zeit erhöht werden.

Außerdem wird empfohlen, zwei Altersgruppen zu bilden und jeder Altersgruppe einen eigenen Grenzwert zuzuordnen. Für die Altergruppe 1, d.h. Kinder unter 5 Jahren, wird ein Grenzwert von 12 Minuten, für die Kinder im Alter von 5 Jahren und älter, d.h. der Altersgruppe 2, wird ein Grenzwert von 9 Minuten empfohlen.

Mit einem flächendeckenden Einsatz des MKVK, beispielsweise als verpflichtenden Test bei der Einschulungsuntersuchung, könnten einfach und effektiv Kinder mit dem Verdacht auf eine Konzentrationsstörung schon vor Schulbeginn diagnostiziert werden und so rechtzeitig, d.h. vor Eintreten schulischer Probleme, angemessen und individuell gefördert werden.

7 Summary

Undisturbed concentration is one of the essential basic principles for successful learning. First of all the ability to concentrate, that means to be interested and focused in one thing, is important for the uptake and storage of information. The balance between uptake and storage results in a learning process [38].

Particularly children during the first years of primary education are observed to see if their ability to concentrate is in the normal range. This raises the question, whether children, who suffered from inattention in primary school could have already been diagnosed at preschool age, if adequate tests would have existed.

Many of the already existing concentration tests for children are designed for the 2nd to 6th class (German school system) [12]. For example, there is the „Konzentrationstest für die 3. und 4. Klasse (Revision) (KT3-4R)“ investigated by BRETZ, NELL and SNIEHOTTA or the „Testreihe zur Überprüfung der Konzentrationsfähigkeit (TPK)“ by KURTH and BÜTTNER [12]. For a successful completion of these tests children have to be able to read and to solve simple calculations on their own. Therefore, these tests are not suitable for preschool children.

Due to a lack of adequate tests for preschool children, the “Marburg concentration test for preschool children” (Marburger Konzentrationstest für Vorschulkinder, MKVK) was established. This test was developed according to a method of Koch and Pleissner.

The MKVK has already been tested successfully in highly deaf children, in language impaired children and in healthy children at the age of 5 to 7 years. Previous studies have shown the good practicability of the test and its ability to show significant differences between language impaired children and normal, healthy children.

Children from the ages 3;5 to 6;0 years, without pathological findings in their hitherto development were still missing in the existing investigations. Their results for the MKVK are presented in this dissertation and thus complete the previous investigations.

The aim of this dissertation was to define the test conditions for a standard group of children ages 3;5 to 6;0. This includes to define the length of time for solving the test and the number of errors while processing the test, which can be considered as normal.

53 children participated in our test, whereof three children had terminated the test prematurely. These 53 children were randomized from three different kindergartens and day-care centers. All these children were without pathological findings in their development. The number of errors and time for solving the test were recorded. The time was divided into two parts: faster or slower than 8 minutes. The processing time of the test in itself was not limited.

In previous tests with healthy children at the age group from 5 to 7 years a possible cut-off of 8 minutes was set. Our test revealed that this cut-off time is unrealistic for children at the age group from 3;5 to 6;0 years. However, the results of this study point out that the MKVK is well suitable for preschool children, too. It is a simple and inexpensive test whose accomplishment can be learned very quickly. In addition, most of the children also had great pleasure in working on the test and did not consider it as a burden.

The results showed a low negative correlation between age and time. Younger children generally require more time to process the tests than older children. In addition, the limit of 8 minutes, which was initially appointed, could not be realized for the entire age group of 3;5 to 6;0 years in the median and the mean. To avoid the indexing of too many healthy children into the group of conspicuous children we suggest to increase the cut-off time for the age group of 3;5 to 6;0.

We also recommend splitting the participants into two groups with their own different cut-off times: For the age group 1, children under 5 years, we recommend a limit of 12 minutes. For the age group 2, children aged 5 years and older, we recommend a limit of 9 minutes.

With a nationwide use of MKVK, such as a compulsory test before starting primary school, children could be easily and effectively identified with the suspicion of a lack of concentration. Hence, these children could be adequately and individually supported before getting problems at school.

8 Verzeichnisse

8.1 Literaturverzeichnis

- [1] **Abels, D.**, *Konzentrations- Verlaufs- Test (K-V-T)*. Vol. 2, verbesserte Auflage. 1961, Göttingen: Hogrefe.
- [2] **Amann, G. und Wippinger, R.**, *Abenteuer Psyche*. Vol. 1. 2001: Wilhelm Braumüller Verlag.
- [3] **AWMF**, *AHDS Leitlinie* (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften).
- [4] **Barchmann, H.**, *Aufmerksamkeit und Konzentration im Kindesalter*. 1 ed. Vol. 1. 1991, Berlin: Verlag Gesundheit.
- [5] **Baumgart, F.**, *Entwicklungs- und Lerntheorien*. 1998, Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt Verlag.
- [6] **Berg, D.**, *Psychologische Grundlagen und Konzepte von Aufmerksamkeit und Konzentration*, in *Aufmerksamkeit und Konzentration im Kindesalter*, Barchmann, H., Editor. 1991, Berlin: Verlag Gesundheit. p. 39-46.
- [7] **Blechsmidt, J.**, *Untersuchung zur Konzentrationsfähigkeit und zur Normerhebung eines Konzentrations- Untersuchungsverfahrens für Vorschulkinder*, im *Fachbereich Medizin*. 2002, Philipps Universität: Marburg.
- [8] **Blumenstock, L.**, *Beurteilungsbogen zur Diagnose der Schulfähigkeit, BEDS*, in *Tests und Trends*, Ingenkamp, K., Editor. 1990, Basel/ Weinheim: Beltz.
- [9] **Brickenkamp, R.**, *Handbuch psychologischer und pädagogischer Tests*. Vol. 2. 1996, Göttingen: Hogrefe.

- [10] **Brunnhuber, S., Frauenknecht, S., und Lieb, K.,** *Intensivkurs Psychiatrie und Psychotherapie*. Vol. 5. 2005, München: Urban und Fischer Verlag. p. 373-376 und p. 318-320.
- [11] **Bühler, K.,** *Die geistige Entwicklung des Kindes*. Vol. 4. 1924, Jena: Fischer.
- [12] **Büttner, G. und Schmidt- Atzert, L.,** *Diagnostik von Konzentration und Aufmerksamkeit*. 2004, Göttingen: Hogrefe.
- [13] **Büttner, G. und Schmidt- Atzert, L.,** *Diagnostische Verfahren zur Erfassung von Aufmerksamkeit und Konzentration*, in *Diagnostik von Aufmerksamkeit und Konzentration*, Büttner, G. und Schmidt- Atzert, L., Editors. 2004, Göttingen: Hogrefe. p. 23-62.
- [14] **Cammann, R. und Spiel, G.,** *Neurophysiologische Grundlagen von Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistungen*, in *Aufmerksamkeit und Konzentration im Kindesalter*, Barchmann, H., Editor. 1991, Berlin: Verlag Gesundheit. p. 11-26.
- [15] **Campbell, S.B., et al.,** *Boy's externalising problems at elementary school age: Pathways from early behaviour problems, maternal control, and family distress*. *Development and Psychopathology*, 1996. 8: p. 701 - 719.
- [16] **Domagk, G.F.,** *Zur Biochemie des Lernens*, in *Intelligenz, Lernen und Lernstörungen*, Nissen, G., Editor. 1977, Berlin/ Heidelberg/ New York: Springer Verlag.
- [17] **Döpfner, M., Frölich, J., und Lehmkuhl, G.,** *Hyperkinetische Störungen*. 2000, Göttingen: Hogrefe.
- [18] **Edelmann, W.,** *Lernpsychologie*. Vol. 6. 2000, Weinheim: Psychologie Verlags Union.

- [19] **Esser, G., et al.**, *Vorboten hyperkinetischer Störungen - Früherkennung bereits im Säuglingsalter möglich?* Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 2007. 35(3): p. 179-188.
- [20] **Esser, G., et al.**, *Vorboten hyperkinetischer Störungen - Früherkennung im Kleinkindalter.* Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 2007. 35(2): p. 127-136.
- [21] **Ettrich, C. und Ettrich, K.U.**, *Entwicklung der Konzentrationsfähigkeit im Vorschulalter und diagnostische Probleme ihrer Erfassung*, in *Diagnostik von Konzentration und Aufmerksamkeit*, Büttner, G. and Schmidt- Atzert, L., Editors. 2004, Göttingen: Hogrefe. p. 205-232.
- [22] **Ettrich, K.U.**, *Konzentration im Kleinkind- und Vorschulalter*, in *Aufmerksamkeit und Konzentration im Kindesalter*, Barchmann, H., Editor. 1991, Berlin: Verlag Gesundheit. p. 81-88.
- [23] **Fatke, R.**, *Jean Piaget über Jean Piaget. Sein Werk aus seiner Sicht.* 1981, München: Kindler.
- [24] **Flavell, J.H.**, *Kognitive Entwicklung.* Vol. 1. 1979, Stuttgart: Klett-Cotta.
- [25] **Freyberg, H.**, *Aufmerksamkeit und Konzentration. Ein etymologisches und begriffskritisches Essay*, in *unveröffentlichtes Manuskript.* 1989.
- [26] **Gadow, K.D., et al.**, *Tics and psychiatric comorbidity in children and adolescents.* *Developmental Medicine & Child Neurology*, 2002. 44(5): p. 330-338.
- [27] **Gebauer, K.**, *Klug wird niemand von allein. Kinder fördern durch Liebe.* Vol. 1. 2007, Düsseldorf: Patmos Verlag GmbH & Co.KG.

- [28] **Glanz, S.**, *Untersuchung zur Konzentrationsfähigkeit und zur Hör- und Sprachentwicklung hochgradig schwerhöriger Kinder*, im Fachbereich Medizin. 1999, Philipps- Universität: Marburg.
- [29] **Gordon, M., Barkley, R.A., and Lovett, B.J.**, *Tests and Observational Measures*, in *Attention- Deficit Hyperactivity Disorder - A handbook for diagnosis and treatment*, Barkley, R.A., Editor. 2006, New York: The Guilford Press.
- [30] **Goschke, T.**, *Lernen und Gedächtnis: Mentale Prozesse und Gehirnstrukturen*, in *Kopf-Arbeit : Gehirnfunktionen und kognitive Leistungen*, Roth, G., Editor. 1996, Heidelberg: Spektrum.
- [31] **Hartung, J., Elpelt, B., und Klösener, K.-H.**, *Statistik - Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik*. Vol. 10. 1995, München/ Wien: Oldenbourg Verlag.
- [32] **Heubrock, D. und Petermann, F.**, *Aufmerksamkeitsdiagnostik*. 2001, Göttingen: Hogrefe.
- [33] **Hilgard, E.R. und Bower, G.H.**, *Theorie des Lernens (Band 1)*. Vol. 3. 1973, Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
- [34] **Ingenkamp, K.**, *Lehrbuch der pädagogischen Diagnostik*. 1984, Weinheim: Beltz.
- [35] **Kalb, P.E.**, *Handbuch: Schultests (Anwendungshinweise und Testbeschreibungen)*. 1992/1993, Weinheim & Basel: Beltz Verlag.
- [36] **Kegan, R.**, *Die kognitive Entwicklung des Menschen aus der Sicht Piagets*, in *Die Entwicklungsstufen des Selbst. Fortschritte und Krisen im menschlichen Leben*, Kegan, R., Editor. 1986: München.
- [37] **Kern, A.**, *Sitzenbleiberelend und Schulreise*. 1951, Freiburg: Herder Verlag.

- [38] **Kinze, W. und Spiel, G.**, *Kinderneuropsychiatrische Aspekte*, in *Aufmerksamkeit und Konzentration im Kindesalter*, Barchmann, H., Editor. 1991, Berlin: Verlag Gesundheit GmbH. p. 3 - 10.
- [39] **Kleber, E.W. und Kleber, G.**, *Differenzieller Leistungstest - KE*. 1974, Göttingen & Braunschweig: Verlag für Psychologie - Dr. C. J. Hogrefe & Georg Westermann Verlag.
- [40] **Knehr, E.**, *Konzentrationsstörungen bei Kindern: Verhütung und Überwindung*. Vol. 6. 1976, Stuttgart: Bonz.
- [41] **Knopf, H.**, *Aufmerksamkeit und Handlungsregulation*, in *Aufmerksamkeit und Konzentration im Kindesalter*, Barchmann, H., Editor. 1991, Berlin: Verlag Gesundheit. p. 56-63.
- [42] **Krapp, A.**, *Bedingungen des Schulerfolges*. 1973, München: Oldenbourg Verlag.
- [43] **Kreszis, S.H.**, *Untersuchung zur Validierung eines Konzentrationsverfahrens an normalhörigen Vorschulkindern*, im *Fachbereich Medizin*. 2002, Philipps-Universität: Marburg.
- [44] **Kultusministerium**, Hessen: Wiesbaden.
- [45] **Kuschel, A., et al.**, *Prävalenz hyperkinetischer Symptome und Störungen im Vorschulalter - ein Vergleich zweier Diagnoseinstrumente*. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 2006. 34(4): p. 275-284; quiz 285-276.
- [46] **Lehmann, E.L.**, *Nonparametrics: Statistical methods based on ranks*. 1975, San Francisco: Holden-Day, Inc.

- [47] **Marks, D.J., et al.**, *Identification of AD/HD subtypes using laboratory-based measures: a cluster analysis*. Journal of Abnormal Child Psychology, 1999. 27(2): p. 167-175.
- [48] **Metzig, W. und Schuster, M.**, *Lernen zu Lernen*. Vol. 7. 2006, Berlin/ Heidelberg: Springer.
- [49] **Mielke, R.**, *Psychologie des Lernens*. Vol. 1. 2001, Stuttgart/ Berlin/ Köln: Kohlhammer.
- [50] **Miller, G.**, *The magical number seven, plus minus two: Some limits on our capacity for processing information*. Psychological Review, 1956. 63: p. 81-97.
- [51] **Moffitt, T.E.**, *Juvenile delinquency and attention deficit disorder: boys' developmental trajectories from age 3 to age 15*. Child Development, 1990. 61(3): p. 893-910.
- [52] **Nickel, H.**, *Entwicklungsstand und Schulfähigkeit*. 1976, München: Reinhardt Verlag.
- [53] **Nickel, H.**, *Ökologisch-systemische Perspektive*, in *Aufmerksamkeit und Konzentration im Kindesalter*, Barchmann, H., Editor. 1991, Berlin: Verlag Gesundheit.
- [54] **Nissen, G.**, *Intelligenz, Lernen und Lernstörungen*. Vol. 1. 1977, Berlin/ Heidelberg/ New York: Springer Verlag.
- [55] **Ozdyk, I.**, *Untersuchung zur Konzentrationsfähigkeit von sprachentwicklungsgestörten Vorschulkindern, im Fachbereich Medizin*. 2005, Philipps- Universität: Marburg.
- [56] **Posner, M.I. und Raichle, M.E.**, *Bilder des Geistes. Hirnforscher auf den Spuren des Denkens*. 1996, Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.

- [57] **Premack, D.**, *Toward empirical behaviour laws: 1. Positive reinforcement*. Psychological Review, 1959. 66: p. 219-233.
- [58] **Rapp, G.**, *Aufmerksamkeit und Konzentration - Erklärungsmodelle, Störungen, Handlungsmöglichkeiten*. Vol. 5. 1982, Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- [59] **Roth, N. und Schlottke, P.F.**, *Psychophysiologische Aspekte der Aufmerksamkeit und ihrer Störungen*, in *Aufmerksamkeit und Konzentration im Kindesalter*, Barchmann, H., Editor. 1991, Berlin: Verlag Gesundheit. p. 27-38.
- [60] **Ryle, G.**, *Der Begriff des Geistes*. Vol. 1. 1969, Stuttgart: Reclam.
- [61] **Schäfer, H.**, *Quantitative Methoden für die ärztliche Tätigkeit*. 2005: Marburg.
- [62] **Schlack, R., et al.**, *Die Prävalenz der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Erste Ergebnisse aus dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS)*. Bundesgesundheitsblatt, Gesundheitsforschung, Gesundheitsschutz, 2007. 50(5-6): p. 827-835.
- [63] **Schmidt- Atzert, L.**, *Test d2: Aufmerksamkeits- Belastungs- Test*, in *Diagnostik von Aufmerksamkeit und Konzentration*, Büttner, G. and Schmidt- Atzert, L., Editors. 2004, Göttingen: Hogrefe. p. 87-102.
- [64] **Schmidt- Atzert, L., Büttner, G., und Bühner, M.**, *Theoretische Aspekte von Aufmerksamkeits-/ Konzentrationdiagnostik*, in *Diagnostik von Aufmerksamkeit und Konzentration*, Büttner, G. and Schmidt- Atzert, L., Editors. 2004, Göttingen: Hogrefe. p. 3-22.
- [65] **Schnotz, W.**, *Pädagogische Psychologie, Workbook*. Vol. 1. 2006, Weinheim: Beltz Verlag. p. 1 - 55.

- [66] **Seel, N.M.**, *Psychologie des Lernens : Lehrbuch für Pädagogen und Psychologen*. Vol. 1. 2000, München: Ernst Reinhardt Verlag.
- [67] **Sonuga-Barke, E.J., et al.**, *Varieties of preschool hyperactivity: multiple pathways from risk to disorder*. *Developmental Science*, 2005. 8(2): p. 141-150.
- [68] **Speer, C.P. und Gahr, M.**, *Pädiatrie*. Vol. 3. 2009, Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- [69] **Sperling, G. und Weichselgartner, E.**, *Episodic theory of the dynamics of spatial attention*. *Psychological Review*, 1995. 102: p. 503-532.
- [70] **Spitzer, M.**, *Lernen*. Vol. 1. 2002, Heidelberg/ Berlin: Spektrum Akademischer Verlag GmbH.
- [71] **Stadelmann, J.**, *Führung unter Belastung : ausgewählte Aspekte der Militärpsychologie*. 1998, Frauenfeld: Huber.
- [72] **Swanson, J.M., et al.**, *Attention-deficit hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder*. *Lancet*, 1998. 351(9100): p. 429-433.
- [73] **Taylor, E., et al.**, *European clinical guidelines for hyperkinetic disorder - first upgrade*. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 2004. 13 Suppl 1: p. I7-30.
- [74] **Tschira, A.**, *Wie Kinder lernen - und warum sie es manchmal nicht tun*. Vol. 2. 2005, Heidelberg: Carl- Auer- Systeme Verlag.
- [75] **Tulving, E.**, *Episodic and semantiv memory*, in *Organization of memory*, Donaldson, W., Editor. 1972, New York: Academic Press. p. 381-403.
- [76] **Wagner, I.**, *Entwicklungspsychologische Grundlagen*, in *Aufmerksamkeit und Konzentration im Kindesalter*, Barchmann, H., Editor. 1991, Berlin: Verlag Gesundheit.

- [77] **Wasserzieher, E.**, *Woher? Ableitendes Wörterbuch der deutschen Sprache*. Vol. 18. 1974, Bonn: Ferdinand Dümmler Verlag.
- [78] **Wenninger, G.**, *Lexikon der Psychologie*, Wissenschaft online GmbH: Heidelberg.
- [79] **Westhoff, K.**, *Akku- Modell der Konzentration*, in *Aufmerksamkeit und Konzentration im Kindesalter*, Barchmann, H., Editor. 1991, Berlin: Verlag Gesundheit. p. 47-55.
- [80] **Westhoff, K. und Hagemeister, C.**, *Konzentrationsdiagnostik*. 2005, Lengerich: Pabst Science Publishers.

8.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Therapiebaum ADHS [3]	16
Abbildung 2: Modell des menschlichen Gedächtnisses [2]	33
Abbildung 3: Verteilung der Kinder (in Prozent) auf die Kindergartenorte	47
Abbildung 4: Verteilung des Geschlechts in allen Kindergärten	51
Abbildung 5: Symbol Gans	53
Abbildung 6: Symbol Gans und Hund	54
Abbildung 7: Symbol Hund.....	54
Abbildung 8: Ablagefach für das Symbol "Hund"	54
Abbildung 9: Testkarte mit Symbol Hund	55
Abbildung 10: Übungskarte mit Symbol Gans	56
Abbildung 11: Testkarte mit Symbol Hund und Symbol Gans.....	56
Abbildung 12: Testkarte weder mit Symbol Hund noch mit Symbol Gans.....	57
Abbildung 13: Versuchsanordnung nach dem Sortieren der Übungskarten	60
Abbildung 14: Schema Boxplot	63
Abbildung 15: Boxplot Zeitpunkt und Anzahl der Fehler.....	70
Abbildung 16: Übersicht über die benötigte Zeit zur Testdurchführung	71

8.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Leitlinien zur Diagnostik und Verlaufskontrolle	14
Tabelle 2: Häufigkeitsverteilung Kindergärten	48
Tabelle 3: Altersverteilung in allen Kindergärten	50
Tabelle 4: Auflistung der Rohdaten aus allen drei Kindergärten und Kindertagesstätten	66
Tabelle 5: Häufigkeitsverteilung der Fehler.....	69
Tabelle 6: Korrelation Fehler, Alter und Zeit.....	72
Tabelle 7: benötigte Zeit in Gruppe 1 und Gruppe 2.....	74
Tabelle 8: Streubreite der Zeit in Niederweimar	75
Tabelle 9: Streubreite der Zeit in Weil der Stadt und Biedenkopf	75

8.4 Alphabetisches Abkürzungsverzeichnis

A	ADHS	Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitätssyndrom
	ARR	absolute Risikoreduktion
B	BEDS	Beurteilungsbogen für Erzieherinnen zur Diagnose der Schulfähigkeit
C	CR	conditioned reaction
D	DL-KE	Differentieller Leistungstest für das Vorschulalter
	DL-KG	Differentieller Leistungstest für das Grundschulalter
	DSM	diagnostic and statistical manual of mental disorders
	DVET	Duisburger Vor- und Einschulungstest
E		
F	FST	Frankfurter Schulfähigkeitstest
G		
H		
I	ICD-10	international classification of diseases
J		
K	KEV	Kieler Einschulungsverfahren
	KFT-K	kognitive Fähigkeitstest – Kindergartenform
	KHV-VK	Konzentrationshandlungsverfahren für Vorschulkinder
	KT3-4R	Konzentrationstest für 3. und 4. Klasse (Revision)
	KVT	Konzentrationsverlaufstest
L		
M	MKVK	Marburger Konzentrationstest für Vorschulkinder
	MWW	Mann- Whitney- Wilcoxon- (U-) Test
N		
O		
P	PB	Proband
Q		
R	RTS	Reutlinger Test für Schulanfänger
S	S.E.	Standardabweichung
	Sens	Sensitivität
	Spez	Spezifität
T	TL	Testleiter
	TPK	Testreihe zur Überprüfung der Konzentrationsfähigkeit

U	UCR	unconditioned reaction
	UCS	unconditioned stimulus
V		
W	WTA	Weilburger Testaufgaben für Schulanfänger
X		
Y		
Z		

9 Anhang

9.1 Akademische Lehrer

Meine akademischen Lehrer waren die Damen und Herren Universitätsprofessoren und Dozenten:

in Marburg: Adamkiewicz, Aumüller, Barth, Basler, Baum, Berger, Czubyko, Dabrock, Daut, Feuser, Gerdes, Grzeschik, Grundmann, Herrmann- Lingen, Hertl, Hilt, Jungclas, Kann, Klose, Koolman, Krieg, Kroll, Lang, Lill, Löffler, Lohoff, Maier, Maisch, Mandrek, Martin, Moll, Mueller, Müller, Mutters, Oertel, Plant, Renz, Richter, Riße, Röhm, Röper, Schäfer, Schmidt, Schrader, Steininger, Tibesku, Vogelmeier, Wagner, Weihe, Westermann, Werner, Wulf, Zovko

in Barcelona: Anton Belle, Cots, Franch Nadal, Gil de Bernabé Ortega, Lejárcegui Fort, Moreno Camacho, Torres Maczassek

9.2 Danksagung

Ich danke Frau **Prof. Dr. Roswitha Berger** für die Überlassung des Themas, die Freiheit bei der Umsetzung, sowie die stete Unterstützung und Ermutigung während der Durchführung. Die gute Zusammenarbeit in stets angenehmer, netter Atmosphäre hat maßgeblich zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen.

Den Logopädinnen aus der Klinik für Phoniatrie und Pädaudiologie, Frau **Ursula Schwarz** und Frau **Evstratia Koukouraki**, danke ich für die Einarbeitung in die Thematik und der Unterstützung beim Erlernen der Testdurchführung. Frau Ursula Schwarz danke ich zusätzlich für die Hilfe geeignete Kindergärten in der Umgebung Marburgs zu finden.

Bei Frau **Christa Feige** aus der Kindertagesstätte in Biedenkopf, bei Frau **Waltraut Ast** aus dem evangelischen Kindergarten in Niederweimar und bei Frau **Gabriele Daum** aus dem evangelischen Kindergarten in Weil der Stadt möchte ich mich herzlich für die unkomplizierte Durchführung des Tests bedanken. Ich danke allen Kindern, die am Test teilgenommen haben und ihren Eltern, dass sie in die Testdurchführung eingewilligt haben.

Tobias Lehardt danke ich für seine unermüdliche Unterstützung, nicht nur bei Computerfragen oder wissenschaftlichen Themen. Mein besonderer Dank gilt ihm auch für die Hilfe bei Erstellung des Layouts.

Lucia Görke danke ich für die Unterstützung beim Einstieg in die Thematik, für die Hilfe bei Beschaffung von Literatur und fürs Korrekturlesen. Bei **M.Sc. Sebastian Stanger** bedanke ich mich für die Hilfe beim letzten „Feinschliff“. Beiden danke ich für unsere wunderbare, unkomplizierte Freundschaft.

Bei **Dipl. stat. Corinna Miede** bedanke ich mich herzlich für Unterstützung in statistischen Fragen und den zahlreichen Anregungen in Bezug auf die Auswertung meiner Daten.

Bei **M.Sc. Fleur Lehardt** und **Gisela Maurer** möchte ich mich herzlich fürs Korrekturlesen bedanken. **Dipl. math. Karl- Heinz Maurer** danke ich für die Hilfe bei der Erstellung des englischen Textes.

Jelana Baetz, Laura Gerlach, Tobias Honacker, Hanno Huflage, Annika Jendryan, Dr. Mazen Juratli, Irimi Leifeld, Almuth Schneider, Maximilian Schneider, Johanna Schröder, Björn Weiß danke ich für eine wunderschöne (Studenten)Zeit in Marburg und die daraus entstandenen Freundschaften. Johanna Schröder möchte ich zusätzlich für die fachliche Hilfe bei der Erstellung dieser Arbeit danken.

Bei meinem gesamten **Unischwimmteam** an der Uni Marburg möchte ich mich für wunderbare Trainigseinheiten, sowohl im Wasser als auch an Land, für deutsche Hochschulmeisterschaften nicht nur mit sportlichen Höchstleistungen sowie unvergessliche Weihnachtsfeiern bedanken.

Ich danke meiner gesamten Familie. Sie hat mir während meines Studiums und auch während der Erstellung dieser Arbeit stets den Rücken gestärkt und mir Mut und Zuversicht gegeben auch schwierige Phasen zu durchstehen. Ohne sie wäre mein Studium und die Promotion nicht möglich gewesen.