



TECHNISCHE UNIVERSITÄT  
CHEMNITZ

Institut für Psychologie

Professur für Entwicklungspsychologie und Pädagogische  
Psychologie

DISSERTATION

**„Eine empirische Analyse der Typik der Intelligenz-Strukturen  
bei ADHS-Kindern und Jugendlichen mittels des HAWIK-III  
im Vergleich mit der Norm-Stichprobe“**

*Betreuer: Prof. Dr. habil. O. Kabat vel Job*

*Professur für Entwicklungspsychologie und Pädagogische  
Psychologie*

Verfasser:

Diplom-Psychologe Lutz Geißler

Weststraße 112

09116 Chemnitz

Chemnitz, 12. Oktober 2008

<b>I</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	
<b>II</b>	<b><u>Verzeichnis der Abbildungen</u></b>	<b>124</b>
<b>III</b>	<b><u>Verzeichnis der Tabellen</u></b>	<b>125</b>
<b>IV</b>	<b><u>Verzeichnis der verwendeten Abkürzungen</u></b>	<b>129</b>
<b>V</b>	<b><u>Literatur</u></b>	<b>131</b>
<b>VI</b>	<b><u>Selbstständigkeitserklärung</u></b>	<b>161</b>
<b>VII</b>	<b><u>Erklärung zur Betreuung</u></b>	<b>162</b>
<b>VIII</b>	<b><u>Erklärung zu früheren/weiteren Promotionsverfahren</u></b>	<b>163</b>
<b>IX</b>	<b><u>Lebenslauf</u></b>	<b>164</b>
<b>X</b>	<b><u>Veröffentlichungen (in Vorbereitung)</u></b>	<b>168</b>
<b>0</b>	<b><u>Vorwort</u></b>	<b>01</b>
<b>1</b>	<b><u>Abstract</u></b>	<b>02</b>
<b>2</b>	<b><u>Einleitung</u></b>	<b>02</b>
<b>3</b>	<b><u>Die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS)</u></b>	<b>03</b>
	3.1 Klassifikation	04

3.2	Symptome	06
3.2.1	Primärsymptome bzw. Kernsymptome	06
3.2.2	Diskussionsansätze zu ADHS-Symptomen & Diagnose	09
3.2.3	Einfluss auf die ADHS-Symptomatik durch situative Faktoren	10
3.2.4	Sekundärsymptome/Komorbiditäten	11
3.3	Ätiologie	13
3.4	ADHS und das Fünf-Faktoren Modell der Persönlichkeit	19
<b>4</b>	<b><u>Intelligenz</u></b>	<b>21</b>
4.1	Historische Ansätze der Intelligenzforschung	23
4.2	Neue und alternative Intelligenzkonzeptansätze	26
4.3	Genetische & Neurobiologische Grundlagen der Intelligenz	28
4.4	Intelligenz und exekutive Funktionen/Executive Functions (EF)	32
4.5	Intelligenz, Persönlichkeit und die Suche nach Stimulation	34
4.6	Psychometrische Intelligenzermessung	36
4.7	Kulturelle Unterschiede des Intelligenzkonstrukts	36
<b>5</b>	<b><u>ADHS und Intelligenz</u></b>	<b>37</b>
5.1	Exekutive Funktionen, Intelligenz und ADHS	38
5.2	Langsame kognitive Geschwindigkeit und ADHS	43
5.3	ADHS, Intelligenz und Persönlichkeit	45
5.4	Empirische Erkenntnisse für die Hauptskalen	46
5.5	Empirische Erkenntnisse für die Unterskalen	49
5.6	Einfluss durch Störvariablen	50
5.7	Hypothesen	52
<b>6</b>	<b><u>Methoden</u></b>	<b>56</b>
6.1	Stichprobe	56
6.1.1	Das „Integrative Zentrum zur Förderung Hyperkinetischer Kinder“ (IZH)	56

6.1.2	Stichprobe HAWIK-III	62
6.1.3	Stichprobe d2	62
6.1.4	Stichprobe FBB-HKS	62
6.1.5	Stichprobe NEO-PI-R	63
6.2	Verwendete Messinstrumente	64
6.2.1	Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder-III (HAWIK-III)	64
6.2.1.1	Konzeption	64
6.2.1.2	Aufgaben	65
6.2.1.3	Durchführung	67
6.2.1.4	Testauswertung	68
6.2.1.5	Interpretation	69
6.2.1.6	Normierung	70
6.2.1.7	Gütekriterien	70
6.2.1.8	Kritik	71
6.2.2	d2 - Aufmerksamkeits-Belastungs-Test	73
6.2.2.1	Theoretische Grundlagen	73
6.2.2.2	Testmaterial	74
6.2.2.3	Durchführung und Auswertung	74
6.2.2.4	Interpretation & Gütekriterien	75
6.2.2.5	Kritik	76
6.2.2.6	Begründung des Einsatzes des d2	77
6.2.3	NEO-Persönlichkeitsinventar-Revidierte Fassung (NEO-PI-R)	78
6.2.3.1	Testmaterial	78
6.2.3.2	Durchführung	78
6.2.3.3	Kritik & Anwendbarkeit	79
6.2.4	Fremdbeurteilungsbogen für hyperkinetische Störungen – FBB-HKS (Eltern)	80
6.2.4.1	Methoden	80
6.2.4.2	Durchführung und Auswertung	80
6.2.4.3	Gütekriterien	81

6.3	Durchführung	81
6.3.1	HAWIK-III	81
6.3.2	d2	82
6.3.3	FBB-HKS	82
6.3.4	NEO-PI-R	82
6.4	Datenverarbeitung	83
<b>7</b>	<b><u>Ergebnisse</u></b>	<b>83</b>
7.1	Faktorenstruktur des FBB-HKS	83
7.2	Reliabilität HAWIK-III	84
7.3	Einfluss durch Störvariablen	86
7.4	Ergebnis des HAWIK-III für die Gesamtstichprobe	88
7.5	Differenz von Verbal- und Handlungs-IQ in der ADHS-Stichprobe	90
7.6	Differenz von Jungen und Mädchen in der ADHS-Stichprobe	90
7.7	Ergebnis des HAWIK-III für die Jungen	92
7.8	Ergebnis des HAWIK-III für die Mädchen	94
7.9	Zusammenhang des FBB-HKS (Eltern) mit dem HAWIK-III	96
7.10	Zusammenhang des FBB-HKS-R (Eltern) mit dem HAWIK-III	97
7.11	Zusammenhang der Dimensionen des NEO-PI-R mit dem HAWIK-III	99
7.12	Zusammenhang der Facetten der Dimension „Offenheit für Erfahrungen“ des NEO-PI-R mit dem HAWIK-III	103
7.13	Zusammenhang des d2 mit dem HAWIK-III	105
7.14	Regressionsmodelle für die Hauptskalen	108
<b>8</b>	<b><u>Diskussion und Ausblick</u></b>	<b>111</b>
8.1	Faktorenanalyse des FBB-HKS	111
8.2	Störvariablen	112
8.3	Hypothesen	113
8.4	Regressionsmodelle der Hauptskalen und Indizes	119
8.5	Ausblick und offene Fragen	121



## **0 Vorwort**

Das Thema dieser Dissertation erhält durch mein mehrjähriges Studium der Psychologie mit besonderem Interesse im Bereich Entwicklungs- und Pädagogische Psychologie, der ADHS-Symptomatik und meiner Arbeit im „Integrativen Zentrum zur Förderung Hyperkinetischer Kinder“ (IZH) in Chemnitz eine besondere persönliche Relevanz. Es war mir über ein einjähriges Praktikum im IZH und eine bereits zwei Jahre dauernde Tätigkeit möglich, das über die Jahre des Studiums in Vorlesungen und Seminaren erworbene theoretische Wissen zur ADHS praktisch anzuwenden und zu vertiefen.

Ich möchte mich an dieser Stelle bei meiner Familie, besonders meinen Eltern bedanken, für die Unterstützung, die sie mir während einer für mich schwierigen Schulzeit gegeben haben. Mein Dank gilt ebenfalls Herrn Prof. Dr. Kabat vel Job und Frau Dr. Götze für ihr gezeigtes Vertrauen über die letzten 4 Jahre. Mein Dank gilt auch dem Team des IZH, das mich während der Zeit meiner Promotion unterstützt hat.

**„Es genügt nicht, gute geistige Anlagen zu besitzen.**

**Die Hauptsache ist, sie gut anzuwenden.“**

**- René Descartes (1596-1650) -**

## 1 Abstract

*The main aim of this dissertation was to investigate the relationship between ADHD and intelligence as measured by the German version of the WISC-III, the HAWIK-III. Additionally the relationship of intelligence as structure within the ADHD sample (n = 320) towards other constructs such as personality and attention was explored. It was found that on the main scales, verbal-IQ was significantly above the norm (r = .23) while performance-IQ remained significantly below the norm (r = .19). The Full Scale-IQ was not significantly different from the norm sample (r = .04). Correlative analysis showed a generally medium relationship between measured Full Scale-IQ in ADHD, Openness to Experience (r = .39), KL (r = .36) and F-Sorgfalt (r = .33) of the d2. No noteworthy influence of gender, medication and ADHD dimensional measures on the HAWIK-III scores was found.*

*Das Hauptziel dieser Dissertation war es die Beziehung zwischen ADHS und Intelligenz, erfasst mit der deutschen Version des WISC-III, dem HAWIK-III, zu untersuchen. Des Weiteren wurde die Beziehung von Intelligenz als Struktur innerhalb der ADHS-Stichprobe (n = 320) zu anderen Konstrukten wie Persönlichkeit und Aufmerksamkeit exploriert. Es zeigte sich, dass auf den Hauptskalen der Verbal-IQ signifikant über der Norm lag (r = .23), während der Handlungs-IQ signifikant unter der Norm blieb (r = .19). Der Gesamt-IQ unterschied sich nicht signifikant von der Normstichprobe (r = .04). Korrelative Analysen zeigten generell einen mittleren Zusammenhang zwischen dem bei ADHS erfassten Gesamt-IQ mit Offenheit für Erfahrungen (r = .39) und KL (r = .36) sowie F-Sorgfalt (r = .33) des d2. Es konnte kein nennenswerter Einfluss von Geschlecht, Medikation und dimensionalen ADHS-Maßen auf die HAWIK-III Werte gefunden werden.*

## 2 Einleitung

Seit mehr als einem Jahrhundert beschäftigt das gegenwärtig als Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung bezeichnete Syndrom die psychologische Forschung (Still, 1902). Im Rahmen der Erzählungen von Heinrich Hoffmann und dem bekannten Zappel-Philipp bzw. Hans Guck-in-die-Luft wurde es aber bereits ein halbes Jahrhundert (1847) früher beschrieben. Für lange Zeit blieb diese Syndromkonstellation mit dem Vorbehalt der geistigen Minderbegabung untrennbar verbunden und fand Ausdruck in

Bezeichnungen wie „brain-injured child syndrome“ (Strauss & Lehtinen, 1947), „minimal brain dysfunction“, „minimale cerebrale Dysfunktion“ oder „minimal brain injury“. Sie lassen sich innerhalb der wissenschaftlichen Forschung auch u.a. auf Clements (1964) zurückverfolgen. Diese einseitig defizitäre Sichtweise im Hinblick auf die intellektuellen Fähigkeiten von ADHS betroffenen Kindern und Jugendlichen ist bis zum heutigen Tage besonders im klinischen Bereich noch weit verbreitet (Schuck & Crinella, 2005).

Ziel dieser Arbeit sollte es sein an einer nicht-klinischen Stichprobe die Intelligenzstruktur bei ADHS empirisch mittels des HAWIK-III (Tewes, Rossmann & Schallberger, 1999) im Vergleich zur Norm zu prüfen. Dem nicht-klinischen Charakter der Stichprobe des IZH kam in diesem Zusammenhang eine große Bedeutung zu. Dies soll im Abschnitt zu den empirischen Erkenntnissen zu ADHS und Intelligenz näher erläutert werden. Des Weiteren sollte explorativ auch der Blick auf ADHS und Intelligenz im Sinne einer komplexen Struktur mit Verbindungen zu anderen Konstrukten wie Persönlichkeit und Aufmerksamkeit über korrelative Analysen mit dem NEO-PI-R (Ostendorf & Angleitner, 2004) sowie d2 (Brickenkamp, 2002) geweitet werden. Dabei sollten für die IQ-Testleistung protektive bzw. fördernde sowie hinderliche Faktoren identifiziert und über Regressionsmodelle in ihrer Wirkung auf die IQ-Skalenausprägungen dargestellt werden.

### **3. Die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung**

Neben der aggressiven Verhaltensstörung ist die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) eine der am häufigsten diagnostizierten Störungen im Kindes- und Jugendalter (Döpfner et al., 1997; Döpfner, Frölich & Lehmkuhl, 2000; Barkley et al., 2001). Es gibt kulturell und Diagnostiksystem bedingte Schwankungen in den gefundenen Prävalenzraten. Barkley (1997) geht davon aus, dass 3-5% der Kinder im Schulalter die notwendigen Diagnosekriterien erfüllen, Neuhaus (2001) nennt 3-4%, Petermann (1998) spricht von 5-12%. Jungen sind in einem stärkeren Ausmaß von ADHS

betroffen als Mädchen, dabei geht man von etwa sechs- bis zehnfacher Prävalenz aus (Petermann, 1998).

Die Bezeichnungen für das in der vorliegenden Dissertation als Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) beschriebene Störungsbild können variieren. Im deutschsprachigen Raum wird häufig der Begriff „Hyperkinetische Störung“ (HKS) verwendet, im medizinischen Bereich zum Teil noch die überkommene „Minimale Cerebrale Dysfunktion“ (MCD). Die Abkürzung ADS steht für Aufmerksamkeitsdefizit- Störung und ist von der im angloamerikanischen Raum verwendeten Bezeichnung ADD (Attention-Deficit-Disorder) abgeleitet.

In den neueren Klassifikationssystemen werden zwei Typen der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung unterschieden. Es gibt zum einen die ADS ohne Hyperaktivität (ADS-H) und die ADS mit Hyperaktivität (ADS+H). Hyperaktivität ist also ein möglicher aber nicht zwingender Bestandteil der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (vgl. DSM-IV-TR, 2000). Der Autor der vorliegenden Dissertation wird sich, um beiden Ausprägungsformen gerecht zu werden und eine größtmögliche Einfachheit und Einheitlichkeit zu wahren, auf die Bezeichnung ADHS bzw. Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung beschränken.

### **3.1 Klassifikation**

Nach DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994) bestehen die Kernsymptome dieses Störungsbildes in einem persistierenden Muster von Hyperaktivität-Impulsivität und einem dem allgemeinen Entwicklungszustand unangemessenen bzw. nicht zu vereinbarenden Ausmaß an Unaufmerksamkeit. Kinder und Jugendliche mit hyperkinetischen Verhaltensauffälligkeiten unterscheiden sich von Gleichaltrigen mit normaler Entwicklung im Ausmaß und in der Stärke dieser Symptome. Sie haben daher insbesondere im familiären Rahmen, im Umgang mit Gleichaltrigen und in der Schule große Probleme, sich den Situationen angemessen zu verhalten.

In den beiden weitestgehend akzeptierten Klassifikationssystemen, der ICD-10 der World Health Organization (2005) und dem DSM-IV der American Psychiatric Association (APA), werden die Diagnosekriterien ähnlich formuliert. Sowohl ICD-10 als auch das Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders der APA benennen für die Diagnosestellung einer hyperkinetischen Störung die gleichen Kernsymptome: Aufmerksamkeitsdefizit, Hyperaktivität und Impulsivität. Sie unterscheiden sich jedoch in der Kombination dieser Symptome zu Diagnosen (Döpfner, Frölich & Lehmkuhl, 2000). Nach den ICD-10 Kriterien müssen für die Diagnose einer einfachen Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung (F90.0) sowohl ausgeprägte Aufmerksamkeitsstörungen (sechs von neun Symptomkriterien müssen erfüllt sein) als auch Hyperaktivität (drei von fünf Symptomkriterien) und Impulsivität (eines von vier Symptomkriterien) in mindestens zwei Lebensbereichen (situationsübergreifend) vorliegen. Nach DSM-IV-TR (2000) werden die folgenden Subtypen unterschieden:

- der Mischtyp einer Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung, bei dem sowohl Aufmerksamkeitsstörungen als auch Hyperaktivität/Impulsivität vorliegen,
- der vorherrschend unaufmerksame Typ, hier ist die Hyperaktivität/Impulsivität nicht oder weniger stark ausgeprägt,
- der vorherrschend hyperaktiv-impulsive Typ, bei dem die Hyperaktivität und weniger die Aufmerksamkeitsstörung im Vordergrund steht

Neben diesen Subtypen sehen sowohl die ICD-10 als auch das DSM-IV eine Kategorie der "nicht näher bezeichneten hyperkinetischen Störung" vor. Diese Kategorie ist dann zu kodieren, wenn einzelne Kriterien nicht erfüllt werden. Nach DSM-IV wird das beschriebene Störungsbild als Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung bezeichnet, nach ICD-10 als "Hyperkinetische Störung" bzw. als "einfache Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung". In beiden Klassifikationssystemen wird die Diagnose vergeben, wenn die Symptome vor dem 6. Lebensjahr auftreten, über ein halbes Jahr bestehen, mehrere Lebensbereiche des Kindes (Kindergarten, Familie, Schule) betreffen und dabei deutliche Hinweise auf klinisch bedeutsame Beeinträchtigungen in sozialen, schulischen

oder beruflichen Funktionsbereichen (Döpfner, Lehmkuhl, Heubrock & Petermann, F., 2000) vorhanden sind.

Ein Unterschied besteht in der Bestimmung der Anzahl, sowie der Verknüpfung der Kriterien, um die Diagnose vergeben zu können. Die ICD-10 spricht von einer hyperkinetischen Störung (F90). Um die Diagnose einer *einfachen Störung von Aktivität und Aufmerksamkeit (F90.0)* nach der ICD-10 zu stellen, ist eine Störung der Aufmerksamkeit, der Impulskontrolle, sowie der Aktivität notwendig. Wenn des Weiteren eine Störung des Sozialverhaltens vorliegt, spricht man in der ICD-10 von einer *Hyperkinetischen Störung des Sozialverhaltens (F90.1)* (Döpfner, Frölich, Lehmkuhl, 2000). Es werden in beiden Klassifikationssystemen Ausschlusskriterien benannt. Der Vergleich der Diagnosekriterien in den Klassifikationssystemen ist von Bedeutung, wenn Angaben zur Prävalenz, Inzidenz oder aber auch Aussagen zu gefundenen Unterschieden zwischen ADHS-Stichproben mit einer Kontrollgruppe in den USA vs. Europa getroffen werden.

### **3.2 Symptome**

Im folgenden Abschnitt sollen die bereits erwähnten Kern- bzw. Primärsymptome Hyperaktivität, Impulsivität und Aufmerksamkeitsstörung ausführlicher dargestellt werden. Des Weiteren werden die Folgen der ADHS im Abschnitt zu den Sekundärsymptomen bzw. Komorbiditäten näher erläutert.

#### **3.2.1 Primärsymptome bzw. Kernsymptome**

Die Ausprägung der Aufmerksamkeitsdefizitstörung lässt sich an den drei Kernsymptomen erkennen: Störung der Aufmerksamkeit, Impulsivität und Hyperaktivität. Es wird in diesem Zusammenhang zum Teil auch von einer Symptom-Trias gesprochen

(Banaschewski et al., 2004), die jedoch bei den Betroffenen unterschiedlich stark ausgeprägt ist.

Aufmerksamkeitsstörung: Das Kernsymptom der Unaufmerksamkeit zeigt sich in verschiedenen Bereichen. Die Schwierigkeit, sich längere Zeit einer Aufgabe zu widmen, das nicht Beachten von Details, die leichte Ablenkbarkeit durch äußere sowie innere Reize und die Vergesslichkeit bei Alltagsaktivitäten sind nach DSM-IV für die Aufmerksamkeitsstörung typisch. Jedoch sind sie in Abhängigkeit von der Situation verschieden stark ausgeprägt. In Situationen, die eine hohe Aufmerksamkeit von betroffenen Kindern und Jugendlichen abverlangen, sei es in der Schule, während des Unterrichtes oder bei den Hausaufgaben, treten diese Symptome typischerweise stärker auf. Anzeichen der Aufmerksamkeitsstörung können jedoch nicht oder nur in geringem Maße beobachtet werden, wenn der Heranwachsende seiner Lieblingsaktivität nachgeht, auch wenn diese eine hohe Aufmerksamkeitsleistung voraussetzt (Döpfner, 2000). Daueraufmerksamkeit fordernde Situationen werden von Betroffenen oft nur teilweise oder sehr mühsam bewältigt, sofern sie keine persönliche Relevanz besitzen und die damit verbundenen Aufgaben bleiben somit häufig unvollständig.

Die beschriebenen Beeinträchtigungen der Aufmerksamkeit werden vom sozialen Umfeld der Betroffenen oft fehlinterpretiert. Die Betroffenen gelten als störend, faul oder unkonzentriert. So vermittelt die verminderte Aufmerksamkeit oft den Eindruck, als sei das Kind desinteressiert, vergesslich und chaotisch (Rothenberger & Banaschewski, 2004). Diese Fehldeutungen stellen eine zusätzliche Belastung für die betroffenen Kinder und Jugendlichen dar. Die sich einstellenden Misserfolge und Maßregelungen führen oft dazu, dass das Selbstvertrauen in die eigenen Fertig- bzw. Fähigkeiten verloren geht.

Impulsivität: Das Kernsymptom der Impulsivität zeichnet sich durch eine mangelnde Kontrolle kognitiver (Erkenntnisfähigkeit), motivationaler (Gestimmtheit und Bereitschaft) und emotionaler Impulse aus (Remschmidt, 2005). Die Impulsivität als

Kernsymptom zeigt sich in den drei Bereichen Kognition, Motivation und Emotion sehr unterschiedlich, wird vom Umfeld allgemein jedoch häufig nur als sozial unangepasstes Verhalten wahrgenommen. „Mangelnde Impulskontrolle zeigt sich in Voreiligkeit, flüchtigem Arbeiten und raschen Stimmungswechseln. Das Kind handelt, bevor es nachdenkt, kann nicht abwarten, unterbricht andere und wirkt mitunter jähzornig“ (Rothenberger & Banaschewski, 2004, S. 56). Impulsivität im kognitiven Bereich veranlasst das Kind häufig, dem ersten Handlungsimpuls zu folgen. Es gibt z.B. Antworten, bevor die Frage zu Ende gestellt wurde, oder beginnt eine Tätigkeit, ohne dass diese hinreichend erklärt werden konnte.

Im motivationalen Bereich äußert sich Impulsivität darin, dass es dem ADHS-Betroffenen schwer fällt, zu warten, bis er an der Reihe ist. Er redet viel und es fällt ihm schwer, angemessen auf soziale Beschränkungen zu reagieren, unterbricht und stört häufig das soziale Umfeld.

Den emotionalen Bereich der Impulsivität umfassen Probleme im Bezug auf die Selbstregulation von Emotionen und das affektive Handeln. Sie äußert sich hier beispielsweise in Gefühls- sowie Stimmungsschwankungen und Wutausbrüchen (Braaten & Rosen, 2000; Hinshaw, Buhrmeister, & Heller, 1989; Maedgen & Carlson, 2000).

Hyperaktivität: Das dritte Kernsymptom, Hyperaktivität, äußert sich in motorischer Unruhe. Sie ist gekennzeichnet durch eine desorganisierte, mangelhaft regulierte und überschießende motorische Aktivität (Harvey & Reid, 1997; Kadesjo & Gillberg, 1999; Mariani & Barkley, 1997). Dies äußert sich zum Beispiel in starken Zappeln, unkoordinierten Bewegungen und dem nur mit Schwierigkeiten ruhig sitzen können. In unpassenden Situationen laufen betroffene Kinder häufig herum oder klettern exzessiv. Ruhiges Spielen sowie Beschäftigen und Stillsitzen in Situationen, in denen dies verlangt wird, gelingt meist nur eingeschränkt. Die betroffenen Kinder zeigen ein plan- und rastloses Verhalten sowie eine motorische Koordinationsschwäche. Es fällt ihnen im Allgemeinen schwer sich motorisch situationsangepasst zu verhalten (z.B. nicht während des Unterrichts aufstehen) und Kraft sowie Lautstärke angemessen zu dosieren (American Psychiatric

Association, 1994). Die Hyperaktivität ist häufig gekoppelt mit mangelhafter feinmotorischer Koordination. Diese äußert sich zum Beispiel in einer unleserlichen Handschrift (Rothenberger & Banaschewski, 2004). Das ist auch einer der Hauptgründe dafür, dass bei Kindern mit ADHS Aktivitäten mit hohen feinmotorischen Anforderungen, wie malen oder basteln, oft unbeliebt sind (Brandau, Pretis & Kaschnitz, 2006).

### 3.2.2 *Diskussionsansätze zu ADHS-Symptomen & Diagnose*

Eine optimale Nosologie wäre in der Lage, bedeutende Subtypen voneinander zu trennen, um die Heterogenität an Ergebnissen vieler Studien zu ADHS besser erklären zu können (Hartman et al., 2004). Sollten sich Subtypen der ADHS in ihrer Ätiologie unterscheiden bzw. in konsistenter Weise in Schweregrad, Reaktion auf Behandlung variieren, so können subtypenspezifische Effekte verschleiert werden. Des Weiteren könnten diese Effekte in ihrer Interpretation auf die Gesamtgruppe übertragen werden. Eine enger bemessene Taxonomie würde Subtypen mit mangelhaftem empirischem Beleg ausschließen um ihnen nicht auf diese Weise Validität zu geben. Dies könnte sowohl irreführende klinische Diagnosen reduzieren, als auch wissenschaftliche Forschung erleichtern, da Fehlervarianz durch Fehldiagnosen reduziert wird. Ein solcher Problempunkt im Bezug auf ADHS bezieht sich auf den überwiegend Unaufmerksamen Typus. Einige Studien scheinen zu bestätigen, dass es sich um einen validen Subtypus der ADHS handelt (u.a. Lahey & Willcutt, 2002; Carlson, Shin, & Booth, 1999), während andere vermuten lassen, dass es sich beim unaufmerksamen Subtypus nicht um einen ADHS-Subtypus handelt (Milich et al., 2001). In vergleichenden Studien wurde deutlich, dass der unaufmerksame Subtypus insgesamt mit weniger Beeinträchtigungen verbunden ist, als der Mischtypus (u.a. Faraone et al., 1998). Vom Mischtyp Betroffene erleiden durchschnittlich mehr Verletzungen durch Unfälle, die von einem Arzt behandelt werden müssen (Lahey et al., 1998). Er ist zudem von größeren sozialen Beeinträchtigungen betroffen (Gaub & Carlson, 1997), während vom unaufmerksamen Typus Betroffene eine höhere Wahrscheinlichkeit sozialer Isolation und Passivität aufweisen (Hinshaw et al.,

2002; Maegden & Carlson, 2000). Allerdings zeigen sich in Studien relativ wenige konsistente Unterschiede zwischen den Subtypen bei neurokognitiven Aufgaben oder Maßen akademischer Funktionsfähigkeit (u.a. Chhabildas et al., 2001; Hinshaw et al., 2002). Zusammenfassend kann gesagt werden, dass es Befunde gibt, die eine Sicht auf den Unaufmerksamen- vs. Mischtypus als diskriminant valide im Sinne der DSM-IV Diagnose stützen, aber relativ inkonsistent sind. Eine mögliche Erklärung dafür könnte in der Heterogenität der Gruppe derer liegen, welche als vorwiegend unaufmerksam diagnostiziert werden. In Studien aus jüngerer Zeit zeigten sich wiederholt Anzeichen dafür, dass eine Subgruppe des unaufmerksamen Typus ein erhöhtes Maß an Hyperaktivität-Impulsivität aufweist, aber knapp unter dem cut-off der hyperaktiv-impulsiven Dimension des DSM-IV bleibt (Barkley, 2001). Eine andere Subgruppe hingegen zeigt nur wenige oder gar keine hyperaktiv-impulsiven Symptome (Chhabildas et al., 2001; Milich et al., 2001). Um dieses Problem zu lösen, haben einige Autoren vorgeschlagen, dass man anstelle der Diagnose des unaufmerksamen Typus anhand eines negativen Kriteriums, dem Fehlen von Hyperaktivität, die Validität des Subtypus durch das Finden von positiven Typus distinkten Aufmerksamkeitsproblemen zu verbessern (Carlson & Mann, 2002; Hinshaw, 2001; McBurnett, Pfiffner, & Frick, 2001; Milich et al., 2001; Willcutt et al., 2001).

### 3.2.3 Einfluss auf die ADHS-Symptomatik durch situative Faktoren

Es gibt eine Reihe an situativen Faktoren, die einen Einfluss auf die Fähigkeit von ADHS betroffenen Kindern ausüben, ihre Aufmerksamkeit aufrecht zu erhalten, ihre Impulse zu hemmen, ihr Aktivitätsniveau zu regulieren und konstant Aufgaben zu bearbeiten. Die Leistung der Kinder ist vergleichsweise schlechter als die Gleichaltriger später am Tage (Dane et al., 2000) bei Aufgaben mit hoher Komplexität welche Strategien zur Lösung benötigen (Douglas, 1983) und Situationen mit niedrigem Stimulationsgehalt (Antrop, Roeyers, Van Oost, & Buysse, 2000). Des Weiteren stellen sich Probleme ein, wenn ein variabel gestaltetes Schema der Konsequenzen in einer Aufgabe (Carlson & Tamm, 2000; Slusarek, Velling, Bunk, & Eggers, 2001) angewendet wird, wenn lange Phasen des Belohnungsaufschubs auftreten (Solanto et al., 2001; Tripp & Alsop, 2001) und

längere Zeit ohne die Beaufsichtigung durch einen Erwachsenen gearbeitet werden soll (Gomez & Sanson, 1994).

Kinder mit ADHS zeigen des Weiteren eher problematische Verhaltensweisen, wenn von ihnen Verhaltenshemmung in sozialen Settings wie z.B. in Gaststätten verlangt wird. Diese Schwierigkeiten treten hingegen seltener im freien Spiel auf (Altepeter & Breen, 1992; DuPaul & Barkley, 1992).

### *3.2.4 Sekundärsymptome/Komorbiditäten*

Im Laufe der Zeit entwickeln sich im Zusammenhang mit ADHS häufig Komorbiditäten bzw. Sekundärsymptome. Szatmari et al. (1989) gehen davon aus, dass bis zu 44% der Kinder mit ADHS unter mindestens einer zusätzlichen klinisch diagnostizierbaren psychischen Störung leiden. In anderen Studien liegt der Prozentsatz derer, die Symptomkriterien mindestens einer weiteren Störung erfüllen noch deutlich höher, bei bis zu 87% (Kadesjö & Gillberg, 2001). Die gefundenen Unterschiede in den Prozentzahlen können sowohl der Repräsentativität der Stichprobe, dem verwendeten Diagnosesystem, sowie Unterschieden in der Anwendung dieser Systeme geschuldet sein. Bei der Feststellung einer ADHS werden somit hohe Anforderungen an den Arzt bzw. Psychotherapeuten gestellt, welcher eine Differentialdiagnose vornimmt und begleitende Störungen erkennen muss. Im Fall der ADHS sind dies insbesondere die Umschriebene Motorische Entwicklungsstörung, Oppositionelle Störung des Sozialverhaltens, Depressionen, Bipolare Störungen, Angststörungen, Tic-Störungen inkl. Tourette-Syndrom und Zwangsstörungen. Zusätzlich sind auch eine Reihe von Lernstörungen mit ADHS verbunden (Gillberg et al., 2004). Allerdings gibt es auch hier Komorbiditäten, welche subtypspezifisch zu sein scheinen. In einer zusammenfassenden Darstellung der Ergebnisse verschiedener Forschergruppen kommen Willcutt & Carlson (2005) zu dem Schluss, dass signifikant mehr Kinder und Jugendliche, welche als Mischtypus diagnostiziert werden, unter bipolarer Störung, oppositioneller Störung des Sozialverhaltens (ODD; Oppositional Defiant Disorder) und Verhaltensstörung (CD; Conduct Disorder) leiden als ADS

Betroffene des vorwiegend unaufmerksamen Typus. Es scheint zudem einen geringen Unterschied für den hyperaktiv-impulsiven Typus im Vergleich zum Mischtypus im Hinblick auf ODD und CD zu geben. Sie erreichen in diesem Bereich niedrigere Komorbiditätswerte als der Mischtyp, aber höhere als vorwiegend unaufmerksam diagnostizierte Kinder und Jugendliche. Im Vergleich zu diesen externalisierenden Störungen zeigen sich keine Unterschiede im Bezug auf Komorbiditätsraten bei Depressionen oder Angststörungen zwischen Mischtyp und vorwiegend unaufmerksamen Typus, beide Typen zeigen hier aber höhere Werte als der impulsiv-hyperaktive Typus.

Das Wort Komorbidität wird über Studien hinweg allerdings zum Teil unterschiedlich interpretiert. Es kann zum einen so verstanden werden, dass eine zugrunde liegende Ätiologie zu einer oder mehreren voneinander relativ unabhängigen Störungen führen kann, zum anderen Störungen ohne zu Grunde liegende gemeinsame Ätiologie auftreten können. Eine andere Interpretation des Wortes geht von Störungen aus, welche als Folge einer anderen Störung auftreten. Es kann in diesem Falle auch von einer Sekundärsymptomatik gesprochen werden. Dies wird von Befunden jüngerer Zeit im Bezug auf ADHS (Jensen et. al., 2001) gestützt, welche andeuteten, dass ADHS+Angst, ADHS+ODD/CD, ADHS+Angst+ODD/CD sich ausreichend von einer ADHS ohne Komorbiditäten unterscheiden, um eigene ADHS-Subtypen zu bilden. Dies deutet darauf hin, dass es sich hier um Bedingungen, funktionale Beeinträchtigungen und Symptomkonstellationen handelt, deren Zusammenfassung nicht auf spezifischen unabhängigen Krankheiten bzw. Störungen beruht. Im Sinne einer Kritik der strikten kategorialen Trennung von klinischen Störungen, hin zu einer eher dimensionalen Sichtweise argumentieren auch Skodol & Oldham (1996):

„[P]sychobiological research has led to the discovery of abnormalities in specific neurotransmitter functions in a wide variety of disparately classified disorders. Family studies have demonstrated family aggregation of disorders of apparently different types. Treatment studies have indicated that pharmacological agents, such as antidepressant drugs, can benefit patients

with seemingly distinctive types of psychopathology. Thus, the notion that all 200+ DSM-IV categories represent discrete disorders with distinctive etiologies and pathogenetic mechanisms is patently naive, and the search is on for more fundamental psychopathological disturbances.” (S. 2)

Der Autor dieser Arbeit schließt sich dieser Aussage weitestgehend an, sieht aber trotz aller Kritik an einer kategorialen Diagnose zum jetzigen Zeitpunkt weiterhin deren Notwendigkeit. Sie erleichtert und standardisiert die klinische Diagnose und gewährleistet die Vergleichbarkeit von Ergebnissen aus dem Bereich der psychologischen Forschung über Studien hinweg.

### 3.3 Ätiologie

Genetische Befunde: Im Bereich der Ätiologie der ADHS wird mittlerweile ein erheblicher genetischer Faktor angenommen. Die Befunde von Biederman (1995) zeigen, dass Kinder mit einem ADHS betroffenen Elternteil ein Risiko von 57 % aufweisen, die Störung ebenfalls auszubilden. In Zwillingsstudien wird eine Erblichkeit der Verhaltensvarianz von 80% angegeben (Banaschewski, 2004), mit einer Spannweite von .75-.97 (u.a. Levy & Hay, 2001; Thapar, 1999; Burt et al., 2001; Coolidge et al., 2000). Dies ist der Fall, unabhängig davon, ob ADHS dimensional oder kategorial diagnostiziert wird (Curran et al., 2001; Todd, 2000). Die Entstehung der ADHS wird wahrscheinlich durch das Zusammenwirken mehrerer Gene bedingt (Banaschewski et al., 2004). Diese Gene sind u.a. das Dopamin-Beta-Hydroxylase-Gen (Taq 1 Polymorphismus), das Dopamin-Transporter-Gen (DAT1 10-repeat Allel) und die Dopamin-Rezeptor-Gene DRD4 (DRD4 7-repeat Allel), DRD5 (DRD5 148 bp-Allel) und DRD1 (Barr et al., 2000; Curran et al., 2001; Faraone et al., 2001; LaHoste et al., 1996; Maher et al., 2002; Smith et al., 2003; Swanson et al., 2000; Banaschewski et al., 2004), sowie das Serotonin-Rezeptor-Gen 5-HAT(1B) (Quist et al., 2003). Des Weiteren ist das an der Regulation der Transmitterfreisetzung wirkende SNAP25 Gen beteiligt (Barr et al., 2000, Mill et al. 2002).

Das DAT 1 10-repeat Allel scheint ursächlich mit einer erhöhten Transporterexpression assoziiert zu sein (Fuke et al., 2001; Mill et al., 2002) und das 7-repeat Allel des DRD4-Gens kodiert vermutlich einen für Dopamin weniger sensitiven Dopamin-D4-Rezeptor (Asghari, et al., 1995).

In Anbetracht der bisherigen Forschungsergebnisse aus dem molekulargenetischen Bereich wird deutlich, dass das genetische Risiko zur Entwicklung einer ADHS in mehreren Genen und einem komplexen Zusammenwirken zu suchen ist (Asherson & Curran, 2001; Faraone et al., 2001).

Die Befunde betonen die besondere Rolle des Dopaminstoffwechsels in der Entstehung oder zumindest Begleitung der ADHS. So scheint insbesondere die Wiederaufnahme des Dopamins durch die präsynaptische Membran erhöht und die Sensitivität der Dopamin-Rezeptoren auf der postsynaptischen Membran erniedrigt zu sein (Denney, 2001; Faraone & Biederman, 1998; Himmelstein et al., 2000; Levy & Swanson, 2001; Sagvolden & Sergeant, 1998; Swanson et al., 1998). Die bisher gefundenen Gene erhöhen das Risiko für eine ADHS jedoch eher geringfügig (relative Risiken: 1.2-1.9) und stützen das Bild eines komplexen Störungsbildes mit vielen ätiologischen Ursachenfaktoren, die für sich genommen nur einen kleinen Einfluss haben (Banaschewski et al., 2004).

Exogene Risikofaktoren: In jüngerer Zeit als Ursache der ADHS eher in den Hintergrund getreten, werden exogene Risikofaktoren weiterhin diskutiert. Dazu zählen Schwangerschaftskomplikationen, Toxine (chronische Bleiintoxikation, pränatale Benzodiazepin-, Nikotin- und Alkoholexposition), Infektionen, ein erniedrigtes Geburtsgewicht und ungünstige psychosoziale Bedingungen (Max et al., 2002; Mick et al., 1996; Milberger et al., 1997; Thapar et al., 2003). Im Bezug auf Geburts- und Schwangerschaftskomplikationen am ehesten bedeutsam scheinen chronisch andauernde hypoxische Zustände zu sein (Szatmari et al., 1990), sowie die Jahreszeit der Geburt. Im Herbst geborene Kinder scheinen eine erhöhte Wahrscheinlichkeit aufzuweisen, eine ADHS zu entwickeln (Mick et al., 1996). Dies wurde z.T. als Hinweis auf Einflüsse viraler Infektionen bei der Schwangerschaft bei etwa 10% der ADHS-Fälle gedeutet. Der

Zusammenhang zwischen atopischen Erkrankungen (z.B. Neurodermitis) und ADHS im Sinne einer kausalen Verursachung von ADHS konnte nicht bestätigt werden (Marcus, 1995; Banaschewski et al., 2004). Deutlichere Zusammenhänge zeigen sich hingegen im Bezug auf Nikotinkonsum der Mutter während der Schwangerschaft. Auch nach statistischer Kontrolle von Faktoren wie sozioökonomischer Status, elterliche ADHS, Bildung und IQ bleibt ein signifikanter Zusammenhang erhalten (Thapar, 2003). Vermutlich wird durch die pränatale Exposition mit Nikotin die Rezeptordichte nikotinerger Rezeptoren, welche die dopaminerge Aktivität modulieren, reduziert (Banaschewski et al., 2004). Zudem scheint das Vorliegen des DAT10-repeat Allels das Risiko des Auftretens von ADHS bei maternalem Nikotinkonsum deutlich zu erhöhen (Kahn et al., 2003). Dies gilt ebenfalls für Alkoholkonsum während der Schwangerschaft (Milberger et al., 1997). Chronische Bleiexpositionen können in seltenen Fällen eine ADHS-Symptomatik hervorrufen (Needleman et al., 1990). Die Interaktion aus exogenen und genetischen Faktoren scheint in diesem Zusammenhang im Hinblick auf die ADHS-Symptomatik wesentlich. Schwere Deprivation während der frühen Kindheit, institutionelle Erziehung oder ungünstige psychosoziale Bedingungen in der Familie sind für die Ausprägung und den Schweregrad der Symptomatik ebenfalls bedeutsam, weniger aber für eine primäre Verursachung (Rutter et al., 2002; Sandberg, 2002; Taylor, 1994). Im Gegensatz dazu wirken positive Beziehungen in Familie und Schule als protektive Faktoren (Barkley et al., 1992; Biederman et al., 1996; Sandberg, 2002; Woodward et al., 1998).

Neuropsychologie: Nach Banaschewski et al. (2004) zeigen ADHS betroffene Kinder und Jugendliche im Durchschnitt häufig schlechtere Leistungen in neuropsychologischen Tests, ohne dass es jedoch ein ADHS typisches neuropsychologisches Profil gäbe. Zu einer Störung der Informationsverarbeitung scheint es vor allem dann zu kommen, wenn eine quantitative Steigerung der Anforderungen stattfindet. Leistungseinbußen im Vergleich zur Norm entstehen vor allem durch Zunahme der Menge und Komplexität der zu verarbeitenden Informationen und in Situationen mit niedrigem Stimulusgehalt (z.B. niedrige Ereignisraten) auf (Gerjets et al., 2002). Es ist nicht eindeutig erklärbar, ob dies die Folge mangelnder kortikaler Aktivierung, abweichender motivationaler Präferenzen oder

einer Kombination aus beidem ist. Die negativen Auswirkungen der ADHS auf exekutive Funktionen können durch Verringerung der Anforderungen an die Informationsverarbeitung, durch externe Hilfestellungen, Kontrolle und Motivation verringert werden (Banaschewski et al., 2004). Exekutive Funktionen sind höhere Kontrollmechanismen, welche für Problemlösen, zielgerichtetes und flexibles Verhalten, Selbststeuerung von Antrieb, Motivation und Affekt erforderlich sind (z.B. Arbeitsgedächtnis, kognitive Flexibilität, Inhibitionskontrolle). Eine vertiefende Betrachtung der EF erfolgt im Abschnitt zur Intelligenz. Im Bezug auf diese exekutiven Funktionen wurden Beeinträchtigungen zwar vielfach nachgewiesen (Barkley et al., 1992; Koschack et al., 2003; Kuntsi et al., 2001; Pennington & Ozonoff, 1996; Rothenberger et al., 2000; Sergeant et al., 2002), dies gilt insbesondere für den Bereich der Handlungsplanung und Verhaltensinhibition (Barkley, 1997; Barkley & Murphy, 1998), jedoch konnten in anderen Studien keine ADHS spezifischen Defizite oder Beeinträchtigungsprofile im Bezug auf EF gefunden werden (Sergeant et al., 2002; Sergeant et al., 2003). Das insbesondere von Barkley (Barkley, 1997; Barkley & Murphy, 1998) angenommene primäre Inhibitionsdefizit, welches sich auf die exekutiven Funktionen auswirken soll, konnte in dieser Generalität nicht bestätigt werden (Banaschewski et al., 2003; Scheres et al., 2001). Scheres et al. (2004) konnten nach Kontrolle von Störvariablen keine EF-Defizite nachweisen.

Es kann zudem zu Inhibitionsdefiziten aufgrund anderer Störungen, z.B. bei der Regulation energetischer Ressourcen (Sergeant, 2000) oder motivationaler Prozesse (Sagvolden et al., 1998; Slusarek et al., 2001; Sonuga-Barke, 2002) kommen.

Die Beeinträchtigungen der höheren Kontrollprozesse werden durch motivationale Faktoren moduliert (Gerjets et al., 2002; Slusarek et al., 2001). Bei Belohnungsaufschub reagieren ADHS-Betroffene mit stärkeren Leistungseinbußen als nicht-Betroffene (Sonuga-Barke, 2002). Auch bei einem Wechsel zwischen kontinuierlicher und intermittierender Verstärkung kann es zu einer Reduzierung der Leistung kommen (Sagvolden et al., 1998). ADHS-Betroffene zeigen eine beeinträchtigte Verhaltenskontrolle durch externe Stimuli (Johansen et al., 2002; Sagvolden et al., 1998) und neigen generell zu einer Reduzierung

der Gesamtverzögerung statt Nutzen- bzw. Belohnungsmaximierung (Sagvolden et al., 1998; Slusarek et al., 2001; Sonuga-Barke, 2002). Die gegenwärtig beste Erklärung der empirischen Befunde scheint eine gestörte Fähigkeit zur optimalen Regulation des Aktivierungsniveaus (bzw. des kontrollierten Einsatzes energetischer Ressourcen) oder einer Abneigung gegen Verstärkungsverzögerung zu sein (Kuntsi et al., 2001, Sergeant et al., 2002).

Psychophysiologie: In Aufzeichnungen mit dem Spontan-EEG tritt bei Kindern mit ADHS mehr langsame als schnelle Aktivität, mangelnde topographische Differenzierung des Alpha-Grundrhythmus sowie Vertex- und okzipitale Transienten auf (Rothenberger, 1987; Rothenberger & Woerner, 1986). Dies wird z.T. als Zeichen einer Entwicklungsverzögerung bzw. der elektrischen Hirnreifung gedeutet, welche nach Befunden von Rothenberger (1998) etwa 2 Jahre ausmacht, allerdings zwischen 8 und 13 Jahren zum Teil aufgeholt werden kann.

Des Weiteren kommt es bei der Bearbeitung von Aufgaben zu Abweichungen bei ereigniskorrelierten Potenzialen (EKP). ADHS betroffene Kinder zeigen in diesem Zusammenhang Auffälligkeiten im Bezug auf aufmerksamkeitsabhängige Parameter und haben Probleme bei der Fokussierung der aufgabenbezogenen hirnelektrischen Aktivität (Dumais-Huber & Rothenberger, 1992; Rothenberger, 1995). Sie haben zudem Schwierigkeiten motorische Antworten ausreichend zu hemmen, auch ist die Amplitude der P300-Komponente verringert. Dies stützt die These eines Defizits in der kontrollierten Zielreizverarbeitung, zudem gibt es qualitative Unterschiede in der Topographie, welche auch qualitative Unterschiede in der Verarbeitung nahe legen (Banaschewski et al., 2003; Brandeis et al., 2002).

Es scheint bei ADHS auch das posteriore, noradrenerg modulierte Aufmerksamkeitssystem beeinträchtigt zu sein (Brandeis et al., 1998; van Leeuwen et al., 1998), welches mit dem anterioren, dopaminerg modulierten Aufmerksamkeitssystem verknüpft ist. Diese beiden Systeme sind maßgeblich für die Aufmerksamkeitsregulation und exekutiven Funktionsregulation verantwortlich.

Im Rahmen von Untersuchungen mit bildgebenden Verfahren wurden bei ADHS-Betroffenen Größenabnahmen der zerebralen Hemisphären um ca. 5% (Castellanos et al., 1996, 2001) bzw. der parietal-okzipitalen Areale (Filipek et al., 1997) gefunden. Die Volumina kortikaler Regionen im Frontallappen, insbesondere der rechts-präfrontalen Hirnregion (Casey et al., 1997; Castellanos et al., 1996; Filipek et al., 1997; Hynd et al., 1993) sowie des Corpus callosum (Hynd et al., 1993) scheinen ebenfalls vermindert. Die Volumenminderung des Corpus callosum scheint mit einer Zunahme an Impulsivität/Hyperaktivität einherzugehen (Banaschewski et al., 2004). Die präfrontalen Volumenvermindierungen scheinen mit Problemen im Bezug auf Verhaltensinhibition zu kovariieren (Casey et al., 1997). Diese Regionen werden im Ruhezustand, bei kognitiven und motorischen Aufgaben schlechter durchblutet (Amen & Carmichael, 1997; Rubia et al., 1999). Diese Durchblutungsstörungen scheinen zum Teil durch verstärkte Durchblutung anderer okzipitaler, temporaler und zerebellarer Regionen kompensiert zu werden (Schweitzer et al., 2000).

In Untersuchungen mit erwachsenen ADHS-Betroffenen wurde ein verminderter Glukosemetabolismus insbesondere im Bereich der frontalen und parietalen Kortexareale gefunden (Amen & Carmichael, 1997). In Stichproben bestehend aus Jugendlichen wurden diese Unterschiede nicht (Zametkin et al., 1993) oder nur bei Mädchen gefunden (Ernst et al., 1994). In den subkortikalen Arealen sind der Nucleus Caudatus (Casey et al., 1997; Castellanos et al., 1996; Filipek et al., 1997; Hynd et al., 1993) und der Globus pallidus (Castellanos et al., 1996; Hynd et al., 1993) im Volumen vermindert. Die Schwere inhibitorischer Defizite scheint in Zusammenhang mit der Volumenreduktion des rechten Caudatus und des linken Globus pallidus zu stehen (Casey et al., 1997). Des Weiteren fehlt bei ADHS die bei nicht betroffenen Kindern vorliegende Hemisphärenasymmetrie, d.h. typische Ungleichverteilungen in der Funktionsspezialisierung der Hemisphären fehlen (Castellanos et al., 1996; Hynd et al., 1993). Das Putamenvolumen hingegen ist in der Regel nicht reduziert (Castellanos et al., 1996; Singer et al., 1993). In einer großen kernspintomographischen Studie wurde zudem eine signifikante Größenabnahme des Cerebellums gefunden (Castellanos et al. 1996) und in weiteren Studien repliziert (Mostofsky et al., 1998; Swanson et al., 1998). Diese Befunde sprechen für eine

entwicklungsbedingte Abweichung der strukturellen Hirnorganisation, nicht für eine spätere externe Schädigung (Castellanos et al., 2002). Methodenkritisch sollte aber insgesamt angeführt werden, dass bildgebende Verfahren häufig durch Probleme im Bezug auf Stichprobengrößen, Komorbiditäten oder Kontrolle der medikamentösen Vorbehandlungen gekennzeichnet sind und dadurch die Ergebnisse mit Vorsicht zu betrachten sind (Filipek et al., 1997).

Biochemie: In Studien mit erwachsenen ADHS-Betroffenen wurde im Vergleich zu nicht-Betroffenen eine bis zu 70% erhöhte Bindungskapazität der präsynaptischen Dopamintransporter gemessen (Cheon et al., 2003; Dougherty et al., 1999; Krause et al., 2000). Dies ist vermutlich eine Folge genetisch bedingter erhöhter Expression (Daly et al., 1999), welche unter Methylphenidat reduziert wird (Dresel et al., 2000; Krause et al., 2000). Des Weiteren lässt sich aus Studien erwachsener ADHS-Betroffener schließen, dass es im präfrontalen Cortex zu einer dopaminergen Hypofunktion kommt (Ernst et al., 1998). Dieser Befund ließ sich jedoch bei Kindern nicht replizieren (Ernst, et al., 1999). Ein möglicher Schluss aus diesen Befunden könnte sein, dass sich die ursprüngliche Beeinträchtigung der dopaminergen Neurone in den Basalganglien in den präfrontalen Zielbereich dieser Neurone erweitert (Ernst et al., 1999; Schweitzer et al., 2000).

### **3.4 ADHS und das Fünf-Faktoren Modell der Persönlichkeit**

An dieser Stelle sollen die Befunde zum Zusammenhang des Fünf-Faktoren Modells der Persönlichkeit in der Faktorenkonzeption von Costa & McCrae (1992) bzw. Goldberg (1993) mit ADHS-Symptomen im Überblick dargestellt werden.

White (1999) stellte für den Bereich der Extraversion fest, dass spezifische Komponenten der Impulsivität, wie z.B. „sensation-seeking“ und „disinhibition“ mit ADHS in Verbindung gebracht wurden. So scheinen Individuen mit hoher Extraversion ein niedriges Erregungsniveau aufzuweisen und Erregung stimulierende Situationen zu suchen,

auch ist ihre Fähigkeit zur Inhibitionskontrolle in hoch stimulierenden Situationen herabgesetzt. In Studien mit Collegestudenten fanden Braaten & Rosen (1997) eine positive Korrelation zwischen ADHS-Symptomen und Extraversion. Eine Studie von Ranseen et al. (1998) im Erwachsenenbereich fand diesen Zusammenhang jedoch nicht. Nigg et al. (2002) fanden einen negativen Zusammenhang von  $r = -.20$  zwischen ADHS-Symptomen, gemessen mit den Wender-Utah Rating Skalen (Ward et al., 1993), und Extraversion. Dieser Zusammenhang zeigte sich bei einer Korrelation des Gesamtsummenwertes der DSM-IV Symptome, gemessen mit der Swanson, Nolan, and Pelham rating scale (Swanson, 1992; Swanson, Lerner, March, & Gresham, 1999), nicht ( $r = .03$ ).

Nach Aussage von Nigg et al. (2002) sind für den Bereich Neurotizismus die Befunde zur höheren Anfälligkeit ADHS-Betroffener für Angststörungen und Depressionen relevant. So leiden ADHS-Betroffene zwei- bis viermal so häufig unter Angststörungen und zwei- bis sechsmal so häufig unter Depressionen als die Norm (Biederman et al., 1991; Biederman et al., 1993). Die bereits erwähnte Studie von Braaten & Rosen (1997) fand einen positiven Zusammenhang zwischen ADHS-Symptomen und Neurotizismus. Auch Nigg et al. (2002) fanden einen positiven Zusammenhang von  $r = .44$  zwischen der Stärke der ADHS-Symptomausprägung, gemessen mit den Wender-Utah Rating Skalen, und Neurotizismus. Die Korrelation zwischen Neurotizismus und den DSM-IV Gesamtsummenwert der ADHS-Symptome.

Für den Bereich Offenheit für Erfahrungen gibt es nach Aussage von White (1999) wenige Studien, die eine Verbindung zu ADHS untersucht haben. So fanden Shaw & Brown (1991), dass Kinder mit ADHS und einem IQ von 115 und höher eine größere figurale Kreativität aufweisen als die Norm. Nigg et al. (2002) fanden keine Assoziation von Offenheit für Erfahrungen und ADHS mit den Wender-Utah Rating Skalen, aber eine signifikant positive Korrelation von  $r = .14$  mit dem Gesamtsummenwert für die DSM-IV Symptome.

Ranseen et al. (1998) stellten in ihrer Studie eine niedrigere Gewissenhaftigkeit für ADHS-Betroffene im Vergleich zur Norm fest. Dieser Befund wird durch die Ergebnisse der Studie von Nigg et al. (2002) gestützt. Sie fanden für die Wender-Utah Rating Skalen einen negativen Zusammenhang von  $r = -.38$  mit Gewissenhaftigkeit. Die Korrelation

des Gesamtsummenwerts der DSM-IV Symptome mit Gewissenhaftigkeit ergab ein  $r$  von -.42. Seidman et al. (1995) fanden bei ADHS betroffenen Jungen größere Probleme Handlungen zu planen und zu organisieren als in einer vergleichbaren Stichprobe der Norm.

In ihrer Studie fanden Nigg et al. (2002) einen negativen Zusammenhang von  $r = -.24$  zwischen dem Gesamtsummenwert der DSM-IV Symptome und Verträglichkeit. Dieser negative Zusammenhang zeigte sich ebenfalls für die Wender-Utah Rating Skalen mit einem  $r$  von -.41.

#### **4. Intelligenz**

Die Intelligenzforschung spielt für den europäischen und amerikanischen Raum seit Alfred Binets erfolgreichen Versuchen durch psychometrische Testung geistig behinderte Kinder von Kindern mit Verhaltensstörungen diagnostisch zu trennen eine große Rolle. Intelligenztests werden heute in vielen Bereichen eingesetzt. Diese Bereiche umfassen sowohl die Selektion, Diagnose als auch Evaluation. Viele der eingesetzten Tests sollen allerdings Intelligenz nicht direkt messen, sondern ein eng mit ihr verbundenes Konstrukt z.B. in Schulfähigkeitstests, Studierfähigkeitstests oder spezifische Fähigkeitstest zur Mitarbeiterselektion (Neisser, 1996).

Intelligenz ist eines der am besten untersuchten und in der Praxis am häufigsten angewendeten Konstrukte der Psychologie. Bis zum heutigen Tag existiert jedoch keine allgemein gültige Definition darüber, was Intelligenz eigentlich ist (Holling, Preckel & Vock, 2004). Es ist jedoch unstrittig, dass sich Individuen in ihrer Fähigkeit unterscheiden, komplexe Ideen zu verstehen, aus Erfahrungen zu lernen, verschiedene Formen von Schlussfolgerungen treffen zu können, Probleme zu lösen und sich effektiv an ihre Umwelt anzupassen. Diese Unterschiede, so substantiell sie auch sein mögen, sind allerdings nicht immer vollkommen konsistent. Die intellektuelle Leistungsfähigkeit kann in Abhängigkeit

von Situation und ausgewählten Kriterien zur Beurteilung schwanken. Konzepte der Intelligenz stellen Versuche dar, diesen komplexen Gegenstand zu ordnen. Guthke (1999) beschreibt Intelligenz in folgender Weise:

„Intelligenz ist der Oberbegriff für die hierarchisch strukturierte Gesamtheit jener allgemeinen geistigen Fähigkeiten, die das Niveau und die Qualität der Denkprozesse einer Persönlichkeit bestimmen und mit deren Hilfe die für das Handeln wesentlichen Eigenschaften einer Problemsituation in ihren Zusammenhängen erkannt und die Situation gemäß dieser Einsicht entsprechend bestimmten Zielstellungen verändert werden kann.“ (S. 399)

Sie erlaubt es Individuen flexibel auch auf neue Situationen und Anforderungen reagieren und sich ihnen anpassen zu können. Intelligenz scheint des Weiteren über die Lebensspanne hinweg relativ stabil zu sein. Deary et al. (2004) untersuchten die Intelligenzleistung von 500 Personen 68 Jahre nachdem sie 1932 am „scottish mental survey“ teilnahmen. Die Korrelation der Ergebnisse von 11 Jahren im Vergleich mit den Ergebnissen von 79 Jahren ergab einen Stabilitätskoeffizienten von .66.

Einige Forscher lehnen jedoch ein einheitliches Intelligenzkonzept gänzlich ab und sprechen von vielen „Intelligenzen“ als einem Fähigkeitssystem, welches nur zum Teil psychometrisch erfassbar ist. Entwicklungspsychologen fokussieren oft auch eher auf die Prozesse, welche es allen Kindern ermöglichen, intelligent zu denken und weniger auf die individuellen Unterschiede die es zwischen ihnen gibt (Neisser, 1996). Einer der wichtigsten Vertreter eines entwicklungspsychologisch orientierten Intelligenzkonzeptes ist Jean Piaget (1972), seine Theorie soll zu einem späteren Zeitpunkt noch näher beschrieben werden.

In den folgenden Abschnitten soll zunächst ein kurzer historischer Überblick über die Thematik gegeben und danach Intelligenz in ihrer Funktion näher betrachtet werden.

#### 4.1 Historische Ansätze der Intelligenzforschung

Einer der frühesten Versuche der Intelligenzmessung stammt von Francis Galton. Er versuchte bereits im Jahr 1884 in seinem Labor auf der „International Health Exhibition“ die intellektuellen Fähigkeiten seiner Probanden über Sinnesprüfungen (z.B. Unterscheidungsvermögen für visuelle, akustische oder taktile Reize) und Gedächtnistests zu erfassen. Sein Ziel war es, zu bestimmen, ob intellektuelle Fähigkeiten, ähnlich wie die Körpergröße, normalverteilt sind und welcher Zusammenhang zwischen ihnen besteht. Die Tests waren allerdings nur bedingt erfolgreich. So zeigten die Untertests nur einen geringen Zusammenhang mit einander und ließen sich in umfangreichen Studien auch nicht mit Indikatoren des Studienerfolgs in Verbindung bringen (Asendorpf, 1999). Binet & Henry (1895) versuchten dieses Problem durch eine Intelligenztestung auf höherem Komplexitätsniveau zu lösen, nachdem sie den Auftrag durch das französische Erziehungsministerium erhielten, einen Schulleistungstest für Kinder zu entwickeln. Dies sollte durch die Lösung von Aufgaben geschehen, welche unterschiedliche intellektuelle Fähigkeiten erforderten. Alfred Binet führte dazu das Konzept des Intelligenzalters in die Testung ein. Der Begriff des Intelligenzalters hat seinen Ursprung im Versuch, das Verhältnis von Lebensalter und Intelligenz bei Schulkindern zu beschreiben. Das Testergebnis gibt das Alter in Jahren an, welches für eine im IQ-Test bestimmte intellektuelle Leistungsfähigkeit im Durchschnitt zu erwarten ist. Wenn der ermittelte Intelligenzquotient eines Probanden niedriger oder höher liegt als es durch das Lebensalter zu erwarten wäre, erlaubt dies die Annahme eines niedrigeren oder höheren Intelligenzalters. Binet selbst gab jedoch als Einschränkung an:

„The scale, properly speaking, does not permit the measure of the intelligence, because intellectual qualities are not superposable, and therefore cannot be measured as linear surfaces are measured.” (Binet & Simon, 1973, S. 40-41)

Stern (1912) versuchte die Probleme im Bezug auf das Konzept des „Intelligenzalters“ mittels einer Teilung des Intelligenzalters durch das Lebensalter zu lösen. Die Formel zur Bestimmung des IQ nach Stern lautet:

$$\text{IQ} = (\text{Intelligenzalter} / \text{Lebensalter}) \times 100$$

Beispiel: Hat ein 14 jähriges Kind einen IQ von 110, so wird ihm ein Intelligenzalter von 15,4 Jahren zugeschrieben. Im Bereich der Intelligenz-Erfassung bei Erwachsenen mit einer geistigen Behinderung wird diese Art der Intelligenzbestimmung z.T. immer noch angewendet, so dass ihnen dann ein bestimmtes „Intelligenzalter“ zugeschrieben wird. Eine Übersicht findet sich in Tabelle 1.

**Tabelle 1:** Beschreibung von Intelligenzminderung über das Intelligenzalter

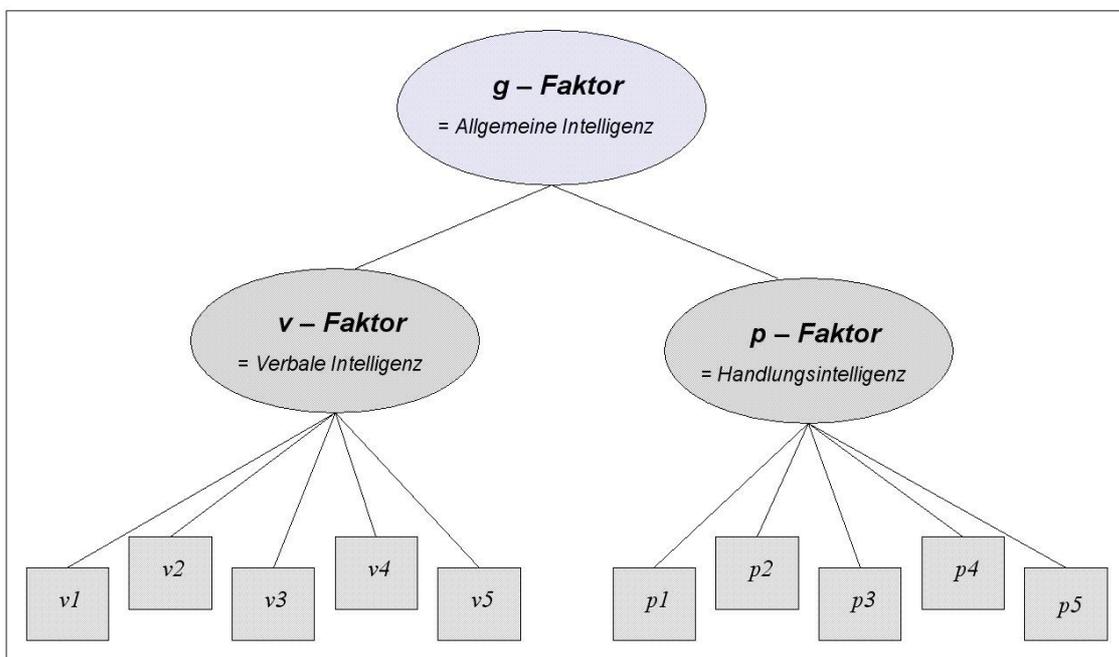
Einstufung	ICD-10	IQ	„Intelligenzalter“
Schwerste geistige Behinderung	ICD-10 F73	unter 20	unter 3 Jahre
Schwere geistige Behinderung	ICD-10 F72	20 bis 34	3 bis unter 6 Jahre
Mittelgradige geistige Behinderung	ICD-10 F71	35 bis 49	6 bis unter 9 Jahre
Leichte geistige Behinderung	ICD-10 F70	50 und 69	9 bis unter 12 Jahre

Das Intelligenzalter kann also auch als Beschreibung für Intelligenzminderung dienen.

Dieser Ansatz wurde durch den Altersnormansatz von Wechsler (1939) abgelöst, welcher noch bis zum heutigen Tag Verwendung findet. Wechsler (1956) definierte Intelligenz als eine zusammengesetzte oder globale Fähigkeit des Individuums, zweckvoll zu handeln, vernünftig zu denken und sich mit seiner Umgebung wirkungsvoll auseinander zu setzen.

Das Intelligenzkonstrukt des Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder-III:  
Diese Dissertation bezieht sich explizit auf die Ergebnisse des Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder-III (Tewes, Rossmann & Schallberger, 1999), daher soll an dieser Stelle auf das ihm zu Grunde liegende Modell etwas näher eingegangen werden. Das

Intelligenzmodell Wechslers setzt sich aus *Allgemeiner Intelligenz*, sowie den beiden Facetten *verbale Intelligenz* und *Handlungsintelligenz* im Sinne eines g-Faktorenmodells der Intelligenz zusammen (siehe Abb. 1). Wechsler selbst ging bei der Entwicklung seines Intelligenztests eher von pragmatischen Gesichtspunkten aus, weniger von theoretischen. Sein Ziel war eher die Messung der Intelligenz, nicht die Ergründung des Konstrukts (Kubinger, 1983). Für Wechsler war Intelligenz keine spezifische Fähigkeit, sondern eine zusammengefasste und globale Einheit, im Sinne einer Gesamtheit von Einzelaspekten (Tewes et al., 1999). Er entwickelte deshalb eine aus zwei gleichwertigen Teilen bestehende Testbatterie, um möglichst unterschiedliche geistige Fähigkeiten zu erfassen. Diese sollten jedoch gemeinsam die allgemeine geistige Begabung des Kindes widerspiegeln. Die *Verbalskala* soll die intellektuellen Determinanten intelligenten Verhaltens erfassen, d.h. abstrakte und verbale Fähigkeiten. Die Handlungsskala dient der Messung nicht-intellektueller Determinanten, folglich eher praktischer Fähigkeiten (Kubinger, 1983; Tewes et al., 1999).



**Abb. 1:** Faktorenstruktur des HAWIK III nach dem Modell von Wechsler (1956)

Wechsler griff an diesem Punkt die zu diesem Zeitpunkt bereits bekannte Erkenntnis auf, dass die in psychometrischen Tests erfassten Einzelfaktoren miteinander korrelieren und ihnen ein gemeinsamer Faktor zu Grunde liegt. Dieser als „general intelligence“ bzw. oft einfach als *g* bezeichnete Globalfaktor wurde von Spearman 1904 entdeckt und seitdem in mehr als 400 Datensätzen repliziert (Carroll, 1993). Auch über unterschiedliche Testverfahren hinweg korrelieren die gefundenen Generalfaktoren hoch miteinander und klären etwa die Hälfte der Gesamtvarianz auf (Johnson et al., 2004).

#### **4.2 Neue und alternative Intelligenzkonzeptansätze**

Die bekannteste entwicklungspsychologische Theorie der Intelligenz stammt vom Schweizer Psychologen Jean Piaget (1972). Sein Interesse galt weniger den individuellen Unterschieden als vielmehr der generellen Intelligenzentwicklung. Nach seiner Theorie entwickelt sich Intelligenz als sich kontinuierlich verschiebende Balance zwischen der Assimilation von Informationen in existierende kognitive Strukturen und der Akkommodation dieser Strukturen an neue Informationen. Um diese Veränderungen erfassen zu können entwickelte er Verfahren, welche sich von konventionellen Tests unterscheiden.

Ein Test zur Erfassung des kindlichen Verstehens der „Erhaltung“, der Fähigkeit zu verstehen, dass gewisse Eigenschaften eines Objekts konstant sind und erhalten bleiben, besteht z.B. darin, dass Wasser aus einem weiten Gefäß in ein engeres aber höheres Gefäß gegossen wird und die Kinder beantworten müssen, ob es nun mehr Wasser ist als vorher. Wenn das Kind diese Frage bejaht, hat es das Prinzip der Erhaltung wahrscheinlich noch nicht verstanden. Diese Aufgaben können so modifiziert werden, dass sie gut mit standardisierten psychometrischen Tests korrelieren (Jensen, 1980).

Es werden seit den 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts zum Teil Ansätze vertreten, welche von multiplen Formen der Intelligenz ausgehen. Eine dieser Theorien

stammt von Gardner (1983). Er argumentiert, dass unsere Konzepte der Intelligenz nicht nur auf der Basis der Arbeit mit „normalen“ Kindern ruhen sollten, sondern auch Studien mit Hochbegabten Kindern/Erwachsenen stärker einbezogen werden sollten. Des Weiteren sollten auch Erkenntnisse aus dem Bereich der Neurologie mit einbezogen werden, von Patienten, welche unter bestimmten Hirnschädigungen leiden. Diese Überlegungen haben ihn dazu veranlasst musikalische, physisch-kinästhetische und verschiedene andere Formen der persönlichen Intelligenz, neben den eher bekannten Formen, wie linguistische & logisch- mathematische Fähigkeiten, mit einzubeziehen. Kritiker der Theorie argumentieren, dass einige dieser Fähigkeiten eher als spezielle Talente angesehen werden sollten, denn als Formen von Intelligenz. Aus Sicht Gardners werden in den typischen Intelligenztestverfahren oft nur linguistische, logische oder räumliche Aspekte von Intelligenz erfasst, andere Formen werden hingegen ignoriert.

Robert Sternberg (1985) schlägt in seiner Theorie der Erfolgsintelligenz vor, diese in drei fundamentale Aspekte aufzugliedern, analytische, kreative und praktische Intelligenz. Nur der erste Aspekt, der analytische kann mit den typischerweise verwendeten Verfahren erfasst werden, ist aber allein nicht entscheidend ob ein Mensch in seinem Leben erfolgreich ist. In seinen Studien geht er davon aus, dass eine Balance aus analytischer Intelligenz auf der einen und kreativer sowie praktischer Intelligenz auf der anderen Seite, sowie bestimmten Persönlichkeitsmerkmalen und Einstellungen existieren muss, um einem Menschen erfolgreiches Handeln zu ermöglichen. Diese Fähigkeiten bzw. Merkmale können z.B. die Fähigkeit zur Selbstmotivation, des optimalen Einsatzes der persönlichen Ressourcen oder ergebnisorientiertes Arbeiten sein.

Diese Unterscheidung wurde auch von anderen Forschern wie Neisser (1976) getroffen. Die Form von analytischen Problemen, welche sich für die Testkonstruktion eignen, haben oft die folgenden Eigenschaften. Sie wurden von anderen formuliert, sind klar definiert, beinhalten oft alle notwendigen Informationen, um sie zu lösen und haben auch meist nur eine richtige Antwort, welche durch Anwendung einer Methode erreicht werden kann. Sie sind aus alltäglicher Erfahrung oft herausgelöst und haben von sich aus meist nur wenige Qualitäten, welche intrinsisch motivierend sind und haben mit alltäglichen Erfahrungen eher wenig gemeinsam. Im Gegensatz dazu sind praktische

Probleme oft damit verbunden, das Problem zunächst zu erkennen und zu formulieren und dieses ist oft schlecht definiert. Es bedarf zudem einer Informationssuche zur Lösung und kann verschiedene gleichermaßen akzeptable Lösungen haben. Die Lösung des Problems kann von bereits erworbenen Alltagserfahrungen beeinflusst werden und es benötigt oft mehr an Motivation und persönlicher Involviertheit. Praktische Intelligenz kann zudem zum Teil von schulischen Leistungen bzw. Leistungen in psychometrischen Tests abweichen. So ist es brasilianischen Straßenkindern möglich, Mathematik anzuwenden um zu überleben, obwohl sie in Mathematik in der Schule schlechte Leistungen erbracht haben (Carragher, Carragher & Schliemann, 1985). Auch konnten in einer Studie kalifornische Frauen beim Einkaufen Produktpreise miteinander vergleichen, während ihnen das in pen-and-paper Tests nicht möglich war (Lave, 1988).

### **4.3 Genetische & Neurobiologische Grundlagen der Intelligenz**

Im folgenden Abschnitt sollen ausgewählte Inhalte zu den neuronalen Grundlagen der Intelligenz dargestellt und im Anschluss die genetischen Einflüsse, sowie Umwelteinflüsse erörtert werden.

In jüngerer Zeit beschäftigt sich die Intelligenzforschung auf neuronaler Ebene weniger mit relativ unspezifischen Fragestellungen wie z.B. dem Verhältnis von Gehirn bzw. Schädelgröße und Intelligenz. Es geht vielmehr um eine Beantwortung von Fragen zu spezifischen kognitiven und neuronalen Mechanismen (Gray & Thompson, 2004). Die Erkenntnis, dass bestimmte Gehirnareale im Zusammenhang mit bestimmten Fähigkeiten stehen, ist keineswegs neu. Bereits Ende des 19. Jahrhunderts gab es erste Studien mit Patienten mit Hirnschädigungen, welche diesen Schluss erlaubten. Die Frontal- bzw. Stirnlappen zum Beispiel wurden in Zusammenhang mit Fähigkeiten zu abstraktem Denken gebracht (Finger, 1994). Dies wurde durch neuere Studien bestätigt und präzisiert (Duncan et al, 1996). Ein wichtiger Befund im Bezug auf die ADHS-Symptomatik, der später noch einmal aufgegriffen wird, und Intelligenz ist, dass Patienten mit geschädigten Frontallappen

oft einen normalen IQ in standardisierten Tests aufweisen, welche hauptsächlich kristalline Intelligenz (Gc) messen. Kristalline Intelligenz (Horn & Cattell, 1966) besteht aus den kognitiven Fähigkeiten, in denen sich angehäuften Wissen aus bisherigen Lernprozessen kristallisiert und verfestigt, während fluide Intelligenz vor allem die Fähigkeit widerspiegelt, sich neuen Problemen und Situationen anzupassen, ohne dass es dazu umfangreicher früherer Lernerfahrungen bedarf (Myers, 2005). Sie ermöglicht es Menschen neue und abstrakte Probleme zu lösen (Zimbardo & Gerrig, 2004). Die Wechsler Intelligenztests erfassen insgesamt eher Fähigkeiten und Wissensbestände die kristalliner Intelligenz entsprechen. Im Gegensatz zu den beschriebenen Läsionen in den frontalen Bereichen führen posteriore Läsionen zu substanziellem IQ-Abfall (Kolb & Whishaw, 1996). Duncan et al. (1995) postulierten, dass die Frontallappen eher mit fluider Intelligenz (Gf) und zielgerichtetem Handeln, als mit der erwähnten kristallinen Intelligenz (Gc) in Bezug stehen. Die Leistungen im Bezug auf fluide Intelligenz werden stärker durch Schädigungen in den Frontallappen gemindert als Schädigungen in den eher posterior gelegenen Bereichen (Duncan et al., 1995). Die Ergebnisse weiterer Studien legen nahe, dass die Frontallappen bei der Integrierung abstrakter Zusammenhänge von größter Bedeutung sind, welche insbesondere bei der Lösung vieler Problemlöseprozesse wichtig werden, aber nicht für die Wiedergabe von bereits erlernten Wissens- bzw. Fähigkeitsbeständen (Waltz et al., 1999).

Es soll an dieser Stelle die Erbllichkeit und die Einflüsse der Umwelt auf einzelne Eigenschaften, wie z.B. generelle Intelligenz und andere spezifische Eigenschaften diskutiert werden. Die präsentierten Ergebnisse für den Einfluss der genetischen Variable und der Umweltvariable basieren auf Schätzungen aus den Unterschieden von Monozygoten und Dizygoten Zwillingen im Hinblick auf die Ausprägung der abhängigen Variablen. Der Anteil der Erbllichkeit an der aufgeklärten Varianz wird oft mit etwa 50% angegeben (Petrill et al., 2004). Die Größe dieses Effekts hängt aber maßgeblich vom Alter der untersuchten Zwillinge ab und variiert auch wenn es um spezifische Fertigkeiten/Fähigkeiten vs. generelle Intelligenz geht (Deary, Spinath & Gates, 2006). Eine Studie mit Zwillingen der Klassenstufen 1-6 (148 MZ, 135 gleichgeschlechtlich DZ) des „Western Reserve Twin Project“ (Luo, Petrill & Thompson, 1994) deutete darauf hin,

dass Fähigkeiten unterschiedlich durch genetische Faktoren und Umweltfaktoren beeinflusst werden. Diese Ergebnisse könnten aber ebenso daher stammen, dass spezifische Fähigkeiten in unterschiedlichem Ausmaß den  $g$ -Faktor messen. Luo, Petrill & Thompson (1994) verwendeten die 17 Skalen der „Wechsler-Intelligence-Scale for Children-III“ (WISC-III; Wechsler, 1991) und eine weitere Testbatterie. Es zeigte sich, dass all diese Tests durch einen gemeinsamen genetischen Faktor beeinflusst werden, d.h. ein genetisches  $g$ . Sie fanden aber zudem einige genetische Effekte, welche domänenspezifisch waren. Dies betraf u.a. verbale-, räumliche- und Gedächtnisfunktionen, sowie Wahrnehmungsgeschwindigkeit. Die Korrelationen aus phänotypischen  $g$  und genetischen  $g$  betragen .88 und .76 für beide Testverfahren. Dies wurde in niederländischen Studien mit 194 jugendlichen Zwillingspaaren (16,1-17,6 Jahre) weiter untersucht, welche Ravens progressive Matrizen (nonverbaler Test mit hoher  $g$ -Ladung) und die Wechsler-Adult-Intelligence Scale (WAIS) nutzten (Rijsdijk, Vernon & Boomsma, 2002). Die Erblichkeit des Gesamt-IQs betrug .82, für den Verbal-IQ .84 und Handlungs-IQ .68. Es gab substantielle Beiträge von Umweltfaktoren, welche allerdings Subtest spezifisch waren. Ein genereller genetischer Faktor trug im Mittel mit etwa 30% zur Aufklärung der Gesamtvarianz bei, mit einer Schwankung von 8-53% (Bilderordnen = 8%; Rechnerisches Denken = 53%). Die Erblichkeit auf den Untertests schwankte von 27% bis 76% mit einem Mittel von 56%. Der Beitrag der spezifischen Umweltbedingungen, d.h. der nicht geteilten Umwelt, auf die Subtests schwankte zwischen 24 bis 73%, mit einem Mittel von 44%. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass die Faktorenstruktur der WAIS durch individuelle Unterschiede in der Genstruktur verursacht wird.

In einer weiteren niederländischen Studie wurden die unterschiedlich hoch geschätzten genetischen Anteile in Abhängigkeit des Alters der Probanden untersucht. Bartels et al (2002) untersuchten 209 niederländische Zwillingspaare mit Hilfe der RAKIT-Test-Batterie im Altersbereich von 5, 7 und 10 Jahren, sowie dem WISC-R im Alter von 12 und 17 Jahren. Die gefundenen Beiträge der Variablen Gene, geteilte Umwelt, spezifische (d.h. nicht-geteilte) Umwelt finden sich in Tabelle 2. Deutlich wird, dass die Bedeutung der Gene mit dem Alter zuzunehmen scheint, während der Umwelteinfluss, insbesondere für

geteilte Umwelt (z.B. Familie) abnimmt, was mit anderen Befunden übereinstimmt (Plomin et al, 2001).

Plomin's Studie (2001) ergab ein additives Modell mit dem genetischen Einfluss als generellem Faktor, aber mit altersspezifischer Faktorladung. Geteilte Umwelt trug zu Kontinuität und Wandel in der Kognition bei und spezifische nicht-geteilte Umwelt, z.B. ein eigener Freundeskreis, zu einem Wandel in der Entwicklung. Die relativ niedrige Erbllichkeit in der frühen Kindheit wurde von Spinath & Plomin (2003) in einer Studie mit 6963 Zwillingspaaren repliziert.

**Tabelle 2:** Einfluss des Alters auf Erbllichkeit sowie Umwelteinflüsse auf die Ergebnisse von Intelligenztests in Prozent

Alter	Genetik	Geteilte Umwelt	Spezifische Umwelt
5	26	50	24
7	39	30	31
10	54	25	21
12	64	21	15

Nach Bartels et al. (2002)

$h^2$ , d.h. die Erbllichkeit für die verbalen Fähigkeiten und die durch die Eltern berichteten nonverbalen Fähigkeiten im Altersbereich von 2, 3, und 4 Jahren reichte von 0.25 bis 0.30. Der geschätzte Einfluss der geteilten Umwelteinflüsse hingegen erklärte .61-.65 der Varianz. Der sozioökonomische Status der Eltern und das erfasste häusliche „Chaos“ trugen mit etwa 10% oder weniger zur Gesamtvarianz bei (Spinath & Plomin, 2003).

In einer Studie im Erwachsenenbereich, mit Kohorten von 26 und 50 jährigen Zwillingen, wurde die gleiche Fragestellung mittels der Wechsler-Adult-Intelligence-Scale (WAIS) erfasst (Posthuma et al., 2003). Das Ergebnis für den Einfluss genetischer Faktoren auf den IQ aus diesen Altersbereichen lag für den Verbal-IQ bei 85% der Varianz und im Handlungs-IQ bei 69% (Posthuma et al, 2001). Die Restvarianz wurde durch nicht geteilte

spezifische Umwelt aufgeklärt, geteilte Umwelt hingegen leistete keinen signifikanten Beitrag zur Varianzaufklärung. Die Erblichkeit für die vier Indizes des Tests betrug für sprachliches Verständnis .84, Arbeitsgedächtnis .65, Wahrnehmungsorganisation .68 und Arbeitsgeschwindigkeit von .63. Es scheint allerdings eine vermittelnde Variable zu geben. Der sozioökonomische Status der Familie kann einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Intelligenz ausüben. Kinder, welche in ärmlichen Verhältnissen geboren wurden und in ein reicheres Umfeld kommen, erreichen höhere Intelligenzwerte als ihre anderen Familienmitglieder (Van Ijzendoorn, Juffer & Poelhuis, 2005). Die Hypothese, dass es einen non-linearen Zusammenhang zwischen Erblichkeit und geteilter Umwelt gibt, wurde in einer Studie mit 114 MZ und 205 DZ Paaren von 7 Jährigen im „National Collaborative Perinatal Project“ überprüft (Turkheimer et al, 2003). In der Gruppe mit hohem sozioökonomischen Status betrug die Erblichkeit ( $h^2$ )  $h^2 = .71$  und die geteilte Umwelt ( $c^2$ )  $c^2 = .15$ . In der Gruppe mit niedrigem SES betrug  $h^2$  nur .10 und  $c^2$  im Gegensatz dazu 0.58. Es liegt also die Vermutung nahe, dass niedriges SES das genetische Intelligenzpotential unterdrückt und hohes SES dabei hilft, es zu entwickeln und auszuschöpfen.

#### **4.4 Intelligenz und exekutive Funktionen/Executive Functions (EF)**

Sternberg (1985) argumentierte, dass das  $g$  an der Spitze der kognitiven Fähigkeiten stehend den Fakt reflektiert, dass die Ergebnisse in mentalen Leistungstests substantiell von exekutiven Funktionen (EF) abhängen. Seit dem Beginn der Forschungen im Bereich künstlicher Intelligenz und der kognitiven Wissenschaft (u.a. Ashby, 1952; Newell & Simon, 1972) wurden Diskussionen über die Komponenten oder Subroutinen des psychometrischen  $g$  geführt. Diese Subroutinen operieren während geistiger Aktivitäten, wie z.B. Problemlösen. In diesem Rahmen wurde von Sternberg (1985) angenommen, dass das  $g$  die Aktivität eines bestimmten Sets an Komponenten repräsentiert, welche variierend als exekutive Prozesse, exekutive Routinen, Kontrollprozesse, Metakomponenten oder exekutive Funktionen bezeichnet werden. Der Autor dieser Dissertation wird sich, um größtmögliche Einheitlichkeit zu wahren und den im Abschnitt zur ADHS bereits

beschriebenen Erkenntnissen zu EF gerecht zu werden auf die Bezeichnung exekutive Funktionen bzw. EF beschränken. Sternberg (1984) nimmt folgende EF-Prozesse bei der Lösung eines Problems an:

- (a) Entscheiden, welches Problem zu lösen ist;
- (b) Auswählen der geeigneten Performanzkomponenten
- (c) Auswählen der Art der Repräsentation von Information für eine gegebene Performanzkomponente ;
- (d) Auswählen einer bestimmten Strategie des Kombinierens der Performanzkomponenten;
- (e) Reservieren von Kapazitäten zum Ausführen der Prozesse; Entscheidung bzgl. der Tradeoffs zwischen Geschwindigkeit und Genauigkeit mit welcher bestimmte Komponenten ausgeführt werden;
- (f) Überwachen der Lösung eines Problems sowie Abschirmung gegen Störungen;
- (g) Reaktion auf Rückmeldungen.

Die Performanzkomponenten entsprechen in diesem Zusammenhang basalen kognitiven Prozessen wie z.B. Encodierung, Vergleich und Antwort die zur Bearbeitung konkreter Aufgaben notwendig sind. Andere Listen von exekutiven Funktionen stellen u.a. Fletcher (1996), Welsh & Pennington (1988) zur Diskussion. Barkley (2000) charakterisierte die Natur der exekutiven Funktionen als die „Wo“ oder „Ob“ Aspekte von Verhalten, während nicht-exekutive Prozesse das „Was“ und „Wie“ betreffen. Sternberg & Gardner (1982) schlussfolgerten, dass EF bei allen Aufgaben in einem möglichen Aufgabenuniversum gleichermaßen erforderlich sind und das durch Faktorenanalyse extrahierte  $g$  weitestgehend individuelle Unterschiede in exekutiven Funktionen darstellt. Jeder Problemlöseprozess benötigt EF, unabhängig von der Anzahl oder dem Typ der ausgeführten Subroutinen, welche im neuronalen Netz ausgeführt werden. Die Annahme einer solchen Überschneidung von EF und  $g$ , erhält neben theoretischer Plausibilität auch durch empirische Befunde u.a. von Sternberg & Gardner (1983) eine gewisse Validität. Allerdings zeigen die im Abschnitt zu ADHS und Intelligenz dargestellten Befunde, dass EF und  $g$  nicht gleichzusetzen sind. Auch eine Gleichsetzung von Arbeitsgedächtnis im Zusammenspiel mit exekutiven Funktionen als fluide Intelligenz wie z.T. von Forschern

postuliert wird (Kane & Engle, 2002), scheint zu kurz gegriffen (Garlick & Sejnowski, 2006).

#### 4.5 Intelligenz, Persönlichkeit und die Suche nach Stimulation

Der korrelative Zusammenhang zwischen Intelligenz und Persönlichkeitsmaßen des Fünf-Faktoren Modells soll an dieser Stelle überblickartig in Anlehnung an die Zusammenfassung der Metaanalyse-Ergebnisse von Ackerman & Heggestadt (1997) durch Ackerman (1997) erfolgen und durch aktuelle Studien ergänzt werden. Im Anschluss soll auf die Rolle der Suche nach Stimulation in der Entwicklung intellektueller Fähigkeiten eingegangen werden. Ackerman & Heggestadt (1997) untersuchten die korrelativen Zusammenhänge ausgewählter Persönlichkeitsmaße mit intellektuellen Fähigkeiten. Sie fanden einen negativen Einfluss von  $\rho = -.33$  von Testängstlichkeit auf die Ergebnisse des Gesamt-IQ, sowie einen negativen Einfluss von Neurotizismus auf den Gesamt-IQ von  $\rho = -.15$ . Moutafi, Furnham & Tsaousis (2006) untersuchten in ihrer Studie diesen Zusammenhang genauer und fanden, dass Testängstlichkeit Mediator zwischen Neurotizismus und dem Gesamt-IQ ist. Die Maße für Offenheit für Erfahrungen korrelierten mit  $\rho = .33$  hingegen positiv mit dem Gesamt-IQ und Maßen der kristallinen Intelligenz ( $\rho = .30$ ). Der Zusammenhang zwischen Verbal-IQ und Offenheit für Erfahrungen beträgt  $r = .30$  (Wainwright et al., 2008). Extraversion korreliert schwach mit  $\rho = .08$ , im Altersvergleich jüngeren Stichproben aber mit bis zu  $\rho = .21$  positiv mit dem Gesamt-IQ (Ackerman & Heggestadt, 1997).

Es gibt relativ wenige Studien, die den Zusammenhang zwischen der Suche nach Stimulation (engl. Stimulation Seeking) und der Entwicklung von Intelligenz, insbesondere im Kindes- und Jugendalter, untersuchen. Stimulationssuche wird von Raine et al. (2002) als Verhalten beschrieben, mit dem Menschen ihre Umwelt explorieren und sowohl verbal als auch nonverbal mit anderen interagieren. Zuckerman (1994) fand in einer

unveröffentlichten Studie aus dem High-School-Bereich einen signifikant positiven Zusammenhang von  $r = .22$  und Pemberton (1971) einen Effekt von  $r = .19$  mit dem FSIQ. Kish & Leahy (1970) fanden auch einen positiven Zusammenhang zwischen arithmetischen Problemlösefähigkeiten ( $r = .21$ ), arithmetischen Konzepten ( $r = .15$ ) und der Suche nach Stimulation. Diese Befunde wurden auch in pathologisch auffälligen Gruppen repliziert (Carrol & Zuckerman, 1977; Cohen et al., 1983; Russo et al., 1993). Die Exploration der Umwelt könnte zudem zum Teil durch Neugier angetrieben werden, einer Eigenschaft, welche wiederholt mit hochintelligenten Kindern in Zusammenhang gebracht wurde (Gottfried et al., 1994). In einer Längsschnittstudie mit 1795 Kindern fanden Raine et al. (2002), dass Kinder, die im Alter von 3 Jahren hoch auf den Maßen von Stimulationssuche abschnitten, mit 11 Jahren einen 12 Punkte höheren Gesamt-IQ/Full Scale – IQ (FSIQ) aufwiesen als niedrig Stimulationssuchende. Dies galt jedoch, über die Gesamtgruppe der Teilnehmer gesehen, mehr für verbale Fähigkeiten ( $r = .36$ ) als für räumlich-visuelle ( $r = .22$ ). Kinder mit hohen Werten bei Stimulationssuche hatten zudem eine erhöhte Lesefähigkeit und schulische Leistungen. Diese Ergebnisse zeigten sich unabhängig von Geschlecht und kultureller Zugehörigkeit. Raine et al. (2002) begründeten den Befund damit, dass Kinder mit hohen Werten bei Stimulationssuche, die aktiv ihre Umwelt explorieren, möglicherweise zusätzlich vermittelt über gezielte physische Aktivität (Thomas et al., 1994) und Neugierde (Gottfried et al., 1994), sich stärker sozial mit anderen Kindern und Erwachsenen verbal und nonverbal auseinandersetzen. Kinder mit hohen Werten bei Stimulationssuche schaffen sich über diesen Mechanismus scheinbar selbst eine bereichernde, stimulierende, variable und fordernde Umwelt. Dies ist konsistent mit den Theorien zur Entwicklung von Scarr (1992), der davon ausging, dass Individuen sich ihre eigene Umwelt schaffen und selektieren, passend zu ihren Persönlichkeitscharakteristika und dem zu Grunde liegenden Genotyp. Einer Zwillingsstudie von Koopmans et al. (1995) mit 1591 Teilnehmern folgend werden, unabhängig vom Geschlecht, 48-63% der Varianz der Suche nach Stimulation von genetischen Faktoren aufgeklärt.

#### 4.6 Psychometrische Intelligenz erfassung

Die Intelligenztestung kann auf unterschiedlichen Wegen und Formen geschehen. Einige Tests verwenden nur einen Typus von Item bzw. Frage, z.B. Bilder oder Matrizen. Die bekannteren und häufiger angewendeten Verfahren, wie die Wechsler-Tests und der Stanford-Binet-Test, beinhalten viele verschiedene Typen von Items, sowohl verbale als auch nonverbale. Die Versuchspersonen werden hier z.B. darum gebeten, die Bedeutung von Wörtern zu nennen, oder Bilderreihen zu komplettieren. Ihre Leistung in diesen Tests kann zu Unterskalen aufsummiert werden, welche wiederum zu übergeordneten Skalen zusammengezählt werden können. Die Konvention in diesem Zusammenhang ist es, die Intelligenztestergebnisse auf eine Skala mit dem Mittelwert 100 und einer Standardabweichung von 15 zu transformieren. Annähernd 95% der Normpopulation erreichen Werte innerhalb von zwei Standardabweichungen, d.h. zwischen 70 und 130. Aus historischen Gründen wird der Testwert bzw. das Testergebnis eines Intelligenztests als „IQ“ d.h. Intelligenzquotient bezeichnet. Dieser entstand im Rahmen der bereits beschriebenen Theorie des Intelligenzalters.

#### 4.7 Kulturelle Unterschiede des Intelligenzkonstrukts

Es gibt auch kulturell bedingte Unterschiede im Konzept von Intelligenz und es ist somit oft schwierig, diese Konzepte über Kulturen hinweg miteinander zu vergleichen. Selbst in einer Gesellschaft existieren zum Teil unterschiedliche Konzepte, welche in Abhängigkeit der Situation und Subkultur verschieden betont werden (Super, 1983). Die Unterschiede beziehen sich aber nicht nur auf die eigentliche Definition, sondern auch zusätzlich auf das Verständnis welche Verhaltensweisen als adaptiv bzw. angemessen gelten.

In einer Studie von Okagaki & Sternberg (1993) wurden in San Jose Kalifornien Immigranten-Eltern aus Kambodscha, den Philippinen, Mexiko und Vietnam, sowie einheimische Angloamerikaner und mexikanisch-stämmigen Amerikaner über ihre

Konzepte der Kindererziehung, angemessene Wege der Unterrichtung und die Intelligenz der Kinder befragt. Die Eltern der Kinder aus allen Gruppen, mit Ausnahme der Angloamerikaner, gaben Charakteristiken wie Motivation, praktisch-schulischen Fähigkeiten und sozialen Fähigkeiten gleiche oder höhere Gewichtung als den kognitiven in ihrer Bewertung eines intelligenten Erstklässlers. Dieser Befund wird auch von Heath (1983) gestützt. Die Ergebnisse seiner Studie ergaben, dass unterschiedliche ethnische Gruppen in North Carolina auch unterschiedliche Konzepte von Intelligenz aufwiesen. Um als intelligent angesehen zu werden, musste man die in seiner eigenen Kulturgruppe existierenden Anforderungen an Fähigkeiten in hohem Maße erfüllen. Es gab insbesondere Unterschiede in der Bedeutsamkeit von verbalen vs. nonverbalen Kommunikationsfähigkeiten, d.h. sich klar ausdrücken zu können im Gegensatz zum verwenden bzw. erkennen von Mimik und Gestik. An diesem Punkt wird deutlich, dass, auch wenn diese Fähigkeiten erfasst werden, es zu einer Ungleichverteilung in psychometrischen Tests zwischen ihnen kommen kann und dies die Intelligenztestergebnisse in unterschiedlichen Kulturen möglicherweise beeinflusst.

In einer Studie von Serpell (1979) wurden englische und sambische Kinder darum gebeten, Muster mit Hilfe bestimmter Materialien nachzuvollziehen. Mit Draht gelang dies den sambischen Kindern besonders gut, während die englischen Kinder mit Stift und Papier bessere Ergebnisse produzierten. Beide Gruppen zeigten hingegen mit Lehm gleiche Ergebnisse. Dies sollte deutlich machen, dass auch die Bekanntheit von Testmaterialien in unterschiedlich hohen Testwerten ihren Ausdruck finden kann.

## **5. ADHS und Intelligenz**

An diesem Punkt sollen die Befunde aus den Bereichen ADHS und Intelligenz integriert, d.h. Gemeinsamkeiten auf den unterschiedlichen Betrachtungsebenen zwischen den zwei Konzepten gefunden werden. Es soll auch auf die Rolle der Persönlichkeitsstruktur im Bezug auf ADHS und Intelligenz eingegangen werden. Dies soll eine Vorhersage bzw. Hypothesenbildung im anschließenden Abschnitt erlauben.

## 5.1 Exekutive Funktionen, Intelligenz und ADHS

In den Arbeiten von Posner (u.a. Posner & Raichle, 1994; Posner et al., 1988) wird die Rolle exekutiver Funktionen im Rahmen einer weiter gefassten Aufmerksamkeitstheorie betont. Posner versteht den Aufmerksamkeitsprozess als einen Wechsel relativer Aktivität in halbautonomen anatomischen Arealen die für eine Verarbeitung der notwendigen Anpassungen zuständig sind. Basierend auf Studien mit bildgebenden Verfahren wurden drei anatomische Netzwerke beschrieben, welche Subkomponenten der Aufmerksamkeit darstellen:

- (a) Wachheit (“alertness”)
- (b) Aufmerksamkeitsausrichtung (“orienting”)
- (c) Exekutive Aufmerksamkeit (“executive attention”)

Als erstes System ist nach Posner und Petersen (1990) ein überwiegend *subkortikales* „Vigilanznetzwerk“ für die Generierung und Aufrechterhaltung eines „Grundaktivierungsniveaus“ bzw. einer „Grundreaktionsbereitschaft“ verantwortlich. Der Begriff „Vigilanz“ steht für den Intensitätsaspekt der Aufmerksamkeit im Allgemeinen, zu dem auch die „Wachheit“ zählt. Dieser Mechanismus wird mit dem Noradrenalinsystem in Zusammenhang gebracht (Fernandez-Duque & Posner, 2001).

Dem zweiten System, dem *posterioren* Netzwerk, wird die Kontrolle der räumlichen Ausrichtung, d.h. der Aufmerksamkeit auf sensorische Reize zugeschrieben. Aus tierexperimentellen Studien schloss man, dass vor allem drei Areale in diesem Zusammenhang eine Rolle spielen. Der posteriore Parietalkortex, der laterale Pulvinar des Thalamus und der superiore Colliculus (Petersen et al., 1987). In Untersuchungen an neurologischen Patienten wurde bestätigt, dass Schädigungen in allen drei Bereichen die Fähigkeit zur Aufmerksamkeitsverschiebung beeinträchtigen. Der Prozess der räumlichen Orientierung der Aufmerksamkeit kann nach Posner in drei Teilprozesse differenziert werden: die Loslösung des Aufmerksamkeitsfokus („Disengagement“), seine Verschiebung

(„Shifting“) und die Fokussierung auf das neue Objekt der Aufmerksamkeit („Engagement“). Einzelne Bereiche des posterioren Aufmerksamkeitssystems scheinen für diese Prozesse spezialisiert zu sein. Läsionen im posterioren Parietalkortex beeinträchtigen scheinbar vor allem den Prozess des „Disengagement“. Das Gebiet um den superioren Colliculus hingegen scheint für die Bewegung der Aufmerksamkeit hin zum neuen Reiz verantwortlich zu sein und thalamische Läsionen scheinen den Engagement-Prozess auf ein Ziel im kontraläsionalen Gesichtsfeld zu stören (Fernandez-Duque & Posner, 2001).

Das dritte Netzwerk, das *anteriore* Netzwerk, scheint in die selektive Entdeckung sensorischer und semantischer Ereignisse involviert zu sein. Darüber hinaus wird ihm eine wichtige Rolle bei der willentlichen Aufmerksamkeitskontrolle und -koordination zugeschrieben. Es wird auch als „exekutives Netzwerk“ bezeichnet (Posner & Raichle 1994; Fernandez-Duque & Posner, 2001).

Das exekutive Netzwerk umfasst viele verschiedene Prozesse, wie z.B. Inhibition, Aufgabenwechsel, Konfliktlösung, Ressourcenzuteilung, Planung (Fernandez-Duque & Posner, 2001). Die zentrale Struktur bildet der anteriore cinguläre Kortex (Posner & Raichle, 1994). Das anteriore System steht also scheinbar eher mit kontrollierter, fokussierter Aufmerksamkeit in Zusammenhang, während das posteriore System eher an automatischen Orientierungsprozessen beteiligt ist. Beide Systeme stehen jedoch sowohl auf funktioneller als auch auf anatomischer Ebene durch Faserverbindungen zwischen dem posterioren Parietalkortex und Arealen des lateralen und medialen frontalen Kortex in enger Beziehung zueinander (Goldman-Rakic 1988, Selemon & Goldman-Rakic 1988, Andersen et al. 1990). Aus diesen Befunden wird bereits deutlich, dass enge Verbindungen zwischen den Aufmerksamkeitsnetzwerken bestehen und diese nicht unabhängig voneinander funktionieren. Posner et al. (1987) gehen von einer Hierarchie der Aufmerksamkeitssysteme aus. Einige neuronale Systeme, die mit der Aufmerksamkeit assoziiert sind, koordinieren bzw. kontrollieren die Arbeit anderer Systeme.

Diese Annahmen zu exekutiven Funktionen, sind weitestgehend konsistent mit denen von Sternberg (1984), Barkley (1997) bzw. Welsh & Pennington (1988). Das EF-Netzwerk ist jedoch nicht für die Gesamtheit der Aufmerksamkeitsprozesse verantwortlich

und so ist anzunehmen, dass ADHS-Betroffene Aufmerksamkeitsprobleme aufweisen, die nicht ausschließlich EF basiert sind (Schuck & Crinella, 2005). Probleme oder Defizite im Bereich exekutiver Funktionen werden von mehreren Forschern als ein Kernstück der ADHS gesehen (u.a. Barkley, 1997; Denckla, 1995; Douglas, 1988; Seidman et al., 1997; Sergeant & van der Meere, 1988). Exekutive Funktionen sind nach Barkley (1997) ein notwendiger Bestandteil zielgerichteten Handelns bzw. auch für das Erreichen der gesetzten Ziele z.B. durch innere Sprache, Analyse und Synthese von Handlungen von Bedeutung. Das Resultat der integrierten Aktivität dieser EF-Subkomponenten ist die Lösung von Konflikten zwischen mehreren Informationsverarbeitungsnetzwerken, die in ständigem Wettbewerb um Ressourcen miteinander stehen (Swanson et al., 1997).

Das anatomische Netzwerk, welches den exekutiven Funktionen zugrunde liegt wurde wie bereits erwähnt durch Posner & Raichle (1994) im anterioren Gyrus Cinguli, dem linken lateralen Frontallappen und den Basalganglien verortet. Wie bereits im Abschnitt zur ADHS beschrieben, finden sich in diesen Regionen morphologische Unterschiede zwischen ADHS-Betroffenen und nicht Betroffenen. Die dem EF-Netzwerk zugrundeliegenden neuronalen Strukturen befinden sich vor allem in den mesolimbischen und nigrostriatalen dopaminergen Systemen. Das mesolimbische System, bestehend aus seinen dopaminergen A10 Neuronen die aus dem ventralen Tegmentum Areal in den Nucleus Accumbens und die olfaktorischen Tuberkel projizieren, hat reziproke Verbindungen mit dem anterioren Caudatus und dem präfrontalen Cortex (Middleton & Strick, 1994; Ungerstedt, 1971). Diese Strukturen des EF-Systems könnten für die Weiterleitung von Informationen dienen, welche den Entscheidungen bei der Lösung von Aufgaben z.B. in Intelligenztests zu Grunde liegen (Graybiel, Aosaki, Flaherty & Kimura, 1994; Iversen, 1984). Das nigrostriatale dopaminerge System reicht von den A8 und A9 dopaminergen Neuronen in die Substantia Nigra. Diese Neuronen enthalten 75% des gesamten Dopamins des Gehirns und münden in den Nucleus Caudatus und den Putamen, mit weit reichenden Verbindungen in den frontalen und cingulären Cortex (Iversen, 1984). In mehreren Studien von Schulz (1998) wurde die Bedeutung dieses Systems bei der Verarbeitung von Belohnungsinformationen, der Verbindung von Umweltstimuli mit

appetitiven Wert gezeigt. Des Weiteren ist es mitwirkend bei der Vorhersage bzw. Bestimmung von Belohnungen und dem Signalisieren von-, Aufmerksam machen auf- und der Motivierung von Ereignissen. Störungen in einem solchen System könnten in Problemen mit zielgerichtetem Handeln resultieren, wie sie typischerweise in ADHS-Betroffenen gefunden werden (Schuck & Crinella, 2005).

Evidenzen für einen Zusammenhang von ADHS und dem EF-System liefern auch Befunde aus der Pharmakotherapie der ADHS. Die Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung wird bereits seit über 60 Jahren erfolgreich mit Dopaminagonisten (DA) behandelt (Swanson et al., 1993; MTA Cooperative Group, 1999). Der Hauptansatzpunkt dieser Dopaminagonisten ist das EF-System (Levy, 1991; Malone, Kershner & Swanson, 1994; McCracken, 1991; Rapoport & Zametkin, 1989; Swanson et al., 1998). Es gibt starke Evidenzen, dass Stimulanzien die exekutiven Funktionen bei ADHS verbessern (Barnett et al., 2001; Douglas et al., 1988; Whalen & Henker, 1991). Allerdings fanden Doyle et al. (2000) in ihrer Studie zur Leistung von 71 Jungen mit ADHS unter Medikation vs. 51 ohne Medikation keine signifikanten Unterschiede bei der Aufgabenerfüllung ihrer neuropsychologischen Testbatterie, welche auch verschiedene EF-Maße enthielt. Gründe hierfür könnten in der nicht randomisierten Zuteilung zu Medikation vs. Nicht-Medikation, sowie der besonderen motivational stimulierenden Situation eines neuropsychologischen Tests liegen (siehe Einfluss der Motivation im Abschnitt zu ADHS). Auch im Hinblick auf den mangelnden Einfluss von Medikation auf den IQ ergaben sich in mehreren Studien ähnliche Befunde wie für die exekutiven Funktionen (Schwean et al., 1993). In einer Studie von Welsh, Pennington & Grossier (1991) wurde eine Testbatterie bestehend aus EF-Tests an nicht von ADHS betroffenen Kindern angewendet und anschließend auf ihre Faktorenstruktur hin analysiert. Die drei sich ergebenden Faktoren waren in den korrelativen Analysen vom ebenfalls erhobenen IQ vollkommen unabhängig. In einer späteren Studie von Pennington, Grossier & Welsh (1993) wurden moderate Zusammenhänge von  $r = .38$  zwischen den EF und FSIQ-Maßen gefunden. Allerdings handelte es sich in diesem Fall um ein klinisches Sample mit unterschiedlichen Störungen. Reader et al. (1994) fanden in einer Studie mit überdurchschnittlich intelligenten von ADHS betroffenen Kindern (IQ-Median = 117) signifikante Defizite in zwei EF-Maßen.

Dies legt zumindest nahe, dass beides gleichzeitig existieren kann, d.h. hoher FSIQ und Defizite in den exekutiven Funktionen. Crinella & Yu (2000) fanden in ihrer Studie mit ADHS betroffenen und nicht-betroffenen Kindern moderate Zusammenhänge von  $r = .24$  zwischen dem faktorenanalytisch extrahierten  $g$  und dem EF-Faktor. Schuck & Crinella (2005) untersuchten in ihrer Studie 123 ADHS betroffene Jungen im Alter von 7 bis 13 ( $M = 9.86$ ,  $SD = 2.10$ ) mit Hilfe diverser Testverfahren inklusive der WISC-III (Wechsler, 1991). Die Korrelationen zwischen den EF-Maßen und den Maßen der WISC-III blieben insgesamt klein und mit keinen signifikanten Unterschieden zwischen Verbal- und Handlungs-IQ. Der Einfluss der EF-Maße auf  $g$  wurde in einer Faktorenanalyse bestimmt und von den Autoren als „trivial“ eingestuft (S.270). Die Ergebnisse können insgesamt betrachtet als starker Hinweis gesehen werden, dass die immer wieder gefundenen und postulierten EF-Defizite nur einen eher geringen Einfluss auf den in Tests erfassten IQ ausüben sollten. Diese Annahme wird auch von Seiten bildgebender Verfahren gestützt, die z.T. zeigen, dass für die Lösung von komplexen Aufgaben wie in einem IQ-Test viele verschiedene Gehirnareale miteinander interagieren und nicht nur ein bestimmtes Netzwerk (Prabhakaran et al., 1997). Aus dem Bereich der Genforschung kommt zudem der Befund, dass exekutive Funktionen eine altersunabhängige stabile Erblichkeit von etwa 50% aufweisen (Polderman et al., 2006), während dies für Intelligenz, wie bereits im Abschnitt zu den genetisch biologischen Grundlagen der Intelligenz aufgezeigt wurde, anders ist. Polderman et al. (2006) fanden ebenfalls nur eine geringe Korrelation zwischen EF und IQ im Alter von 12 Jahren. Der Autor dieser Dissertation hat im Bezug auf einen Zusammenhang zwischen EF und IQ auch Zweifel gegenüber der Annahme einer linearen Beziehung, wie sie in üblichen Korrelationsstudien berechnet wird. Er vermutet eher ein zunächst starkes Anwachsen des EF/IQ-Zusammenhangs, der mit steigendem EF immer stärker abnimmt bzw. abflacht, im Sinne einer Potenzfunktion. Das heißt es wird ein unterschiedlich hohes Leistungsniveau exekutiver Funktionen in Abhängigkeit der Aufgabencharakteristik zu ihrer Lösung benötigt. Der Leistungszuwachs sollte danach, bei besseren exekutiven Funktionen, aber nicht mehr so stark sein wie noch zu Beginn.

## 5.2 Langsame kognitive Geschwindigkeit und ADHS

Wie bereits im Abschnitt zu ADHS erwähnt, gibt es Unterschiede zwischen den drei ADHS-Subtypen wie sie im DSM-III (*DSM-III*; American Psychiatric Association, 1980) definiert wurden in einer ganzen Reihe von Bereichen. So unterscheidet sich die spezifische Ausprägung der Aufmerksamkeitsproblematik in den Subgruppen. Kinder mit einer Diagnose von ADS mit Hyperaktivität zeigten Unaufmerksamkeitsprobleme, welche durch oberflächliche nachlässige Arbeitsweise mit hoher Ablenkbarkeit charakterisiert werden kann. Im Gegensatz dazu sind bei vorwiegend unaufmerksamen Kindern ohne Hyperaktivität die Tendenz zu Tagträumen, leicht verwirrt zu werden, eine mangelhafte geistige Wachheit/Aufgewecktheit und physische Trägheit auffällig (Barkley et al., 1990; Hynd et al., 1989; Lahey & Carlson, 1991; Stanford & Hynd, 1994). Diese spezifische Gruppe aus Symptomen wurde in der wissenschaftlichen Forschung unter der Bezeichnung „*sluggish cognitive tempo*“ (SCT) klassifiziert. Lahey et al. (1994) untersuchten die Diagnostizierbarkeit des unaufmerksamen Typus auf Basis der SCT-Symptome in einer DSM-Feldstudie. Das Ergebnis der Studie bestätigte, dass die SCT-Symptome am stärksten mit dem vorwiegend unaufmerksamen Typus assoziiert waren (Frick et al., 1994). Allerdings zeigten spätere Analysen, dass eine Mehrheit in dieser Gruppe keine Anzeichen für SCT- Symptome aufwies. Deshalb wurden sie für das DSM-IV nicht in die Symptomliste aufgenommen. Es ist trotz dieser Befunde möglich, dass für eine Teilmenge des vorwiegend unaufmerksamen Typus die Anzeichen für SCT ein wichtiger Marker bzw. Indikator sein könnte um sie als Gruppe mit distinkten Aufmerksamkeitsproblemen identifizieren zu können. In Folgestudien wurde diese Fragestellung erneut untersucht und es ergaben sich einige Anzeichen dafür, dass SCT eine größere Bedeutung in der ADHS-Diagnostik zukommen sollte (Carlson & Mann, 2002; Hinshaw et al., 2002; McBurnett et al., 2001; Skansgaard & Burns, 1998). In einer großen klinischen Studie von McBurnett et al. (2001) wurden die Antworten von Eltern und Lehrern auf der DSM-IV ADHS-Symptomliste und zwei zusätzlichen SCT-Symptomen (Tagträumen & langsam/träge) einer Faktorenanalyse unterzogen. Wenn man alle DSM-IV ADHS- plus SCT-Symptome einbezog ergab sich eine Zwei-Faktoren-Lösung in der die SCT-Symptome auf einen

Faktor zusammen mit den Symptomen für Unaufmerksamkeit luden. Die Symptome für den hyperaktiv-impulsiven Typus hingegen luden auf einen zweiten Faktor. Nachdem die Symptome für Hyperaktivität-Impulsivität entfernt wurden, ergab sich erneut eine zwei Faktorenstruktur, in der alle Symptome der Unaufmerksamkeit bis auf eines („ist bei Alltagstätigkeiten häufig vergesslich“) auf einen Faktor, die SCT-Symptome plus dem genannten Item hingegen auf den anderen Faktor luden.

Die Analyse der Daten zeigte, dass die Schwere der SCT-Symptome in der vorwiegend unaufmerksamen Gruppe signifikant höher war als in den Gruppen mit Mischtypus, hyperaktiv-impulsivem Typus und Kontrollpersonen ohne ADHS. Dies wurde in Studien mit Lehrerratings repliziert (Carlson & Mann, 2002; Skansgaard & Burns, 1998).

Der Zusammenhang zwischen Intelligenz, SCT und ADHS wurde in eine Studie von Hartman et al. (2004) untersucht. Sie nutzten den WISC-R (Wechsler, 1974) für die Bestimmung des IQs, die „Disruptive Behavior Rating Scale“ (DBRS; Barkley & Murphy, 1998) im Eltern- und Lehrerrating für die Erfassung der ADHS-Symptomatik, sowie ein Sample aus Items für SCT. Das Ergebnis zeigte, dass ein negativer korrelativer Zusammenhang zwischen SCT-Symptomen, dem vorwiegend unaufmerksamen Typus, dem hyperaktiv-impulsiven Typus und dem Gesamt-IQ bestanden, diese allerdings theoriekonform für den vorwiegend unaufmerksamen Typus tendenziell stärker waren (vgl. Tabelle 3).

**Tabelle 3:** Korrelationen zwischen SCT, WISC-R & ADHS-Symptomen

	SCT		DSM-IV „Unaufmerksam“		DSM-IV „imp.-hyperaktiv“	
	Lehrer	Eltern	Lehrer	Eltern	Lehrer	Eltern
	WISC-R/IQ-Gesamt	-.33*	-.19*	-.39*	-.22*	-.22*

\* =  $p < .05$ , Werte nach Hartman et al. (2004)

### 5.3 ADHS, Intelligenz und Persönlichkeit

Ein wichtiger Befund im Hinblick auf Intelligenz und ADHS sind festgestellte Probleme von als kreativ einzuschätzenden Menschen und ADHS-Betroffenen im Bezug auf latente Inhibition. Latente Inhibition, ein kognitiver Hemmungsmechanismus, der in den 50er Jahren des letzten Jahrhunderts von Tierforschern entdeckt wurde, ist ein Aufmerksamkeitsphänomen, in welchem wiederholte Aussetzung mit einem Stimulus, ohne Verstärkung, zukünftiges Assoziationslernen mit diesem Stimulus beeinträchtigt (Peterson & Carson, 2000). Es scheint sich dabei um einen Mechanismus zu handeln, welcher es Organismen mit komplexen Nervensystemen erlaubt, zwischen relevanten und irrelevanten Informationen zu unterscheiden, also nicht erneut auf emotional und motivational als irrelevant erkannte Stimuli zu reagieren (Peterson, Smith, & Carson, 2002). So kommt es bei Präsentation eines neuen Stimulus automatisch zu einer Aufmerksamkeitsreaktion (Gray, 1982; Peterson, 1999), welcher bei wiederholter Präsentation ohne Verstärkung seine anfängliche Valenz verliert (Gray & McNaughton, 1996). Lubow & Josman (1993) führten ein Experiment mit ADHS betroffenen Kindern durch, bei dem ein Stimulus zunächst allein präsentiert wurde, ohne dass eine Verstärkung stattfand, bis sich die Probanden an diesen habituieren hatten. Der Stimulus wurde nun benutzt, um ein Ereignis vorherzusagen. Dieses Lernen gelang Kindern mit ADHS schneller als der nicht betroffenen Kontrollgruppe. Lubow schloss daraus eine mangelnde Fähigkeit, sich an einen neutralen Stimulus zu habituieren, der wiederholt gezeigt wird (Balkenius & Björne, 2001), da unter normalen Umständen positive wie negative Assoziationen mit dem ursprünglichen Stimulus nach dieser Habituation langsamer gebildet werden sollten. Eingeschränkte latente Inhibition ist zudem mit erhöhter Kreativität (Carson et al., 2003), Psychotizismus (Eysenck, Eysenck & Barret, 1985) und der Offenheitsdimension des Big Five Modells (Peterson & Carson, 2000; Peterson, Smith, & Carson, 2002) durch positive Korrelationen verknüpft. Nach Carson et al. (2003) gilt dies insbesondere für Menschen mit hohen IQ-Werten.

Ein weiterer wichtiger Befund im Zusammenhang mit Persönlichkeit, ADHS und Intelligenz sind die im Abschnitt zu Intelligenz (4.5) bereits erwähnten Zusammenhänge

zwischen der Suche nach Stimulation und Erregung, den Big Five, ADHS und Intelligenz. So steht die Suche nach Stimulation sowie Erregung in positivem Zusammenhang mit Intelligenz, insbesondere verbaler Intelligenz (Raine et al., 2002), Offenheit für Erfahrungen (Rawlings et al., 1998) und ADHS (Zuckerman, 1983; Shaw & Giambra, 1993).

Wie bereits im Abschnitt 4.5 dargestellt führt Neurotizismus vermittelt über Testangst zu niedrigeren Intelligenzwerten (Ackerman, 1997; Moutafi, Furnham & Tsaousis, 2006) und ist möglicherweise mit ADHS verknüpft (Nigg et al., 2002). Dies ist konsistent mit den Befunden zur erhöhten Anfälligkeit ADHS-Betroffener für Angststörungen (Gillberg et al., 2004). Ein erhöhter Neurotizismus-Wert in der ADHS-Gruppe sollte also, vermittelt über Testangst, negativ auf die Intelligenztestergebnisse des HAWIK-III wirken.

#### **5.4 Empirische Erkenntnisse für die Hauptskalen**

Die empirischen Erkenntnisse im Bereich der Intelligenz in Bezug auf das ADHS-Konstrukt sind nicht eindeutig. Diese sich zum Teil widersprechenden Befunde sollen im folgenden Abschnitt dargestellt werden. In den vergangenen Jahren gab es immer wieder Studien, in denen ADHS-Betroffene geringere Intelligenzquotienten aufwiesen als Stichproben aus der Normbevölkerung. Andreou, Agapitou & Karapetsas (2005) stellten in einer Untersuchung zu den verbalen Fähigkeiten bei Kindern mit ADHS fest, dass die untersuchten ADHS-Betroffenen in allen Verbal-Skalen der WISC-III signifikant schlechtere Ergebnisse als die Kinder der Kontrollgruppe erzielten. Tripp, Ryan & Peace (2002) fanden, dass ADHS-Betroffene hinsichtlich des Gesamt-IQ, des Verbal-IQ und auch des Handlungs-IQ mit Hilfe der WISC-III (Wechsler-Intelligence-Scale for Children-III, 1991) signifikant schlechter abschnitten als die Probanden der Kontrollgruppe aus der Normbevölkerung. In einer Metaanalyse von Frazier, Demaree & Youngstrom (2004) schnitten ADHS-Betroffene im Vergleich zu den Kontrollgruppen bezüglich ihrer kognitiven Fähigkeiten deutlich schlechter ab. Sie ermittelten eine gewichtete Effektstärke

von  $d = 0.61$ , welche einem Unterschied von 9-IQ-Punkten zwischen den Gruppen in den gebräuchlichen Intelligenztests entspricht (Frazier, Demaree & Youngstrom, 2004). Die gewichtete Effektgröße für den Verbal-IQ war mit  $d = 0.67$  größer als die für den Handlungs-IQ ( $d = 0.58$ ). Die methodischen Mängel der Frazier Metaanalyse sollen im nächsten Abschnitt noch einmal kurz aufgegriffen werden.

Es finden sich in der Literatur jedoch auch völlig gegenläufige Ergebnisse, in denen ADHS-Betroffene hinsichtlich ihrer intellektuellen Fähigkeiten deutlich besser abschnitten als die Normbevölkerung. Schuck & Crinella (2005) fanden in ihrer Studie zur allgemeinen Intelligenz und den exekutiven Funktionen bei Kindern mit einer ADHS unter anderem, dass der Mittelwert der untersuchten ADHS betroffenen Jungen bei 105.62 lag und somit höher ausfiel als der Mittelwert der Normstichprobe der WISC-III. Es wurden damit die Befunde von Doyle, Biederman, Seidman, Weber & Faraone (2000), in deren Untersuchung der Gesamt-IQ der ADHS-Betroffenen sogar noch höher ausfiel, bestätigt. Simchen (2005) fand, „dass bei Kindern und Jugendlichen mit einem Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom (ADS) der prozentuale Anteil an Hochbegabten bei etwa 5% liegt.“ (S. 13). Im Vergleich dazu sind nur etwa 2% der Allgemeinbevölkerung hochbegabt, d.h. haben einen IQ-Wert von über 130 (vgl. Simchen, 2005, S. 13). Den Ergebnissen dieser letzten Studien nach zu urteilen, scheinen die Auswirkungen der mit einer ADHS verbundenen Defizite auf die Fähigkeit Aufgaben in einem Intelligenztest bewältigen zu können minimal zu sein. Auch Mayes, Calhoun & Crowell (1998) fanden in ihrer Studie mit ADHS-Betroffenen einen FSIQ von 108.7, wobei hier von vornherein Kinder mit einem IQ von unter 80 ausgeschlossen wurden, daher sollte der eigentliche Wert niedriger liegen.

Die nach Ansicht von Schuck & Crinella (2005) mit 579 ADHS-Betroffenen bisher methodisch beste und größte Metaanalyse des WISC-III der MTA Cooperative Group (1999) ergab einen korrigierten Durchschnitts-IQ von 98.45. Dieser unterscheidet sich also nur unwesentlich vom erwarteten Wert von 100. Eine aktuelle Metaanalyse im Erwachsenenbereich von Bridgett & Walker (2006) fand einen kleinen Effekt zu Ungunsten der ADHS-Betroffenen von  $d = - 0.26$ , sie stellten aber gleichzeitig fest, dass

dieser Effekt auf Moderatoren, insbesondere die Komorbiditäten, zurückzuführen ist und nicht ursächlich der ADHS zugeschrieben werden kann. Dies spricht für die Argumentation von Schuck & Crinella (2005) im Bezug auf methodische Mängel der Metaanalyse von Frazier (2004). In diesem Bereich liegen auch die Ergebnisse von Kirsch, Prizel & Goldbeck (2007), die einen Gesamt-IQ von 102.4 ( $SD = 14.4$ ) feststellten. Eine mit 586 Teilnehmern ebenfalls sehr große Studie von Mayes & Calhoun (2006) fand einen FSIQ von 104 für den WISC-III. Doyle et al. (2000) fanden einen hohen IQ-Wert von 107.1 ( $SD = 16.7$ ) in der ADHS-Gruppe, gaben aber an, Kinder aus Familien mit sehr niedrigem „*socio economic status*“ (*SES*) aus der Stichprobe entfernt zu haben, somit dürfte der eigentliche Normwert für die ADHS-Gruppe niedriger liegen. Es bleibt jedoch aus den dargestellten Ergebnissen der zum Teil extreme Widerspruch zwischen den Befunden, welcher die Vermutung nahe legt, dass sich die Stichproben in nicht direkt ADHS bezogenen Variablen stark unterschieden haben müssen und die gefundenen Unterschiede fälschlich der ADHS zugeschrieben wurden.

In der genannten Metaanalyse von Frazier, Demaree & Youngstrom (2004) wurden z.B. alle Studien auf Seiten der Normbevölkerung ausgeschlossen, in denen psychologische Störungen zum Teil eine Rolle spielen könnten. In der ADHS-Gruppe hingegen wurden Studien nur dann aufgrund von Komorbiditäten ausgeschlossen, wenn angenommen wurde, dass die ADHS nicht das Hauptproblem darstellt. Diese Beschreibung ist allerdings sehr vage. Auch stammen viele der einbezogenen Studien aus einem klinischen Setting, was aufgrund von Komorbiditäten und möglicherweise mangelnden psychischen Ressourcen als ausgesprochen selektiv anzusehen ist. ADHS-Betroffene leiden zwei- bis viermal so häufig unter Angststörungen, sowie zwei- bis sechsmal so häufig unter Depressionen und Aggressionen als die Norm (Biederman et al., 1991; Biederman et al., 1993). Auch leiden sie häufig unter Oppositionelle Störungen des Sozialverhaltens (ODD) und Störungen des Sozialverhaltens (CD) (Gillberg et al., 2004). Der negative Einfluss von Depressionen (Sackeim et al., 1992; Mandelli et al., 2006) und Ängsten (Moutafi, Furnham & Tsaousis, 2006) mit schlechterem Abschneiden in IQ-Tests wurde wiederholt gezeigt. Auch der Zusammenhang von antisozialem Verhalten ist seit Wechsler (1944) wiederholt und robust

mit niedrigeren intellektuellen Leistungen insbesondere im verbalen Bereich in Verbindung gebracht worden (Loney et al., 1998). Dies verdeutlicht, dass die Art der ADHS-Stichprobe im Bezug auf die vorliegenden Komorbiditäten von großer Bedeutung für die Interpretierbarkeit der Ergebnisse im Bezug auf eine ADHS-Spezifität ist. Loney et al. (1998) fanden in ihrer Stichprobe von CD/ODD Kindern/Jugendlichen einen Gesamt-IQ von 92.6 (Verbal-IQ = 94.8; Handlungs-IQ = 91.9), kontrolliert für ADHS-Symptome. Die niedrigen IQ-Werte können nach ihren Analysen nicht der ADHS zugeschrieben werden.

In mehreren Studien deutete sich an, dass der Verbal-IQ über dem Handlungs-IQ liegt. Schuck & Crinella (2005) fanden einen Verbal-IQ von 108.75 ( $SD = 18.41$ ) und einen Handlungs-IQ von 105.25 ( $SD = 18.23$ ). Mayes, Calhoun & Crowell (1998) fanden in ihrer Studie mit ADHS und Lernstörungen betroffenen Kindern mit einem IQ > 80 in der Subgruppe der ADHS-Betroffenen einen Verbal-IQ von 112.2 und einen Handlungs-IQ von 108.0. Kirsch, Pritzel & Goldbeck (2007) fanden ebenfalls einen Unterschied zwischen Verbal- ( $MW = 106.8$ ,  $SD = 15.7$ ) und Handlungs-IQ ( $MW = 97.0$ ,  $SD = 13.8$ ).

## 5.5 Empirische Erkenntnisse für die Unterskalen

In den Studien in denen ADHS betroffene Kinder niedrigere IQ-Werte aufwiesen, waren typischerweise nicht alle Untertests gleichermaßen betroffen, sondern hauptsächlich die der ACIDS (arithmetic, coding, information, digit span, symbol search) Kategorien (Dykman, Ackerman, & Oglesby, 1980; Loge, Staton, & Beatty, 1990; Prifitera & Dersh, 1993). Diese Kategorien entsprechen den Untertests Rechnerisches Denken, Zahlen-Symbol-Test. Der Untertest für „information“ entspricht Allgemeinem Wissen. Es ist jedoch erwähnenswert, dass einige der Untertests des WISC-III (digit span, coding) sehr niedrige Korrelationen zum Gesamt-IQ aufweisen (Jensen, 1980; Schwean et al. 1993). Wechsler (1958) selbst gab an, dass die Fähigkeiten im Untertest „digit span“ wenig  $g$ -Faktor enthält. Auch „arithmetic“ und „coding“ scheinen trotz mittlerer Korrelationen mit dem  $g$ -Faktor zum Teil von nicht kognitiven Faktoren beeinflusst zu werden (Siegman, 1956). Insbesondere der Untertest „digit span“ scheint aus Sicht des Autors dieser Arbeit

eher das Arbeitsgedächtnis zu prüfen als Intelligenz. Im Bezug auf ADHS werden immer wieder Defizite im Bezug auf das nonverbale Arbeitsgedächtnis berichtet (Barkley, 1997; Barkley et al., 2001; Barkley, Murphy, & Bush, 2001). Mayes & Calhoun (2006) stellten einen IQ-Wert für Unablenkbarkeit von 94 und einen IQ-Wert von 99 für die Arbeitsgeschwindigkeit fest. Die Werte lagen somit deutlich unterhalb des eigentlichen FSIQ-Wertes von 104. Die weiteren Ergebnisse aus den Unterskalen der großen Studie von Mayes & Calhoun (2006) finden sich in Tabelle 4, wobei in der Originalstudie die SD-Werte ohne Dezimalen berichtet werden.

**Tabelle 4:** Werte für die Unterskalen des HAWIK-III aus ausgewählten Studien für ADHS-Betroffene im Vergleich mit dem Normwert (10)

		AW	GF	RD	WT	AV	ZN	BE	ZST	BO	MT	FL
Mayes & Calhoun (2006)	MW	10.8	11.6	8.8	10.9	11.5	9.1	11.2	9.1	10.6	11.0	10.5
	SD	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Kirsch, Prizel & Goldbeck (2007)	MW	10.7	11.1	9.9	11.3	11.3	9.1	9.3	8.9	10.2	9.7	9.1
	SD	3.4	3.2	3.3	3.4	3.0	2.6	3.5	2.6	3.8	2.8	2.5

AW = Allgemeines Wissen; GF = Gemeinsamkeitenfinden; RD = Rechnerisches Denken; WT = Wortschatztest; AV = Allgemeines Verständnis; ZN = Zahlennachsprechen; BE = Bilderergänzen; ZST = Zahlen-Symbol-Test; BO = Bilderordnen; MT = Mosaik-Test; FL = Figurenlegen

## 5.6 Einfluss durch Störvariablen

Alter: Die bereits erwähnten Befunde von Bartels et al (2002) zeigten, dass der Einfluss der Gene, somit auch eines möglichen Einflusses durch die primär genetisch bedingte ADHS, auf die Intelligenz mit dem Alter zunimmt. Des Weiteren könnten mögliche Einflüsse durch den beschriebenen Faktor Suche nach Stimulation („stimulation seeking“), welcher sich schon in der Kindheit auf die Intelligenzentwicklung auszuwirken scheint (Raine et al., 2002), ergeben. Daher scheint es ratsam den Einfluss des Alters auf die Ergebnisse des Intelligenztests zu kontrollieren.

Geburtsjahr: Durch das Design der Datenerhebung, d.h. über mehrere Jahre, ist gleiches Testalter nicht gleichbedeutend mit gleichem Geburtsjahr. Daraus ergeben sich mögliche Probleme im Hinblick auf zwei mögliche Einflüsse dieses Faktors. Zum einen gibt es den Befund, dass der IQ über die letzten Jahrzehnte zugenommen hat, auch als „Flynn-Effekt“ bezeichnet (Sternberg, 1998). Nach Schmid et al. (2008) beträgt dieser Anstieg im Mittel für 10 Jahre 3 IQ-Punkte, allerdings ist der Effekt scheinbar im Bereich der fluiden Intelligenz stärker, als im sprachlich kristallinen Bereich. Es gibt aus dem deutschsprachigen Raum, aber auch aus anderen Industrieländern Befunde die einem generellen Anstieg der Intelligenz widersprechen, sogar einen gegenläufigen Trend über die letzten Jahre für die Industrieländer finden und den Flynn-Effekt nur für die Entwicklungsländer wirksam sehen (Teasdale & Owen, 2005). Zum anderen kam es nach der Wiedervereinigung in Ostdeutschland zu gravierenden Veränderungen in den sozialen Strukturen, d.h. den Familien, Arbeitsfeldern und Schulen. Des Weiteren hat sich auch die Struktur innerhalb der Massenmedien inkl. des Internets verändert.

Medikation: In einer Studie von Gimpel et al. (2005) wurde der Einfluss von Stimulanzien auf die kognitive Leistungsfähigkeit von ADHS betroffenen Kindern mittels des WISC-III geprüft. Die gefundenen Unterschiede nach einem Jahr wurden mittels Effektgröße Cohen's  $d$  aus den berechneten  $t$ -Tests quantifiziert. Nach Cohen (1998) werden die Effektgrößen von 0.20 bis 0.50 als klein angesehen, von 0.50 bis 0.80 als mittelgroß und über 0.80 als groß. Der Gesamt-IQ stieg von 101 auf 108 mit einem Effekt von 0.59. Am stärksten war der Anstieg im Handlungs-IQ von 101,7 auf 108,8 und einem Effekt von 0.61, sowie der Arbeitsgeschwindigkeit, hier stieg der Wert von 99.6 auf 109.5, mit einem Effekt von 0.86. Die Studie wies allerdings methodische Mängel, insbesondere die Stichprobengröße auf, zudem wurden mögliche Lerneffekte nicht beachtet. Die im Abschnitt zu exekutiven Funktionen bereits dargestellten Studien von Doyle et al. (2000) und Schwean et al. (1993) sprechen klar gegen einen nennenswerten Einfluss von Stimulanzien auf die Leistungsfähigkeit in neuropsychologischen Tests. Für

die vorliegende Dissertation ist es aus Sicht des Autors trotz dieser Befunde sinnvoll, einen möglichen Einfluss der Medikation auf die Ergebnisse zu prüfen.

SES: Wie bereits im Abschnitt zur Erbllichkeit von Intelligenz dargestellt kann der sozioökonomische Status (SES) einen Einfluss auf die Ausprägung des IQ haben (Turkheimer et al, 2003). Die Eltern der sich im IZH befindenden Kinder werden nicht zu ihren finanziellen Verhältnissen befragt. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass durch die Jugendamtfinanzierung der Förderung keine finanzielle Barriere besteht, die sozial schwächere Familien von der Förderung ausschließt. Eine Ungleichverteilung in der Inanspruchnahme in Abhängigkeit des SES, vermittelt über motivationale Faktoren, kann jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden.

## **5.7 Hypothesen**

Im folgenden Abschnitt sollen noch einmal in kurzer Form relevante Befunde zusammengefasst und die Hypothesen formuliert werden. Da eine Auswertung für die Gesamtstichprobe und zusätzlich nach Geschlecht getrennt erfolgen soll, werden die Hypothesen dementsprechend zunächst für die Gesamtgruppe formuliert und im Anschluss für die Variable Geschlecht.

Gesamtstichprobe: Aus den dargestellten Befunden zu exekutiven Funktionen (u.a. Barkley et al., 1992; Koschack et al., 2003; Kuntsi et al., 2001) ist abzuleiten, dass diese zwar durchaus zum Teil gestört sein könnten, dies sich aber in neuropsychologischen Leistungstests und Kontrolle von Störvariablen oft nicht zeigt (Scheres et al., 2004). Da angenommen werden kann, dass das EF-System auch für das Management von Aufmerksamkeitsressourcen verantwortlich ist (Posner & Raichle, 1994; Posner et al., 1988), sollten sich Defizite, wie in einem Aufmerksamkeitstest wie dem d2 (Brickenkamp, 2002) zeigen, negativ auch auf die Leistung im HAWIK-III auswirken. Da Inhibitionskontrolle (Barkley et al., 1992) als Teil des EF-Systems angesehen werden kann,

könnte sich dieses Inhibitionsdefizit besonders in der Zahl der Fehler des d2 zeigen bzw. einem niedrigen Prozentrang und die Probleme bei der Aufmerksamkeitsfokussierung auf die Konzentrationsleistung (KL) generell. Negativ auswirken könnten sich die z.T. gefundenen Defizite im Bereich des „sluggish cognitive tempo“ insbesondere auf die Kinder und Jugendlichen mit unaufmerksamen ADHS-Typus (Hartman et al., 2004). Die Verarbeitungsgeschwindigkeit könnte sich möglicherweise auch negativ auf die Ergebnisse des d2 auswirken. Dies könnte insbesondere für den Indikator „Arbeitsgeschwindigkeit“ gelten, demgegenüber steht die oft beobachtete schnelle, aber oberflächliche Arbeitsweise. Die hohe Ablenkbarkeit ist Teil der Diagnosekriterien des DSM-IV (American Psychiatric Association, 1994) und könnte sich daher negativ auf den Indikator „Unablenkbarkeit“ auswirken. Des Weiteren zeigte sich in den Ergebnissen empirischer Erhebungen wiederholt, dass die Indikatoren „Arbeitsgeschwindigkeit“ und „Unablenkbarkeit“ unterhalb des FSIQ lagen (u.a. Mayes & Calhoun, 2006). Der Bereich „Wahrnehmungsorganisation“ könnte möglicherweise von Defiziten im Bereich EF, wie von Barkley (1997) postuliert, beeinträchtigt sein. Die Ergebnisse aus der umfangreichen Längsschnittstudie von Raine et al. (2002) lassen vermuten, dass die Suche nach Stimulation, die auch im Zusammenhang mit ADHS steht (Zuckerman, 1983; Shaw & Giambra, 1993), sich positiv insbesondere auf den Bereich verbale Intelligenz auswirken sollte. Wenn ein solcher Zusammenhang besteht, sollte sich dies auch in einem Zusammenhang mit der Dimension „Offenheit für Erfahrungen“ zeigen, da diese Dimension mit sowohl verbaler Intelligenz (Raine et al., 2002), als auch Suche nach Stimulation (Rawlings et al., 1998) in Verbindung steht. Im Bezug auf den Handlungs-IQ gibt es den Befund, dass er wiederholt unterhalb des Verbal-IQ lag (u.a. Raine et al., 2002) und es zudem die berichteten Probleme im Bezug auf Verhaltensinhibition und Handlungsplanung gibt (Barkley, 1997; Barkley & Murphy, 1998). Durch die häufig auftretenden Komorbiditäten, insbesondere Angststörungen und Depressionen, könnte es zu Problemen im Sinne von sozialer Hemmung kommen, d.h. die Angst vor Bewertung in der Testsituation die Leistung verringert. Neurotizismus und spezifischer die Facette Ängstlichkeit, könnten daher, wie im Abschnitt zur Persönlichkeit beschrieben, einen negativen Zusammenhang mit der Testleistung aufweisen. Des Weiteren spricht der Befund

von Duncan et al. (1995) dafür, dass die Frontallappen eher mit fluider Intelligenz (Gf) und zielgerichtetem Handeln in Verbindung stehen und weniger mit der bereits erwähnten kristallinen Intelligenz (Gc), welche eher in einem Wechsler-Test erfasst wird. Dies spricht für einen verminderten Handlungs-IQ, da die meisten im Zusammenhang mit ADHS berichteten neurologischen Unterschiede eher im frontalen Bereich liegen. Abschließend soll als empirische Evidenz für einen nicht signifikanten Unterschied zwischen ADHS-Betroffenen und nicht-Betroffenen im Bereich des FSIQ die bereits dargestellte MTA-Metaanalyse (MTA Cooperative Group, 1999) erwähnt werden. Die Metaanalyse von Frazier et al. (2004) wird von mir aufgrund von beschriebenen methodischen Mängeln nachrangig betrachtet.

Geschlecht: Jungen sind wie bereits eingangs im Abschnitt zu ADHS erwähnt in einem stärkeren Ausmaß von ADHS betroffen als Mädchen, dabei geht man von etwa 6- bis 10- facher Prävalenz aus (Petermann, 1998). Nach Gaub & Carlson (1997) und Gershon (2002) gibt es Hinweise darauf, das ADHS betroffene Mädchen niedrigere Intelligenz und geringere verbale Fähigkeiten aufweisen als Jungen (Rucklidge & Tannock, 2001). In nicht-klinischen Samples treten diese Unterschiede jedoch nicht auf (Carlson, Tamm & Gaub, 1997; Gaub & Carlson, 1997; Gershon, 2002). Die ADHS-Stichprobe des IZH ist als nicht-klinisch einzustufen.

*Hypothese 1:* Die ADHS-Gesamtgruppe hat einen Gesamt-IQ der sich nicht signifikant von der Norm unterscheidet.

*Hypothese 2:* (a) Der Verbal-IQ ist signifikant höher als der VIQ der Normstichprobe, (b) gleiches gilt für den Bereich „Sprachliches Verständnis“.

*Hypothese 3:* (a) Es gibt einen signifikant positiven korrelativen Zusammenhang zwischen dem Verbal-IQ und der Werteausprägung auf der Dimension „Offenheit für Erfahrungen“ des NEO-PI-R. (b) Neurotizismus steht in einem negativen Zusammenhang

mit dem Gesamt-IQ und (c) die Facette Ängstlichkeit weist ebenfalls einen negativen Zusammenhang mit dem Gesamt-IQ auf.

*Hypothese 4:* Der Handlungs-IQ liegt signifikant unterhalb der Norm von 100 IQ-Punkten.

*Hypothese 5:* Der Verbal-IQ innerhalb der ADHS-Gruppe ist signifikant höher ausgeprägt als der Handlungs-IQ.

*Hypothese 6:* Die Leistungen in den Indizes Arbeitsgeschwindigkeit, Unablenkbarkeit und Wahrnehmungsorganisation liegen signifikant unter der Norm.

*Hypothese 7:* (a) Niedrige Leistungen im d2 KL Wert stehen in einem negativen Zusammenhang mit den Hauptskalen des HAWIK-III, (b) insbesondere ein hoher Fehlerwert bzw. niedriger Prozentrang bei F-Sorgfalt wirkt sich negativ auf die Leistungen im Handlungs-IQ aus und (c) der Zusammenhang zwischen den d2 Indikatoren und den Hauptskalenergebnissen ist eher exponentiell als linear.

*Hypothese 8:* Es gibt eine negative Korrelation mit der Dimension Unaufmerksamkeit des FBB-HKS (Eltern) mit den Hauptskalen des HAWIK-III.

*Hypothese 9:* Jungen und Mädchen unterscheiden sich nicht signifikant auf den Hauptskalen voneinander.

## **6. Methoden**

### **6.1 Stichprobe**

Alle verwendeten Daten wurden im „Integrativen Zentrum zur Förderung Hyperkinetischer Kinder“ (IZH) in Chemnitz, Merseburg, Meißen und Marienberg erhoben. Die Besonderheit, die sich dadurch für die Stichprobe ergibt, wird im Unterpunkt 6.1 ausführlicher dargestellt. Es folgt zunächst eine Vorstellung des „IZH“ und im Anschluss werden die Stichproben der jeweiligen Tests beschrieben. Eine Übersicht zu den eingesetzten Verfahren wird in Tabelle 5 gegeben.

#### **6.1.1 Das „Integrative Zentrum zur Förderung Hyperkinetischer Kinder“ (IZH)**

Das Integrative Zentrum zur Förderung hyperkinetischer Kinder als freier Träger der Jugendhilfe bemüht sich seit seiner Gründung 1997 in Chemnitz um die Entwicklung eines umfassenden multimodalen Hilfeangebotes für Kinder und Jugendliche mit ADHS. Das IZH-Konzept setzt in seinem Selbstverständnis für die Förderung folgende Schwerpunkte (Kabat vel Job, 2003):

1. Ein Förderprogramm/-konzept sollte sich darauf konzentrieren, in möglichst umfassender Weise die individuellen und sozialen Bewältigungsressourcen dieser Kinder und Jugendlichen zu entwickeln.
2. Dabei müssen die Besonderheiten des jeweiligen Lebensabschnittes, in welchem sich das Kind bzw. der Jugendliche befindet, berücksichtigt werden.
3. Die Stützung und Entwicklung der sozialen Ressourcen des Kindes/Jugendlichen in der Familie und Schule sollte bewirken, dass die Förderung nicht nur in einer therapeutischen Einrichtung stattfindet, sondern sich in den „natürlichen Umwelten“ fortsetzt, in denen die Probleme des Kindes auftreten.
4. Nur durch eine langfristige Förderung und eine daran anschließende, immer weitmaschiger werdende Begleitung, können dauerhafte Erfolge erreicht werden.

5. Dabei muss der betroffene Heranwachsende zu seiner ADHS eine solche Sicht- und Erlebnisweise entwickeln, dass er die Bewältigung der damit verbundenen Probleme bzw. Aufgaben als eine zentrale Zielstellung seines Lebens anerkennt und dies zu einem zentralen Element seines Selbstkonzeptes und seiner Identität wird. Unser Förderkonzept/-programm stellt sich der Herausforderung, diesen Erkenntnissen gerecht zu werden.

Im Mittelpunkt des multimodalen Bewältigungsprogramms der Beratung, Unterstützung/Begleitung, Therapie und Förderung steht der von ADHS betroffene Heranwachsende. An die Förderdiagnostik, welche in den ersten 6 Wochen der Förderung erfolgt, und den daraus hervorgehenden Förderplan schließt sich der Aufbau und die Festigung der Bewältigungsressourcen des betroffenen Heranwachsenden an. Auch die Arbeit an Teilleistungsschwächen und die Hilfestellung und Begleitung bei der Bewältigung aktueller Problemlagen spielt eine zentrale Rolle auf dieser Ebene.

Ein weiterer wichtiger Baustein der Bewältigungsförderung ist das Elternhaus des Betroffenen. Vor allem das Training hinsichtlich des Umgangs mit dem ADHS-Kind/Jugendlichen in der Familie ist von großer Bedeutung. Wichtige Bestandteile der Förderung sind auf dieser Ebene des Weiteren die Beratung und Abstimmung mit dem Elternhaus und das Management aktueller Probleme in Familie und Schule. Ebenso wie das Elternhaus stellt die Zusammenarbeit mit der Schule einen wichtigen Baustein des Konzeptes dar. Auch die Lehrer erhalten ein Training zum Umgang mit dem ADHS-Kind/Jugendlichen in der Schule. Und auch hier bedarf es der Abstimmung und Beratung, um aktuelle schulische Probleme bewältigen zu können. Die Kooperation mit dem Arzt stellt sicher, dass dieser umfassende Rückmeldungen zur (eventuellen) medikamentösen Behandlung der ADHS erhält.

Die Kooperation mit den Jugendämtern dient schließlich der Erstellung von Hilfeplänen zur Wiedereingliederung nach KJHG §35a sowie seit Ende 2007 §27/2, insbesondere dem Management aktueller Probleme und sozialer Krisen. Es folgt eine

Übersicht zu den gesetzlichen Grundlagen der Hilfestellung. Die Hilfestellung nach §35a erfolgt unter folgenden Gesichtspunkten nach Sozialgesetzbuch (SGB; 1990):

(1) Kinder oder Jugendliche haben Anspruch auf Eingliederungshilfe, wenn

1. ihre seelische Gesundheit mit hoher Wahrscheinlichkeit länger als sechs Monate von dem für ihr Lebensalter typischen Zustand abweicht, und

2. daher ihre Teilhabe am Leben in der Gesellschaft beeinträchtigt ist oder eine solche Beeinträchtigung zu erwarten ist. Von einer seelischen Behinderung bedroht im Sinne dieses Buches sind Kinder oder Jugendliche, bei denen eine Beeinträchtigung ihrer Teilhabe am Leben in der Gesellschaft nach fachlicher Erkenntnis mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten ist. § 27 Abs. 4 gilt entsprechend.

(1a) Hinsichtlich der Abweichung der seelischen Gesundheit nach Absatz 1 Satz 1 Nr. 1 hat der Träger der öffentlichen Jugendhilfe die Stellungnahme

1. eines Arztes für Kinder- und Jugendpsychiatrie und -psychotherapie,

2. eines Kinder- und Jugendpsychotherapeuten oder

3. eines Arztes oder eines psychologischen Psychotherapeuten, der über besondere Erfahrungen auf dem Gebiet seelischer Störungen bei Kindern und Jugendlichen verfügt, einzuholen. Die Stellungnahme ist auf der Grundlage der Internationalen Klassifikation der Krankheiten in der vom Deutschen Institut für medizinische Dokumentation und Information herausgegebenen deutschen Fassung zu erstellen. Dabei ist auch darzulegen, ob die Abweichung Krankheitswert hat oder auf einer Krankheit beruht. Die Hilfe soll nicht von der Person oder dem Dienst oder der Einrichtung, der die Person angehört, die die Stellungnahme abgibt, erbracht werden.

(2) Die Hilfe wird nach dem Bedarf im Einzelfall

1. in ambulanter Form,
2. in Tageseinrichtungen für Kinder oder in anderen teilstationären Einrichtungen,
3. durch geeignete Pflegepersonen und
4. in Einrichtungen über Tag und Nacht sowie sonstigen Wohnformen geleistet.

(3) Aufgabe und Ziel der Hilfe, die Bestimmung des Personenkreises sowie die Art der Leistungen richten sich nach § 53 Abs. 3 und 4 Satz 1, den §§ 54, 56 und 57 des Zwölften Buches, soweit diese Bestimmungen auch auf seelisch behinderte oder von einer solchen Behinderung bedrohte Personen Anwendung finden.

(4) Ist gleichzeitig Hilfe zur Erziehung zu leisten, so sollen Einrichtungen, Dienste und Personen in Anspruch genommen werden, die geeignet sind, sowohl die Aufgaben der Eingliederungshilfe zu erfüllen als auch den erzieherischen Bedarf zu decken. Sind heilpädagogische Maßnahmen für Kinder, die noch nicht im schulpflichtigen Alter sind, in Tageseinrichtungen für Kinder zu gewähren und lässt der Hilfebedarf es zu, so sollen Einrichtungen in Anspruch genommen werden, in denen behinderte und nicht behinderte Kinder gemeinsam betreut werden.

Die Förderung nach Paragraph 27 (Hilfe zur Erziehung) erfolgt auf folgender gesetzlicher Grundlage:

(1) Ein Personensorgeberechtigter hat bei der Erziehung eines Kindes oder eines Jugendlichen Anspruch auf Hilfe (Hilfe zur Erziehung), wenn eine dem Wohl des Kindes oder des Jugendlichen entsprechende Erziehung nicht gewährleistet ist und die Hilfe für seine Entwicklung geeignet und notwendig ist.

(2) Hilfe zur Erziehung wird insbesondere nach Maßgabe der §§ 28 bis 35 gewährt. Art und Umfang der Hilfe richten sich nach dem erzieherischen Bedarf im Einzelfall; dabei soll das engere soziale Umfeld des Kindes oder des Jugendlichen einbezogen werden. Die Hilfe ist in der Regel im Inland zu erbringen; sie darf nur

dann im Ausland erbracht werden, wenn dies nach Maßgabe der Hilfeplanung zur Erreichung des Hilfezieles im Einzelfall erforderlich ist.

(2a) Ist eine Erziehung des Kindes oder Jugendlichen außerhalb des Elternhauses erforderlich, so entfällt der Anspruch auf Hilfe zur Erziehung nicht dadurch, dass eine andere unterhaltspflichtige Person bereit ist, diese Aufgabe zu übernehmen; die Gewährung von Hilfe zur Erziehung setzt in diesem Fall voraus, dass diese Person bereit und geeignet ist, den Hilfebedarf in Zusammenarbeit mit dem Träger der öffentlichen Jugendhilfe nach Maßgabe der §§ 36 und 37 zu decken.

(3) Hilfe zur Erziehung umfasst insbesondere die Gewährung pädagogischer und damit verbundener therapeutischer Leistungen. Sie soll bei Bedarf Ausbildungs- und Beschäftigungsmaßnahmen im Sinne des § 13 Abs. 2 einschließen.

(4) Wird ein Kind oder eine Jugendliche während ihres Aufenthaltes in einer Einrichtung oder einer Pflegefamilie selbst Mutter eines Kindes, so umfasst die Hilfe zur Erziehung auch die Unterstützung bei der Pflege und Erziehung dieses Kindes.

Bevor ein ADHS betroffenes Kind im IZH gefördert werden kann, sind somit nach §35a Gutachten einzuholen, die eine Bedürftigkeit der Hilfe begründen. Diese Gutachten dienen zugleich der diagnostischen Klärung im Bezug auf möglicherweise vorliegende Komorbiditäten. Komorbiditäten, sofern sie Psychotherapie erfordern, müssen vor einer Förderung im IZH behandelt werden, da die Intervention im IZH pädagogisch-psychologisch und nicht psychotherapeutisch erfolgt. Die zur Förderung zugelassenen Kinder leiden daher unter keinen bzw. keinen primär psychotherapeutisch behandlungsnotwendigen Komorbiditäten. Dies ist im Hinblick auf die Probleme im Bezug auf IQ-Testung bei ADHS maßgeblich, da es scheinbar die Komorbiditäten sind, die in vielen Studien die Werte der Betroffenen senken (Bridgett & Walker, 2006). Des Weiteren ist durch die Jugendamtfinanzierung, die sich an einer psychologisch begründbaren

Bedürftigkeit, die unabhängig vom Einkommen der Eltern ist, orientiert, keine Barriere für Eltern mit niedrigem SES vorhanden, Hilfe in Anspruch zu nehmen und dadurch eine starke Vorselektion der Stichprobe minimiert.

Eine zusammenfassende Übersicht findet sich in Abbildung 2. Diese enthält sowohl die einzelnen Komponenten der Arbeit des IZH als auch seine Hilfeangebote. Es handelt sich bei den Förderungen im IZH um eine von den Jugendämtern finanzierte Langzeitförderung von meist 2,5 Jahren. Die ersten 1,5 Jahre werden in Einzelförderung und das letzte Jahr als Gruppenförderung (2 bis max. 3 Kinder) durchgeführt. Die fachgerechte Durchführung wird von über Langzeitpraktika von anderthalb Jahren, geschulten Diplom-Psychologen, Magister-Pädagogen und Diplom-Soziologen sowie Sozialpädagogen gewährleistet. Das IZH umfasst mittlerweile neben dem Zentrum in Chemnitz die Außenstellen in Merseburg, Meißen, Marienberg und Magdeburg.

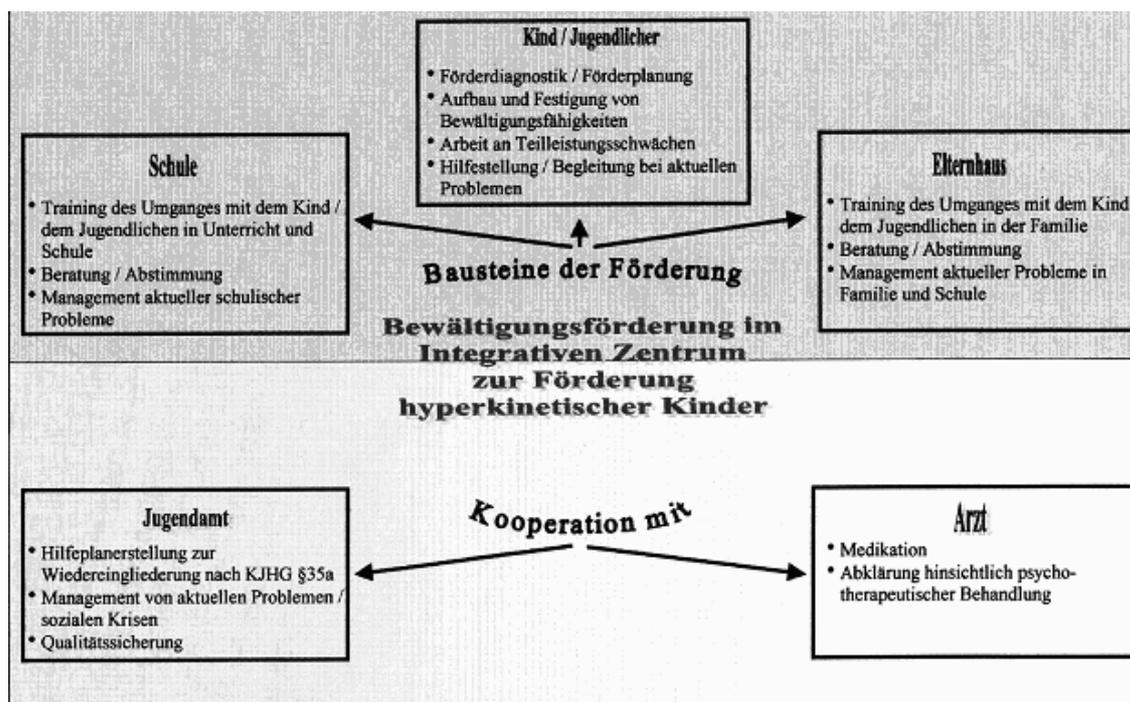


Abb. 2.: Förderkonzept des IZH (Kabat vel Job, 2003)

### 6.1.2 Stichprobe HAWIK-III

Die Stichprobe setzte sich aus 320 Versuchspersonen, 275 Jungen (85.9%) und 45 Mädchen (14.1%) zusammen. Der Altersdurchschnitt der Teilnehmer betrug insgesamt 10.7 Jahre ( $SD = 2.71$ ). Das Alter der Jungen betrug im Mittel 10.7 Jahre ( $SD = 2.73$ ), das der Mädchen 10.5 ( $SD = 2.63$ ). Zum Zeitpunkt der Erhebung befanden sich 145 (45.3%) der Kinder in einer Grundschule, 18 (5.6%) in Sonderschulen, 12 (3.8%) in Förderschulen, 106 (33.1%) in Mittelschulen und 39 (12.2%) auf dem Gymnasium. Die Stichprobe des Re-Test bestand aus 101 Versuchspersonen, 89 Jungen (88.1%) und 12 Mädchen (11.9%). Der Altersdurchschnitt der Teilnehmer lag bei 10.4 Jahren ( $SD = 2.63$ ). Der Altersdurchschnitt der Jungen betrug 10.5 ( $SD = 2.54$ ) Jahre. Das Durchschnittsalter der Mädchen lag bei 10.0 ( $SD = 3.38$ ) Jahren.

### 6.1.3 Stichprobe d2

Die Stichprobe setzte sich aus 193 Versuchspersonen, 170 Jungen (88.1%) und 23 Mädchen (11.9%) zusammen. Der Altersdurchschnitt der Teilnehmer betrug insgesamt 12.2 Jahre ( $SD = 1.93$ ). Das Alter der Jungen betrug im Mittel 12.2 Jahre ( $SD = 1.94$ ), das der Mädchen 11.9 ( $SD = 1.93$ ). Zum Zeitpunkt der Erhebung befanden sich 41 (21.1%) der Kinder in einer Grundschule, 9 (4.6%) in Sonderschulen, 9 (4.6%) in Förderschulen, 99 (51.1%) in Mittelschulen und 36 (18.6%) auf dem Gymnasium.

### 6.1.4 Stichprobe FBB-HKS

Die Stichprobe setzte sich aus 126 Versuchspersonen, 108 Jungen (85.7%) und 18 Mädchen (14.3%) zusammen. Der Altersdurchschnitt der Teilnehmer betrug insgesamt 10.9 Jahre ( $SD = 2.85$ ). Das Alter der Jungen betrug im Mittel 10.8 Jahre ( $SD = 2.87$ ), das der Mädchen 11.1 ( $SD = 2.85$ ). Zum Zeitpunkt der Erhebung befanden sich 54 (42,9.1%) der

Kinder in einer Grundschule, 4 (3.2%) in Sonderschulen, 4 (3.2%) in Förderschulen, 46 (36.5%) in Mittelschulen und 18 (14.3%) auf dem Gymnasium.

### 6.1.5 Stichprobe NEO-PI-R

Die Stichprobe der untersuchten Versuchspersonen setzte sich aus Jugendlichen im Alter zwischen 12 und 18 Jahren zusammen. Es wurden 90 ADHS diagnostizierte Jugendliche getestet. Nach Anwendung der Ausschlusskriterien blieben 70 ADHS betroffene Jugendliche des IZH (77.8%). Es wurden des Weiteren 10 Hauptschüler aus der Stichprobe entfernt und sich auf Realschüler bzw. Gymnasiasten für die Auswertung beschränkt. Die zur statistischen Auswertung herangezogene Stichprobe der IZH - Gruppe, setzt sich daher aus 9 Mädchen und 51 Jungen zusammen. Die Mädchen besuchten alle eine Realschule sowie 40 der Jungen, 11 Jungen besuchten ein Gymnasium. Das Alter der Teilnehmer schwankte bei den Jungen zwischen 12 und 18 Jahren ( $MW = 14.0$ ;  $SD = 1.45$ ), bei den Mädchen zwischen 12 und 15 Jahren ( $MW = 13.1$ ;  $SD = 1.05$ ).

**Tabelle 5:** Übersicht zu den verwendeten Testverfahren

Test	Zeitraum	VPn		Alter
		J	M	
HAWIK-III	März 2002 bis April 2007	275 (85,9%)	45 (14,1%)	10.7 ( $SD = 2.71$ )
d2	Mai 2002 bis April 2007	170 (88.1%)	23 (11.9%)	12.2 ( $SD = 1.93$ )
FBB-HKS	April 2002 bis März 2007	106 (85.5%)	18 (14.5%)	10.9 ( $SD = 2.85$ )
NEO-PI-R	Mai bis Dezember 2004	51 (85%)	9 (15%)	12.5 ( $SD = 1.56$ )

## 6.2 Verwendete Messinstrumente

### 6.2.1 Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder-III (HAWIK-III)

#### 6.2.1.1 Konzeption

Der Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder-III (HAWIK-III) von Tewes et al. (1999) basiert auf der dritten Auflage der amerikanischen Wechsler-Intelligence-Scale for Children-III (WISC-III) und nutzt somit das Intelligenzkonzept von Wechsler. Er verstand Intelligenz als die Fähigkeit „zweckvoll zu handeln, vernünftig zu denken und sich mit seiner Umwelt wirkungsvoll auseinander zusetzen“ (Manual, S. 21). Intelligenz wird als keine spezifische Fähigkeit aufgefasst, sondern als eine Gruppe von Einzelaspekten welche eine globale Einheit bilden. Diese Einzelaspekte werden im Test durch Skalen repräsentiert, welche die kognitiven Fähigkeiten einer Person erfassen und somit Aspekte intelligenten Denkens und Handelns widerspiegeln sollen. Wie bereits in der allgemeinen Beschreibung zu Wechslers Intelligenzauffassung beschrieben, wurde bei dieser Zusammenstellung weniger auf ein explizit definiertes theoretisch fundiertes Konstrukt von Intelligenz zurückgegriffen, sondern es standen hier eher pragmatische Erwägungen im Vordergrund. Die sich ergebenden Leistungen des Kindes in den verschiedenen Aufgabenbereichen werden zu drei Gesamtwerten zusammengefasst:

- dem *Verbal-IQ*, welcher die sprachliche Leistungsfähigkeit erfassen soll,
- dem *Handlungs-IQ*, der visuell-handlungsbezogene Leistungsfähigkeit messen soll und dem *Gesamt-IQ*, der sich aus den Ergebnissen der genannten Unterbereiche zusammensetzt.

Somit ist das Ergebnis des HAWIK-III Gesamt-IQ als mittleres Leistungsniveau des Kindes anzusehen. Es wird zudem ein Leistungsprofil der Untertests erstellt, welches einen Überblick der individuellen Teilleistungsstärken und -schwächen gibt, welche stark voneinander abweichen können. Zusätzlich werden durch das Computer gestützte Auswertungsprogramm aus den Ergebnissen der Untertests vier verschiedene Indexwerte berechnet:

- *Sprachliches Verständnis (SV)*,
- *Wahrnehmungsorganisation (WO)*,
- *Unablenkbarkeit (UA)* und
- *Arbeitsgeschwindigkeit (AG)*.

Nicht beachtet werden in dieser Konzeption nicht-intellektuelle Aspekte, welche ebenfalls einen Einfluss auf die kognitive Leistungsfähigkeit haben können. Dazu zählen z.B. Persönlichkeitsmerkmale, Einstellungen bezüglich der eigenen Leistungsfähigkeit oder die Fähigkeit zur Daueraufmerksamkeit. Daher wird von den Autoren betont, dass der Testanwender Intelligenz und IQ-Werte nicht gleichsetzen, sondern auch biographische Informationen und Verhaltensbeobachtungen in die Beurteilung mit einfließen lassen sollte.

#### 6.2.1.2 Aufgaben

Der HAWIK-III besteht aus einer umfangreichen Materialzusammenstellung, welche eine Schulung bzw. zumindest eine intensive Vorbereitung durch den Testanwender notwendig macht. Der Test beinhaltet ein ausführliches Manual, einen Satz Protokollbögen, ein Set für den Mosaik-Test, einen Satz mit Materialien zum Figurenlegen, eine Abdeckkarte, ein Set für das Bilderordnen, einen Stimulusblock, drei Auswerteschablonen, einen Satz Testhefte für den Symboltest und für den Labyrinthtest, einen Sichtschutz mit einer Auslegevorgabe für das Figurenlegen und ein Set Karten mit Textaufgaben. Zusätzlich wird zur Durchführung eine Stoppuhr, ein Schreib- und ein Bleistift benötigt. Der Test besteht aus insgesamt 13 Untertests. Für die Bestimmung der drei Gesamtwerte (Verbal-IQ, Handlungs-IQ und Gesamt-IQ) ist die Durchführung von 10 Untertests notwendig. Der Verbal-IQ, der als Maß der sprachlichen Fähigkeiten des Kindes anzusehen ist, umfasst insgesamt 121 Items:

- *Allgemeines Wissen* (30 Items): Vorgabe von Fragen zu allgemeinen Wissensbeständen des Kindes;

- *Gemeinsamkeiten Finden* (19 Items): Finden eines übergeordneten Konzeptes zu zwei vorgegebenen Begriffen;
- *Rechnerisches Denken* (24 Items): Zähl- und Textaufgaben werden mündlich oder schriftlich präsentiert und werden im Kopf gelöst;
- *Wortschatz-Test* (30 Items): Es soll die Bedeutung vorgelesener Worte erklärt werden;
- *Allgemeines Verständnis* (18 Items): Das Kind muss den Sinn bestimmter sozialer Regeln erklären.

Die Berechnung des Handlungs-IQs zur Erfassung der praktischen Begabung setzt sich aus insgesamt 179 Items zusammen:

- *Bilderergänzen* (29 Items): ein fehlendes Bildelement soll registriert werden;
- *Zahlen-Symbol-Test* (altersabhängig 59 oder 119 Items): unter Zeitvorgabe soll das Kind schriftlich bestimmten Zahlen (oder geometrischen Formen) vorgegebene Symbole (Zeichen) zuordnen;
- *Bilderordnen* (14 Items): Geschichten werden in mehreren Bildern unsortiert vorgegeben. Sie sollen unter Messung der Zeit in die richtige Reihenfolge gebracht werden;
- *Mosaik-Test* (12 Items): unter Zeitdruck müssen aus zwei, vier oder neun Würfeln vorgegebene Muster nachgelegt werden;
- *Figurenlegen* (5 Items): es wird ermittelt, wie genau das Kind bestimmte Objekte aus Einzelteilen zusammenlegen kann und wie viel Zeit es dafür benötigt.

Des Weiteren können der *Labyrinthtest* (10 Items, schriftliches Durchlaufen von Labyrinthen), die *Symbolsuche* (45 Items, abstrakte Symbole werden verglichen) und das *Zahlennachsprechen* (15 Items, Wiederholen von vorgeschprochenen Zahlenreihen) durchgeführt werden. Die oben genannten vier Indizes (Sprachliches Verständnis, Wahrnehmungsorganisation, Unablenkbarkeit und Arbeitsgeschwindigkeit) können mit Ausnahme des *Labyrinthtests* aus den 12 Untertests berechnet werden. Die Indizes erlauben eine differenziertere Betrachtung des Intelligenzkonstruktes, als dies durch eine

Berechnung der drei IQ-Werte allein möglich wäre. In jedem der Untertests sind die Aufgaben nach ihrer Schwierigkeit geordnet, von leicht zu schwer. Aus der Aufgabenschwierigkeit abzuleiten gibt es für die einzelnen Untertests altersbedingte Ein- und Ausstiegskriterien. In der Regel führt eine bestimmte Anzahl von aufeinander folgenden nicht-Lösungen zum Abbruch des Tests. Dies soll einer Frustration des Kindes entgegenwirken.

### *6.2.1.3 Durchführung*

Im Vergleich zu z.B. PC basierten Intelligenztests, ist der HAWIK-III ausschließlich für die Einzeltestung geeignet und stellt hohe Ansprüche an den Testleiter. Dieser sollte sich intensiv auf die Testdurchführung vorbereiten um die Materialien dem Kind sicher darzubieten, da zum Teil auch sekundengenaue Messung der Bearbeitungszeit notwendig ist. Er sollte zudem die Ein- und Ausstiegskriterien kennen um einen korrekten Abbruch der Untertests an den notwendigen Punkten zu gewährleisten. Einige der Untertests (z.B. Wortschatztest) erfordern zudem eine genaue Antwortprotokollierung und das Wissen, ob eine Nachfrage zur Verbesserung der Antwort erfolgen darf. Die Übungsphase für den Testleiter wird zudem notwendig, um die Aufmerksamkeit auch auf das qualitative Arbeits- und Antwortverhalten des Kindes lenken zu können. Die Bearbeitungszeit der 10 zentralen Untertests dauert im Durchschnitt 50-70 Minuten. Sie verlängert sich bei Vorgabe der drei optionalen Untertests um etwa 10-15 Minuten. In der klinischen Praxis hat es sich allerdings gezeigt, dass sich die Bearbeitungsdauer in Abhängigkeit des Störungsbildes zum Teil erheblich verlängern kann. Im klinischen Setting sind daher 90-120 Minuten für die Durchführung des Tests eine realistische Einschätzung. Die Testdurchführung wird im Manual zu jedem Untertest detailliert ausgeführt (umfasst die Testanweisung, Bewertungs- und Protokollierungsrichtlinien, sowie die Untertestaufgaben mit Lösungen oder Antwortbeispielen). Die Durchführung wird zudem durch die im Protokollheft gegebenen wichtigsten Anweisungen, Angaben zum altersabhängigen Testeinstieg und möglichen Abbruchkriterien erleichtert. Die festgelegte

Reihenfolge der Untertests hat als Ziel die Anforderungen an das Kind möglichst abwechslungsreich zu gestalten. Sie sollte daher eingehalten werden.

#### *6.2.1.4 Testauswertung*

Die Bewertungsrichtlinien für jeden Untertest werden im Manual direkt im Anschluss an die Durchführungsanweisungen gegeben. Für die Untertests mit offener Antwort, werden Antwortbeispiele und deren Bewertung aufgeführt. Die Aufgabenbewertung wechselt zwischen dichotomen falsch/richtig und einer abgestuften Punktevergabe, in der Regel über die Bearbeitungszeit. Die Arbeitsgeschwindigkeit hat dadurch insbesondere auf den Handlungs-IQ einen deutlichen Einfluss. Bei den meisten Untertests ist es notwendig, Lösungen und deren Bewertung direkt zu bestimmen um die Abbruchkriterien oder korrektes Nachfragen einhalten zu können. Die Auswertung der Untertests Labyrinthtest, Zahlensymboltest und Symbolsuche erfolgt hingegen nachträglich. Im Falle des Zahlensymboltests und der Symbolsuche stehen Schablonen zur Auswertung zur Verfügung. Die Rohwerte der Untertests werden auf das Profilblatt im Protokollbogen übertragen. Anschließend werden sie in Abhängigkeit des Alters in so genannte Wertpunkte umgewandelt. Diese können zwischen 1 und 19 variieren, wobei eine Ausprägung zwischen 7 und 13 Punkten dem Durchschnittsbereich entspricht. Es entsteht zudem durch die Übertragung der Wertpunkte auf ein Profilblatt eine visuell-graphische Übersicht der Testergebnisse. Diese ist insbesondere für eine schnelle Übersicht auf Teilleistungsstärken und Teilleistungsschwächen geeignet. Die Berechnung der IQ- und Index-Werte erfolgt durch die Aufsummierung der vorgegebenen Kombinationen der Wertpunkte. Nicht mit in die IQ-Berechnung fließen die Untertests Zahlennachsprechen, Symbolsuche und der Labyrinthtest ein. Die IQ-Äquivalente werden anschließend aus den Wertpunktsummen bestimmt. Aus derselben Tabelle können zudem die entsprechenden Prozentränge und die Vertrauensintervalle von 90% und 95% abgelesen werden. Die gesamte Bestimmung der Wertpunkte, IQ-Äquivalente und deren graphische Profildarstellung können auch mit Hilfe eines Computerprogramms PC gestützt erfolgen.

Es ist dafür erforderlich das Geburts- und Testdatum sowie die Rohwerte einzugeben. Es wird zusätzlich für jeden Untertest ein Altersäquivalent bestimmt

#### *6.2.1.5 Interpretation*

Die inhaltliche Interpretation der Ergebnisse erfolgt über das 2002 ergänzte und überarbeitete Manual. Der Gesamt-IQ wird als Maß für die mittlere Leistungsfähigkeit des Kindes angesehen. Sehr hohe oder sehr niedrige Gesamtleistungen sind nur möglich, wenn das Leistungsprofil homogen überdurchschnittlich oder unterdurchschnittlich verläuft. Es ist aus einem durchschnittlichen Gesamtwert kein Rückschluss auf die Homogenität des Profils möglich. Das Profil muss daher separat untersucht werden. Unterschiede zwischen den Skalen in größerem Ausmaß sind hier insbesondere für den klinischen Bereich interessant. Eine Tabelle zu kritischen Differenzwerten zwischen Verbal- und Handlungs-IQ ist im Manual vorhanden. Ein ähnliches Vorgehen ist auch für die vier Indexwerte möglich. Als allgemeiner Hinweis wird angemerkt, dass die differenzierte Interpretation auf Untertestebene nur sinnvoll ist, wenn die zu analysierenden Leistungen unabhängig voneinander sind. Die Untertests des HAWIK-III sind nicht voneinander unabhängig, daher müssen Teilleistungen auf anderem Wege miteinander verglichen und interpretiert werden. Sollte eine Teilleistung von besonderem Interesse sein, so werden mehrere Untertests für die Interpretation herangezogen. Wenn beispielsweise der Einfluss der Bearbeitungsgeschwindigkeit auf eine spezifische Testleistung untersucht werden soll, so können die Leistungen in den Untertests mit und ohne Zeitmessung miteinander verglichen werden. Laut Manual werden den Untertests jedoch auch inhaltliche Bedeutungen zugewiesen, so dass Gemeinsamkeiten zwischen den Untertests nachvollzogen werden können. Das Leistungsprofil der Untertestkombinationen, welche ein gemeinsames Merkmal erfassen, kann mit Hilfe einer Tabelle interpretiert werden.

### 6.2.1.6 Normierung

Die Normierung des HAWIK-III erfolgte in den Jahren 1995 bis 1998 in Deutschland, Österreich und der Schweiz. Die Normstichprobe setzte sich aus insgesamt 1570 Kindern und Jugendlichen zusammen. Die Testnormen und Umrechnungstabellen für die Altersspannen von 6,0 bis 16,11 Jahren finden sich im Manual. Sie sind nach Vier-Monats-Abständen eingeteilt, so dass sich insgesamt 33 Altersgruppen ergeben.

### 6.2.1.7 Gütekriterien

Objektivität: Unter Einhaltung der vorgegebenen Instruktionen und Testanweisungen kann weitestgehend von Durchführungsobjektivität ausgegangen werden. Eine genaue Kenntnis des Tests, Sicherheit im Umgang mit den Materialien und Protokollierung, ist hierbei jedoch notwendig. Die Auswertung ist durch ausführliche Bewertungsanweisungen und Beispiele relativ standardisiert. Eine Einschränkung der Objektivität findet sich bei der Bewertung offener Antworten, insbesondere des „Wortschatztest“ und des Untertests „Allgemeines Verständnis“. Es stellt sich ebenfalls die Frage ob eine Anpassung der Formulierung der vorgegebenen Antwortmöglichkeiten vervollständigt und aktualisiert werden sollte. Das Manual beschreibt auch nicht explizit, wie weit von den relativ abstrakten vorgegebenen Antwortvorgaben abgewichen werden darf bzw. wird an einigen Stellen der Unterschied zwischen 1 und 2 Punkte Bewertungen nicht ausreichend deutlich. Eine Ermittlung der Interrater-Reliabilität könnte an dieser Stelle helfen einen klareren Überblick über das Ausmaß des Objektivitätsverlusts zu erhalten. Eine mögliche Fehlerquelle ist zudem die Berechnung der Wertpunktsummen zur IQ-Bestimmung. Es ist hier zu beachten, dass die Untertests „Zahlennachsprechen“ und „Symbolsuche“ nicht in die IQ-Bestimmung einfließen. Die objektive Interpretation ist durch die vorgegebenen quantitativen und qualitativen Einordnungshilfen möglich.

Reliabilität: Die Bestimmung der Reliabilität der Untertest wurde mittels der Split-Half Methode, durch Korrelation der geraden und ungeraden Untertests ermittelt. Es ergaben sich z.T. ungenügende (u.a. „Figurenlegen“ und „Labyrinth-Test“) bis zufrieden stellende Reliabilitäten. Die Gesamtwerte der einzelnen IQ-Äquivalente zeigen eine hohe Messgenauigkeit. Die vorgenommene Unterscheidung zwischen sprachlicher und praktischer Intelligenz des HAWIK-III wird durch verschiedene Faktorenanalysen gestützt, allerdings ist die faktorenanalytische Bestätigung der vier Indexwerte für die verschiedenen Altersgruppen inkonsistent. Insbesondere ist die Varianzaufklärung durch den Faktor „Unablenkbarkeit“ gering. Die für diesen Indexwert erhobenen Testwerte (Zahlennachsprechen und Rechnerisches Denken) tragen somit nur relativ unzureichend zur Aufklärung des Gesamtergebnisses bei. Es wird somit deutlich, dass eine inhaltlich-logische Erklärung für das Zustandekommen dieser Struktur fehlt, da auch kein theoretisches Intelligenzmodell mit dieser Unterteilung explizit übereinstimmt.

Validität: Als Außenkriterium zur Beurteilung der Validität des Ergebnisses des HAWIK-III wurde unter anderem eine Korrelation mit den Schulnoten herangezogen. Bei den Kindern aus Österreich und der Schweiz zeigen sich Zusammenhänge zwischen den Noten in Deutsch bzw. Mathematik und den IQ-Werten. Auffällig ist jedoch, dass der Verbal-IQ nicht höher mit der Deutschnote als mit der Mathematiknote korreliert ist oder umgekehrt. Sie scheinen daher eher als Prädiktoren der durchschnittlichen Schulleistung zu sein und eher weniger als eine gültige Voraussage für die Leistungsfähigkeit in einzelnen Fächern. Es lässt sich schlussfolgern, dass die sich ergebenden IQ-Werte weniger spezifische Fähigkeiten repräsentieren, sondern eher allgemeine Hinweise zur Begabung des Kindes geben.

#### 6.2.1.8 Kritik

Der HAWIK-III ist einer der am meiste verwendeten Intelligenztest im Kinder- und Jugendbereich. Seine größte Differenzierungsstärke besitzt er im mittleren

Leistungsbereich, in den Extrembereichen der kognitiven Leistungsfähigkeit (Geistige Behinderung – Hochbegabung) ergeben sich Boden- bzw. Deckeneffekte. Die Items sind zum Teil zu schwer oder zu leicht und präzise Aussagen können nicht mehr getroffen werden, da nur noch eine ungenügende Differenzierung der Ergebnisse in Abhängigkeit des Leistungsniveaus möglich ist. Der Einsatz zur Differenzierung in den Bereichen der Teilleistungsstärken oder Schwächen ist somit problematisch. Der HAWIK-III wird häufig im Rahmen der neuropsychologischen Diagnostik eingesetzt und kann als Screening angewendet werden, um Richtungshinweise für das Störungsbild zu geben. Der Test allein kann jedoch keine differenzialdiagnostische Abklärung von Funktionsdefiziten leisten. Die Autoren warnen zudem vor Entscheidungen im Bezug auf die Beschulung von Kindern auf alleiniger Basis der Testergebnisse, da der IQ allein kein ausreichender Prädiktor für Schulerfolg sein kann. Diese hängen auch von nicht-intellektuellen Aspekten wie Motivation, Attribution, Resilienz und psychosozialen Umständen ab. Es ist zudem für die Beurteilung der IQ-Werte notwendig das beobachtete Verhalten in der Testsituation mit einzubeziehen, da diese auch durch eine vorliegende Aufmerksamkeitsproblematik beeinflusst werden können. Die Möglichkeit der gezielten Verhaltensbeobachtung ist in diesem Zusammenhang ein Vorteil des HAWIK-III gegenüber Leistungstests, die vom Probanden selbst ausgefüllt werden. Der Testleiter hat in der Durchführung über die serielle Darbietung von Materialien oder die aufgabenspezifischen Zeitmessungen eine große Kontrolle und kann darüber individuell angepasst Vorgehen. Das größte Defizit des Tests ist seine fehlende theoretische Untermauerung. Wechsler entwickelte seinen Intelligenztest insbesondere für den klinischen Einsatz und orientierte sich bei der Testkonstruktion an eher praxisnahen, weniger an theoretischen Belangen. Die Interpretation von Ergebnissen insbesondere der Untertests sollte daher auf bereits spezifizierte klinische Fragestellungen Bezug nehmen.

## 6.2.2 d2 - Aufmerksamkeits-Belastungs-Test

Der von Brickenkamp in der 9. Auflage (2002) vorliegende d2-Test, dient der Erfassung der Konzentrationsfähigkeit. Das zu bearbeitende Material ist weitgehend unabhängig von Kulturtechniken wie Rechnen, Lesen und Schreiben. Der Test wird in der Berufs- und Laufbahnberatung, sowie in der klinischen, neurologischen oder pädagogischen Diagnostik häufig angewendet. Die Zielgruppe sind dabei Jugendliche und Erwachsene von 9 bis 60 Jahren.

### 6.2.2.1 Theoretische Grundlagen

Brickenkamp versteht unter dem Begriff „Aufmerksamkeit“ das Vermögen eines Individuums, sich bestimmten (aufgaben-)relevanten internen oder externen Reizen selektiv, d.h. unter Abschirmung gegenüber irrelevanten Stimuli, ununterbrochen zuzuwenden und diese schnell und korrekt zu analysieren. Die Hauptanforderung des Tests basiert wesentlich auf Zeitdruck und monotoner Aufgabenwiederholung. Das Testblatt besteht aus 14 Zeilen zu je 47 Zeichen. Es müssen die Zeichen „d“ und „p“ sowie deren Markierungen (ein bis vier senkrechte Striche) unterscheiden werden. Die „Targets“ d.h. alle d mit zwei Strichen sind durchzustreichen. Sie sind unter den non-target „d“ mit mehr oder weniger als zwei Strichen sowie unter p mit ein bis vier Strichen eingestreut, welche nicht zu markieren sind. Die Targets werden in unregelmäßiger Abfolge dargeboten, ihre Anzahl liegt pro Zeile bei 21 oder 22 Zeichen und der Leistungsverlauf ist somit über die 14 Zeilen nachvollziehbar. Der d2 zählt zum einen die Menge der bearbeiteten Zeichen und zum anderen die Qualität der Bearbeitung durch die Feststellung der Fehleranzahl. Die Kombination dieser Fehler mit dem Messwert der bearbeiteten Zeichen, ist jedoch z.T. umstritten.

### 6.2.2.2 Testmaterial

Das Testmaterial umfasst eine Handanweisung von 91 Seiten, welche auch in Französisch oder Englisch erhältlich ist, ein Testformblatt im Format A4, zwei Auswertungsschablonen, Auswertungsformblatt, sowie zusätzlich Bleistifte und eine Stoppuhr.

### 6.2.2.3 Durchführung und Auswertung

Der d2 ist sowohl als Einzel- als auch in einer Gruppenuntersuchung durchführbar. Die Durchführung des Tests benötigt maximal 15 Minuten, die reine Testzeit liegt bei 4 Minuten und 40 Sekunden. Die Stoppuhr wird benötigt, damit der Testleiter alle 20 Sekunden: "Halt! Nächste Zeile" rufen kann. Die Uhr wird jedoch nicht gestoppt. Wenn das letztbearbeitete Zeichen kein d2 war, wird es nicht markiert.

Die Instruktionsphase ist den Angaben im Handbuch entsprechend durchzuführen. Es gibt für den Test keine Parallelfom, eine computergestützte Fassung ist im Hogrefe-Testsystem erhältlich.

Die Auswertung des d2 wird durch einen Maßstab am oberen und unteren Rand der Schablonen erleichtert, welcher das Ablesen der zeilenweise bearbeiteten Menge an Zeichen vereinfacht. Aus der Summe der über 24 Zeilen bearbeiteten Zeichen wird der quantitative Leistungs-Rohwert errechnet. Dieser umfasst die Gesamtzahl (GZ) der bearbeiteten Zeichen, einschließlich aller Fehler. Es wird zudem die Schwankungsbreite der Leistung aus der Differenz der maximalen Zeichenbearbeitung und der minimalen Zeichenbearbeitung ermittelt.

Neben der beschriebenen quantitativen Leistung wird auch der qualitative Leistungsaspekt, die Leistungsgüte erfasst. Diese ergibt sich aus dem Fehlerrohwert (F), welcher aus den Auslassungsfehlern (F1) und den Verwechslungsfehlern (F2) besteht. Die F1 und F2 Fehler werden addiert und prozentual auf die Leistungsmenge bezogen

(Messwert F%). Aufgrund von Problemen bei der Frage nach der Aussagekraft der ursprünglichen qualitativen Leistung wird seit 1994 der Konzentrationsleistungswert (KL), bestehend aus der Summe aller zutreffend durchgestrichenen Zeichen, abzüglich der Verwechslungsfehler (F2) berechnet. Der KL-Wert entspricht somit besser der eigtl. Zielstellung des Tests und seiner Anweisungen als die vorhergehenden Messwerte. Die wichtigsten Kennwerte werden über das Auswertungsformblatt grafisch Dargestellt.

#### *6.2.2.4 Interpretation & Gütekriterien*

Im Hinblick auf die Fragestellung dieser Dissertation ist wichtig festzustellen, dass bei normalen Probanden die Korrelationen der gemessenen Konzentrationswerte mit Intelligenztestleistungen eher positiv aber gering, bei beeinträchtigten Testpersonen (Invalidität, Krankheit oder Drogen) viel deutlicher sind. Die Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretations-Objektivität werden durch standardisierte Instruktionen, Schablonen gestützte Auswertung, Normentabellen und grafische Veranschaulichung gesichert. Im Bezug auf die Reliabilität des Verfahrens wird angegeben, dass die Werte für die interne Konsistenz der GZ Mengenleistung im Bereich von .84 bis .98 liegen. Die interne Konsistenz für KL, der Qualität der Konzentrationsleistung erreicht .94 und für F, den Fehlerrohwert, liegt sie im Bereich von .94 bis .96. Im Rahmen der Prüfung der zeitlichen Stabilität des d2 in Intervallen von 5 Stunden und 40 Monaten, ergab sich für GZ der Wert .24 bis .92, für KL .74 bis .89 und für F% .37 bis .59.

Die Validität d.h. die Gültigkeit des Verfahrens zur Messung der Aufmerksamkeitsleistung wird durch viele Untersuchungen zur Konstruktvalidität, faktoriellen Validität und kriterienbezogener Validität belegt. Die Bandbreite der Untersuchungen umfasst Forschungsarbeiten aus der Pädagogischen Psychologie, Arbeits- und Organisationspsychologie, der Klinischen Psychologie, der Psychiatrie, sowie der Verkehrs- und der Sportpsychologie.

Im Anhang des Manuals werden geschlechts-, alters- und schulspezifische Normen für Jugendliche von 9 bis 19 Jahren (N=3132) sowie Normen für Erwachsene von 19 bis 59 Jahren (N=3000) in Tabellenform dargestellt. Für die Werte GZ und GZ-F sind Standardwerte und Prozentränge ablesbar. Für F%, die Schwankungsbreite (SB) und KL sind die Prozentrangplätze 10, 25, 50, 75 und 90 angegeben.

#### 6.2.2.5 Kritik

Der d2 ist im Vergleich zu anderen Verfahren z.B. aus dem Bereich der Intelligenzmessung, einfach durchzuführen und weit verbreitet. Ein Vorteil gegenüber früheren Verfahren der Aufmerksamkeitstestung ist seine weitgehende Unabhängigkeit von verbalen oder numerischen Fertigkeiten, allerdings setzt er voraus, dass keine Wahrnehmungsstörungen oder gravierende Sehfehler bestehen. Der Test mit einer Durchführungszeit von ca. 15 Min., bietet weitestgehend reliable und valide Information, welche für viele Lern- oder Arbeitssituationen von Bedeutung sind. Der Vorteil der sehr ökonomischen und wenig zeitlich aufwändigen Testung, wird aber möglicherweise zum Nachteil, wenn eine eher auf Ausdauer fokussierte Aufmerksamkeit getestet werden, bzw. eine Aussage diesbezüglich getroffen werden soll. Kritikpunkte am Test sind:

- der d2 misst nur kurzzeitige Konzentrationsleistungen
- der Test misst eher fokussierende Aufmerksamkeit, aber nicht die distributive Aufmerksamkeit
- GZ-F ist nicht verfälschungsresistent (KL zeigt Verfälschungsresistenz und eine höhere differentialdiagnostische Leistungsfähigkeit bei hoher Reliabilität)
- allerdings kann KL durch völlig unterschiedliches Testverhalten zustande kommen

#### 6.2.2.6 Begründung des Einsatzes des d2

Angesichts der genannten Kritikpunkte am d2 und anderen verfügbaren Testverfahren mit differenzierterer Aufmerksamkeitserfassung (u.a. Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP; Zimmermann & Fimm, 2002) bzw. mit weniger Problemen im Bezug auf die Validität, durch vollständiges Markierungsprinzip wie beim FAIR (Moosbrugger & Oehlschlägel, 1996), ist eine Begründung des Einsatzes notwendig. Der d2 wird seit Beginn der statistischen Datenerfassung 2002 im IZH während der Förderdiagnostikphase eingesetzt. Es sind daher 193 auswertbare Tests vorhanden. Ein neu eingesetztes zusätzliches Verfahren würde folgende Probleme verursachen:

1. Selbst bei einer vollständigen Testung aller gegenwärtig mit dem HAWIK-III getesteten, sich in Förderung befindenden Kinder und Jugendlichen im IZH würde eine Stichprobe nicht mehr als etwa 50-60 Kinder und Jugendliche umfassen und somit etwaige Vorteile von Messgenauigkeit, Differenziertheit und Validität eines anderen Verfahrens durch geringere Power verlieren.
2. Die Testung des d2 erfolgt zu Beginn der Förderung, bevor das Training von Impulskontrolle und Aufmerksamkeit beginnt, daher können etwaige Effekte, die durch die Förderung entstehen, ausgeschlossen werden.
3. Es handelt sich beim „IZH“ um einen freien Träger der Jugendhilfe. Die Förderung ist somit jugendamtfinanziert. Eine über den d2 hinausgehende vorgenommene Testung sollte daher eine durch das Jugendamt nachvollziehbare Notwendigkeit darstellen. Da es sich beim d2 um einen weitgehend anerkannten Aufmerksamkeitstest handelt, ist dies nicht gegeben
4. Jedes zusätzlich eingesetzte Testverfahren unterbricht den Förderverlauf der Kinder und Jugendlichen im „IZH“ und muss daher auf seine unbedingte Notwendigkeit geprüft werden.

In Anbetracht der genannten Punkte entschied sich der Autor dieser Dissertation für die Auswertung des d2 trotz der genannten Mängel. Allerdings wurde aus den genannten Kritikpunkten heraus für die Erfassung der Aufmerksamkeitsleistung auf den verfälschungsresistenteren „KL-Wert“ zurückgegriffen und nicht auf „GZ-F“.

### **6.2.3 NEO-Persönlichkeitsinventar-Revidierte Fassung (NEO-PI-R)**

Bei dem verwendeten Verfahren zur Erfassung des Fünf Faktoren Modells der Persönlichkeit handelt es sich um die Konzeptionierung, wie sie durch Costa & McCrae (1992) mit dem NEO-PI-R vorgenommen und durch Ostendorf & Angleitner (2004) ins Deutsche übertragen wurde.

#### *6.2.3.1 Testmaterial*

Das revidierte NEO-PI-R erfasst mittels 240 Items die 5 Hauptdimensionen der Persönlichkeit sowie 30 untergeordnete Facetten, jeweils 6 Facetten pro Dimension und 8 Items für jede Persönlichkeitsfacette. Es ist daher eine sehr differenzierte Darstellung der Big Five möglich. Dies ist ein entscheidender Vorteil gegenüber der ebenfalls im deutschen verwendeten Kurzversion des NEO-PI-R, dem NEO-FFI (Borkenau & Ostendorf, 1993), welches nur die Dimensionen erfasst und etwaige Unterschiede in den Facetten nicht wiedergeben kann.

#### *6.2.3.2 Durchführung*

Die Big Five wurden mittels der Version S des NEO-PI-R mit integriertem Antwortmodus erfasst, d.h. in Form einer Selbstbeurteilung durch die ADHS-Betroffene. Das Antwortformat des Fragebogens ist eine fünf stufige Skala, mit den Abstufungen

*starke Ablehnung, Ablehnung, Neutral, Zustimmung, starke Zustimmung.* Der NEO-PI-R bietet die Möglichkeit über Ausschlusskriterien bekannte Probleme mit Persönlichkeitsfragebögen zu minimieren. So werden am Ende des Fragebogens 3 Kontrollfragen gestellt, welche sicherstellen sollen, dass der Proband den Fragebogen vollständig und korrekt bearbeitet hat. Des Weiteren wird Nichtbeantwortung von 10% der Items, Zustimmungstendenz, Neinsagetendenz und zufälliges Beantworten kontrolliert und wenn nötig, wird der Fragebogen von der Auswertung ausgeschlossen. Diese Kontrollen liegen als Syntax für SPSS vor (Ostendorf & Angleitner, 2004) und werden in dieser Dissertation unverändert angewendet.

#### 6.2.3.3 Kritik & Anwendbarkeit

Das NEO-PI-R wurde ursprünglich für Erwachsene und Jugendliche ab 16 Jahre konzipiert, daher finden sich im Manual keine geeigneten Normen für die ADHS-Stichprobe. Die generelle Anwendbarkeit des NEO-PI-R auch bei Kindern- und Jugendlichen zwischen 12 und 16 Jahren wurde in einer Studie von De Fruyt, Mervielde, Hoekstra & Rolland (2000) überprüft und gesichert, wobei zum Teil Verständnisprobleme von Items der Facetten Offenheit für Ideen (O5) und Offenheit für Werte (O6) berichtet wurden. Es ist allerdings zu erwähnen, dass die Cronbachs-Alpha Werte generell vergleichbar mit denen der Norm, bestehend aus Erwachsenen, waren. Daher scheint die Anwendung des Verfahrens auch bei Jugendlichen generell möglich. Auch McCrae et al. (2002) stellten die Anwendbarkeit des NEO-PI-R bei einer jugendlichen Stichprobe, bestehend aus amerikanischen High-School Schülern, fest, wobei sich eine leicht erhöhte Zustimmungstendenz zeigte. Andere in diesem Altersbereich eingesetzte Verfahren, wie z.B. das „Q-Sort“ Verfahren (Block, 1993; Robins et. al., 1996), sind oft nicht sensitiv genug zur Feststellung von Mittelwerts unterschieden und sind daher für einen Mittelwertevergleich nur eingeschränkt geeignet (McCrae et. al., 2002).

## **6.2.4 Fremdbeurteilungsbogen für hyperkinetische Störungen - FBB-HKS (Eltern)**

Der Fremdbeurteilungsbogen für Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen (FBB-HKS) soll die Gesamtauffälligkeit von ADHS-Symptomen, sowie die ADHS-Kernsymptome in ihrer Schwere nach ICD-10 und DSM-IV erfassen. Er beinhaltet zusätzlich eine Kompetenzskala. Er wird in der Testbatterie des DISYPS-KJ (Döpfner & Lehmkuhl, 2003), dem KIDS 1 (Döpfner, Lehmkuhl & Steinhausen, 2006) sowie als Einzeltest eingesetzt.

### *6.2.4.1 Methoden*

Der Fragebogen besteht aus 20 vierfach gestuften Symptomitems, die sich stark an den Symptom-Kriterien nach ICD-10 und DSM-IV orientieren. Des Weiteren erfassen 15 Items die Gesamtauffälligkeit und die Kompetenzen des Betroffenen. Beurteilt werden kann das Verhalten durch Eltern, Lehrer oder Erzieher für das gesamte Kindes- und Jugendalter.

### *6.2.4.2 Durchführung und Auswertung*

Die Bewertung dauert im Durchschnitt 10 Minuten und ist als Pen-and-Paper Verfahren konzipiert. Der FBB-HKS kann sowohl dimensional als auch kategorial ausgewertet werden.

### 6.2.4.3 Gütekriterien

Reliabilität: Die interne Konsistenz des FBB-HKS schwankt in Abhängigkeit des Beurteilenden. Für Eltern liegt die interne Konsistenz Cronbachs-Alpha bei .32 bis .95, für die Lehrer bei  $>.90$ . Für das Elternurteil beträgt die Korrelation zwischen den Symptomskalen  $r = .64$  bis  $.74$ , zwischen Problembelastungsskalen:  $r = .66$  bis  $.70$  und zwischen Symptomausprägungsskalen und Problembelastungsskalen:  $r = .86$  bis  $.94$ . Im Lehrerurteil beträgt die Interrater-Reliabilität  $r = .70$ .

Validität: Die faktorielle Validität des FBB-HKS zur Erfassung der Kernsymptome nach ICD-10 bzw. DSM-IV wurde bestätigt, d.h. 3 Faktoren erklären 59.6 % der Gesamtvarianz. Im Sinne einer konvergenten Validität werden hohe Korrelationen des Lehrerurteils mit FVU bzw. Conners-Fragebogen berichtet.

## 6.3 Durchführung

### 6.3.1 HAWIK-III

Die Daten des HAWIK-III wurden im Rahmen der Förderdiagnostik vom 19.03.02 bis 25.04.07 erhoben, d.h. während des ersten Fördermonats im IZH. Der Re-Test für eine Teilstichprobe erfolgte im Durchschnitt 5 Monate nach dem Ersttest. Die Erhebungssituation wurde durch die Durchführung im Rahmen eines Diagnostikraumes konstant gehalten. Die ADHS-Fachtherapeuten-/innen des IZH wurden vor der Erhebung langfristig geschult.

### **6.3.2 d2**

Die Daten des d2 wurden ebenfalls im Rahmen der Eingangsdiagnostik von Mai 2002 bis April 2007 durch die Fachtherapeuten des IZH erhoben, d.h. während des ersten Fördermonats im IZH.

### **6.3.3 FBB-HKS (Eltern)**

Die Daten des FBB-HKS in der Beurteilung durch die Eltern wurden ebenfalls im Rahmen der Eingangsdiagnostik von April 2002 bis März 2007 erhoben, d.h. während des ersten Fördermonats im IZH bzw. kurz vor Förderbeginn.

### **6.3.4 NEO-PI-R**

Die Stichprobe der untersuchten Versuchspersonen setzte sich aus ADHS diagnostizierten Jugendlichen, die sich im Rahmen der Bewältigungsförderung des „Integrativen Zentrum zur Förderung hyperkinetischer Kinder“ (IZH) in Chemnitz, Marienberg und Merseburg beteiligten zusammen. Die Erhebung im IZH erfolgte im Zeitraum Mai bis Dezember 2004 und wurde von den Therapeuten/-innen, sowie Praktikanten/-innen in Einzel- bzw. maximal Zwei-Personentestung durchgeführt. Der Autor der vorliegenden Dissertation nahm im Rahmen seines Praktikums und seiner Diplomarbeit an der Datenerhebung teil. Es wurden von vornherein Jugendliche die eine Förderschule besuchten von der Erhebung ausgeschlossen, Hauptschüler wurden in der IZH-Gruppe nach der Erhebung entfernt. Der Fragebogen im IZH erhob dabei den Namen, Alter, Geschlecht, Datum der Erhebung, besuchte Schulform sowie etwaige Medikation.

## 6.4 Datenverarbeitung

Die Auswertung des HAWIK-III, des d2 und des FBB-HKS (Eltern) erfolgte in der Professur für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie der Technischen Universität Chemnitz. In diesem Rahmen war der Autor der vorliegenden Dissertation von 2004 bis 2007 einer der Hauptverantwortlichen für die z.T. computergestützte Auswertung und Dateneingabe. Bei den zur statistischen Auswertung herangezogenen Programmen handelte es sich um SPSS für Windows, Version 14.0.1 sowie das Effektstärketool von Bernhard Jakobs (Universität des Saarlandes), zu erreichen unter:

<http://www.phil.uni-sb.de/~jakobs/seminar/vpl/bedeutung/effektstaerketool.htm>

## 7. Ergebnisse

In den folgenden Abschnitten sollen die Ergebnisse aus der statistischen Auswertung dargestellt werden. Zunächst wurde die Faktorenstruktur des FBB-HKS (Eltern) mittels PCA geprüft, daran anschließend die Reliabilität der Ergebnisse des HAWIK-III berechnet und mögliche Störvariablen betrachtet. Im Hauptabschnitt soll dann der HAWIK-III ausführlich, auch in seinem Zusammenhang mit NEO-PI-R, d2 und FBB-HKS, ausgewertet werden.

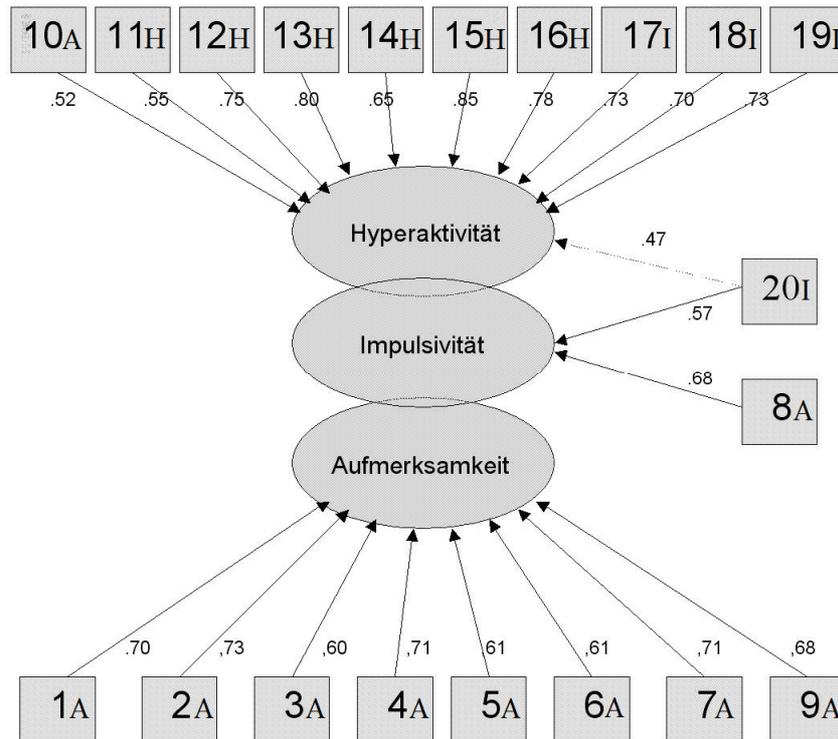
### 7.1 Faktorenstruktur des FBB-HKS

Nach den im Abschnitt zur ADHS berichteten Problemen im Hinblick auf die diagnostische Eindeutigkeit der ADHS-Subtypen, insbesondere des Unaufmerksamen-Typus, erschien es notwendig die Faktorenstruktur des FBB-HKS (Eltern) zu prüfen. Es wurde eine Hauptkomponentenanalyse (PCA) mit anschließender Varimax-Rotation durchgeführt. Die Faktorenstruktur unterschied sich von der theoretisch zu erwartenden

Struktur und ist in Abbildung 3 dargestellt (nur Ladungen über .40 berichtet). Der Faktor „Impulsivität“, eigentlich erhoben über die Items 17, 18, 19 und 20 wird nun am besten definiert durch die Items 8 (eigtl. Faktor „Aufmerksamkeit“) und 20. Die ursprünglich zur Bestimmung der Impulsivität verwendeten Items 17, 18 und 19 laden vorwiegend auf den revidierten Faktor „Hyperaktivität“. Für die weitere statistische Analyse wurde daher zusätzlich die neue Faktorenstruktur im Sinne einer explorativen Analyse verwendet und als FBB-HKS-R bezeichnet.

## 7.2 Reliabilität HAWIK-III

Ein Teil der Probanden ( $n = 102$ ) führten den HAWIK-III auch in einem Re-Test durch. Es wurde eine Pearson-Korrelation zwischen dem Ersttest und dem Re-Test berechnet. Die größte Stabilität in den Untertests weisen der Mosaik-Test mit  $r = .80$  und Allgemeines Wissen mit  $r = .79$  auf. Die niedrigste Stabilität haben die Symbolsuche ( $r = .56$ ) und der Labyrinthtest ( $r = .54$ ). Die Ergebnisse für die Untertests finden sich in Tabelle 5. Für die Indizes weist die Wahrnehmungsorganisation mit  $r = .86$  die größte Stabilität auf, Arbeitsgeschwindigkeit mit  $r = .72$  die niedrigste. Der Gesamt-IQ hat eine Stabilität von  $r = .87$ , der Verbal-IQ liegt mit  $r = .82$  unterhalb des Handlungs-IQ mit  $r = .88$ . Die Ergebnisse für die Indizes und die Hauptskalen finden sich in Tabelle 6, für die Untertests in Tabelle 7.



**Abb.3:** Faktorenstruktur des FBB-HKS nach PCA-Varimax; A = Aufmerksamkeit; H = Hyperaktivität; I = Impulsivität

**Tabelle 6:** Mittelwerte, Standardabweichung und Re-Test-Reliabilität der Hauptskalen des HAWIK-III in der ADHS-Stichprobe

Skala	<i>MW</i> (Ersttest) ( <i>n</i> = 323)	<i>SD</i>	<i>MW</i> (Re-Test) ( <i>n</i> = 101)	<i>SD</i>	Re-Test Reliabilität
VIQ	103.5	15.1	105.2	15.6	.82**
HIQ	97.2	13.9	102.5	17.0	.88**
FSIQ	100.4	14.1	104.3	16.4	.87**
SV	105.7	16.0	108.0	16.0	.81**
WO	98.8	14.6	104.8	17.6	.86**
UA	96.5	14.5	96.7	16.1	.80**
AG	92.9	13.5	94.3	13.7	.72**

\*\* =  $p < .01$ ; VIQ = Verbal-IQ; HIQ = Handlungs-IQ; FSIQ = Gesamt-IQ; SV = Sprachliches Verständnis; WO = Wahrnehmungsorganisation; UA = Unablenkbarkeit; AG = Arbeitsgeschwindigkeit

**Tabelle 7:** Mittelwerte, Standardabweichung und Re-Test-Reliabilität der Unterskalen des HAWIK-III in der ADHS-Stichprobe

Unterskala	MW (Ersttest) ( <i>n</i> = 320)	SD	MW (Re-Test) ( <i>n</i> = 102)	SD	Re-Test Reliabilität
AW	10.6	3.3	10.8	3.1	.79**
GF	10.9	3.1	11.7	2.8	.68**
RD	9.7	4.0	9.4	3.4	.71**
WT	10.7	3.2	11.0	3.2	.67**
AV	10.6	3.2	10.6	3.1	.63**
ZN	9.0	2.9	9.3	3.1	.78**
BE	10.6	4.2	11.4	3.5	.74**
ZST	8.7	2.9	8.9	2.8	.73**
BO	9.9	3.6	11.2	4.0	.64**
MT	9.6	3.5	10.3	3.6	.80**
FL	8.7	3.1	9.4	3.0	.66**
SS	8.7	2.7	9.0	2.9	.56**
LT	9.1	3.4	9.7	3.5	.54**

\*\* =  $p < .01$ ; AW = Allgemeines Wissen; GF = Gemeinsamkeitenfinden; RD = Rechnerisches Denken; WT = Wortschatztest; AV = Allgemeines Verständnis; ZN = Zahlennachsprechen; BE = Bilderergänzen; ZST = Zahlen-Symbol-Test; BO = Bilderordnen; MT = Mosaik-Test; FL = Figurenlegen; SS = Symbolsuche; LT = Labyrinthtest

### 7.3 Einfluss durch Störvariablen

Für die Feststellung eines möglichen Einflusses durch Störvariablen wurden Partialkorrelationen berechnet. In den folgenden Abschnitten werden diese Störvariablen und die korrelativen Befunde dargestellt. Es werden lediglich auf dem mindestens 5%-Niveau signifikante Werte in der schriftlichen Auswertung berichtet. Die nicht-signifikanten Werte sind aus den jeweiligen genannten Tabellen zu entnehmen.

Geburtsjahr: Aus der Korrelation des Geburtsjahres mit den Untertests des HAWIK-III, den Indizes und den Hauptskalen wurde das Testalter auspartialisiert ( $n = 317$ ). Der größte Einfluss des Geburtsjahres auf die Untertests zeigte sich auf den „Wortschatztest“ mit einem  $r$  von .22 ( $p = .000$ ). Es folgten Allgemeines Verständnis ( $r = .17$ ;  $p = .002$ ), Rechnerisches Denken ( $r = .17$ ;  $p = .002$ ), Gemeinsamkeitenfinden ( $r = .13$ ;  $p = .024$ ), Bilderergänzen ( $r = .13$ ;  $p = .023$ ) und Allgemeines Wissen ( $r = .11$ ;  $p = .046$ ). Bei den Indizes wurde der Zusammenhang mit Sprachliches Verständnis mit  $r = .16$  ( $p = .005$ ) auf

dem 1%-Niveau signifikant. Im Bereich der Hauptskalen wurde der Verbal-IQ ebenfalls mit  $r = .16$  ( $p = .005$ ) signifikant. Die weiteren Ergebnisse sind den Tabellen 8 und 9 zu entnehmen.

Alter: Aus der Korrelation des Testalters mit den Untertests des HAWIK-III, den Indizes und den Hauptskalen wurde das Geburtsjahr auspartialisiert ( $n = 311$ ). Der größte Einfluss des Alters auf die Untertests zeigte sich auf das Allgemeine Verständnis mit einem  $r$  von  $.20$  ( $p = .000$ ). Es folgten Rechnerisches Denken ( $r = .19$ ;  $p = .001$ ), Wortschatztest ( $r = .18$ ;  $p = .002$ ), Bilderergänzen ( $r = .15$ ;  $p = .010$ ) und Gemeinsamkeitenfinden ( $r = .15$ ;  $p = .009$ ). Bei den Indizes wurde der Zusammenhang mit Sprachliches Verständnis mit  $r = .15$  ( $p = .007$ ) auf dem 1%- Niveau signifikant. Im Bereich der Hauptskalen wurde der Verbal-IQ mit  $r = .16$  ( $p = .005$ ) signifikant. Die weiteren Ergebnisse sind Tabelle 8 und Tabelle 9 zu entnehmen.

Medikation: Aus der Korrelation der Medikation mit den Untertests des HAWIK-III, der Indizes und der Hauptskalen wurde das Testalter und das Geburtsjahr auspartialisiert ( $n = 283$ ). Die Medikation hatte weder auf Untertests, Indizes noch die Hauptskalen signifikanten Einfluss. Die Ergebnisse sind den Tabellen 8 und 9 zu entnehmen.

**Tabelle 8:** Partialkorrelation der Indizes und Hauptskalen mit möglichen Störvariablen

Skala	Geburtsjahr (-Alter) ( $n = 314$ )		Alter (-GJ) ( $n = 314$ )		Medikation (-Alter, GJ) ( $n = 283$ )	
	$r$	$p$	$r$	$p$	$r$	$p$
VIQ	.16 **	.005	.16 **	.005	-.02	.753
HIQ	.02	.738	.01	.919	-.01	.874
FSIQ	.11	.053	.10	.081	-.01	.903
SV	.16 **	.005	.15 **	.007	-.03	.618
WO	.02	.686	.04	.536	.04	.561
UA	.10	.093	.08	.157	-.04	.542
AG	.02	.775	-.05	.376	-.08	.158

\* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$ ; VIQ = Verbal-IQ; HIQ = Handlungs-IQ; FSIQ = Gesamt-IQ; SV = Sprachliches Verständnis; WO = Wahrnehmungsorganisation; UA = Unablenkbarkeit; AG = Arbeitsgeschwindigkeit; GJ = Geburtsjahr

**Tabelle 9:** Partialkorrelation der Unterskalen mit möglichen Störvariablen

Unterskala	Geburtsjahr (-Alter) ( <i>n</i> = 317)		Alter (-GJ) ( <i>n</i> = 311)		Medikation (-Alter, GJ) ( <i>n</i> = 283)	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
	AW	.11 *	.046	.10	.085	.04
GF	.13 *	.024	.15 **	.009	-.06	.298
RD	.17 **	.002	.19 **	.001	.02	.706
WT	.22 **	.000	.18 **	.002	-.06	.287
AV	.17 **	.002	.20 **	.000	.00	.995
ZN	.06	.265	.04	.512	-.08	.162
BE	.13 *	.023	.15 *	.010	.02	.790
ZST	.02	.687	-.06	.261	-.07	.265
BO	.04	.468	.09	.134	.05	.392
MT	.06	.255	.09	.127	-.01	.893
FL	.03	.625	.01	.909	.03	.578
SS	.02	.730	.00	.998	-.06	.280
LT	-.04	.474	.02	.015	.03	.571

\* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$ ; GJ = Geburtsjahr; AW = Allgemeines Wissen; GF = Gemeinsamkeitenfinden; RD = Rechnerisches Denken; WT = Wortschatztest; AV = Allgemeines Verständnis; ZN = Zahlennachsprechen; BE = Bilderergänzen; ZST = Zahlen-Symbol-Test; BO = Bilderordnen; MT = Mosaik-Test; FL = Figurenlegen; SS = Symbolsuche; LT = Labyrinthtest

#### 7.4 Ergebnis des HAWIK-III für die Gesamtstichprobe

Die Berechnung des Unterschieds zwischen der ADHS-Gesamtstichprobe und der Norm erfolgte mittels *t*-Test für eine Stichprobe vs. den Erwartungswert von 10 für die Untertests bzw. 100 für die Indizes und Hauptskalen. Aus dem *t*-Wert und den *df* wurde die Effektgröße *r* berechnet. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied für den Gesamt-IQ mit einem IQ-Mittelwert von 100.4 ( $SD = 14.1$ ;  $t = 0.64$ ;  $p = .525$ ;  $r = .04$ ). Der Verbal-IQ lag mit einem *MW* von 103.5 ( $SD = 15.1$ ;  $t = 4.19$ ;  $p = .000$ ;  $r = .23$ ) signifikant über der Norm. Der Handlungs-IQ hingegen lag mit einem *MW* von 97.2 ( $SD = 13.9$ ;  $t = -3.42$ ;  $p = .001$ ;  $r = -.19$ ) signifikant unterhalb der Norm.

Bei den Indizes lag nur „Sprachliches Verständnis“ mit einem *MW* von 105.7 ( $SD = 16.0$ ;  $t = 6.51$ ;  $p = .000$ ;  $r = .34$ ) signifikant über dem Normwert. Wahrnehmungsorganisation unterschied sich mit einem *MW* von 98.8 ( $SD = 14.6$ ;  $t = -1.10$ ;

$p = .271$ ;  $r = -.06$ ) nicht signifikant von der Norm. Die Indizes „Unablenkbarkeit“ ( $MW = 96.5$ ;  $SD = 14.5$ ;  $t = -4.35$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.24$ ) und insbesondere Arbeitsgeschwindigkeit mit einem Mittelwert von  $92.9$  ( $SD = 13.5$ ;  $t = -9.25$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.46$ ) lagen signifikant unterhalb der Vergleichsnorm. Die Ergebnisse sind Tabelle 10 zu entnehmen.

**Tabelle 10:** Unterschied zu Erwartungswert Hauptskalen und Indizes (100)

Skala (n = 320)	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>r</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
VIQ	103.5	15.1	.23	4.19	319	.000
HIQ	97.2	13.9	-.19	-3.42	319	.001
FSIQ	100.4	14.1	.04	0.64	319	.525
SV	105.7	16.0	.34	6.51	319	.000
WO	98.8	14.6	-.06	-1.10	319	.271
UA	96.5	14.5	-.24	-4.35	319	.000
AG	92.9	13.5	-.46	-9.25	319	.000

VIQ = Verbal-IQ; HIQ = Handlungs-IQ; FSIQ = Gesamt-IQ; SV = Sprachliches Verständnis; WO = Wahrnehmungsorganisation; UA = Unablenkbarkeit; AG = Arbeitsgeschwindigkeit

Für die Untertests sollen nur signifikante Ergebnisse berichtet werden. Die übrigen Ergebnisse finden sich in Tabelle 10. Signifikant über dem Normwert von 10 lagen Allgemeines Wissen ( $MW = 10.6$ ;  $SD = 3.3$ ;  $t = 3.21$ ;  $p = .000$ ;  $r = .18$ ), Gemeinsamkeitenfinden ( $MW = 10.9$ ;  $SD = 3.1$ ;  $t = 5.24$ ;  $p = .000$ ;  $r = .28$ ), Wortschatztest ( $MW = 10.7$ ;  $SD = 3.2$ ;  $t = 3.87$ ;  $p = .000$ ;  $r = .21$ ), Allgemeines Verständnis ( $MW = 10.6$ ;  $SD = 3.2$ ;  $t = 4.18$ ;  $p = .000$ ;  $r = .23$ ) und Bilderergänzen ( $MW = 10.6$ ;  $SD = 4.2$ ;  $t = 3.02$ ;  $p = .003$ ;  $r = .17$ ). Signifikant unter der Normstichprobe blieben die Werte in den Untertests Zahlennachsprechen ( $MW = 9.0$ ;  $SD = 2.9$ ;  $t = -6.01$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.32$ ), Zahlen-Symbol-Test ( $MW = 8.7$ ;  $SD = 2.9$ ;  $t = -8.02$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.41$ ), Figurenlegen ( $MW = 8.7$ ;  $SD = 3.1$ ;  $t = -7.35$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.38$ ), Symbolsuche ( $MW = 8.7$ ;  $SD = 2.7$ ;  $t = -8.19$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.42$ ) und den Labyrinthtest ( $MW = 9.1$ ;  $SD = 3.4$ ;  $t = -4.31$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.23$ ). Die weiteren Ergebnisse sind Tabelle 11 zu entnehmen.

**Tabelle 11:** Unterschied zu Erwartungswert Unterskalen (10)

Unterskala (n = 320)	<i>MW</i>	<i>SD</i>	<i>r</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
AW	10.6	3.3	.18	3.21	319	.000
GF	10.9	3.1	.28	5.24	319	.000
RD	9.7	4.0	-.07	-1.34	319	.173
WT	10.7	3.2	.21	3.87	319	.000
AV	10.6	3.2	.23	4.18	319	.000
ZN	9.0	2.9	-.32	-6.01	319	.000
BE	10.6	4.2	.17	3.02	319	.003
ZST	8.7	2.9	-.41	-8.02	319	.000
BO	9.9	3.6	-.01	-0.23	319	.816
MT	9.6	3.5	-.09	-1.63	319	.103
FL	8.7	3.1	-.38	-7.35	319	.000
SS	8.7	2.7	-.42	-8.19	319	.000
LT	9.1	3.4	-.23	-4.31	319	.000

AW = Allgemeines Wissen; GF = Gemeinsamkeitenfinden; RD = Rechnerisches Denken; WT = Wortschatztest; AV = Allgemeines Verständnis; ZN = Zahlennachsprechen; BE = Bilderergänzen; ZST = Zahlen-Symbol-Test; BO = Bilderordnen; MT = Mosaik-Test; FL = Figurenlegen; SS = Symbolsuche; LT = Labyrinthtest

### 7.5 Differenz von Verbal- und Handlungs-IQ in der ADHS-Stichprobe

Die Berechnung des Unterschieds zwischen dem Verbal-IQ und dem Handlungs-IQ innerhalb der ADHS-Gesamtstichprobe erfolgte mittels *t*-Test für gepaarte Stichproben. Aus dem *t*-Wert und den *df* wurde die Effektgröße *r* berechnet. Der *t*-Wert für die Differenz betrug 7.76 (*df* = 319) und wies eine Signifikanz von *p* = .000 auf. Das entsprechende *r* betrug .40.

### 7.6 Differenz von Jungen und Mädchen in der ADHS-Stichprobe

Die Berechnung des Unterschieds zwischen den Jungen und Mädchen innerhalb der ADHS-Gesamtstichprobe erfolgte mittels der Berechnung einer Korrelation nach Spearman der Unterskalen, Indizes und Hauptskalen mit dem Geschlecht.

Für die Hauptskalen zeigte sich kein signifikanter Unterschied. Bei den Indizes zeigte sich ein kleiner, auf dem 5%-Niveau signifikanter Effekt von *r* = .12 im Bereich der

Arbeitsgeschwindigkeit zu Gunsten der Mädchen ( $MW = 96.5$ ;  $SD = 15.3$ ) gegenüber den Jungen ( $MW = 92.4$ ;  $SD = 13.2$ ). Die Ergebnisse sind Tabelle 12 zu entnehmen.

**Tabelle 12:** Vergleich der Hauptskalen- und Indizes-Werte des HAWIK-III für Jungen und Mädchen

Skala	<i>MW</i> (Jungen) ( <i>n</i> = 269)	<i>SD</i>	<i>MW</i> (Mädchen) ( <i>n</i> = 44)	<i>SD</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
VIQ	103.9	15.5	101.1	13.1	-.06	.33
HIQ	97.3	13.7	95.8	14.6	-.04	.48
FSIQ	100.7	14.2	98.4	13.6	-.05	.36
SV	106.1	16.5	103.8	14.0	-.04	.45
WO	99.3	14.4	95.8	14.9	-.09	.12
UA	96.8	14.6	96.0	13.5	-.01	.85
AG	92.4	13.2	96.5	15.3	.12*	.03

\* =  $p < .05$ ; VIQ = Verbal-IQ; HIQ = Handlungs-IQ; FSIQ = Gesamt-IQ; SV = Sprachliches Verständnis; WO = Wahrnehmungsorganisation; UA = Unablenkbarkeit; AG = Arbeitsgeschwindigkeit

**Tabelle 13:** Vergleich der Unterskalen des HAWIK-III für Jungen und Mädchen

Unterskala	<i>MW</i> (Jungen) ( <i>n</i> = 269)	<i>SD</i>	<i>MW</i> (Mädchen) ( <i>n</i> = 44)	<i>SD</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
AW	10.7	3.3	9.8	2.7	-.10	.06
GF	11.0	3.2	10.4	2.6	-.05	.39
RD	9.9	4.2	9.0	2.8	-.07	.20
WT	10.7	3.3	10.3	3.2	-.02	.69
AV	10.7	3.3	10.7	2.4	.02	.69
ZN	9.0	2.9	9.5	2.6	.06	.33
BE	10.8	4.4	10.1	3.1	-.06	.32
ZST	8.6	2.9	9.6	3.3	.13 *	.02
BO	10.0	3.6	9.6	3.9	-.04	.48
MT	9.8	3.5	8.7	3.2	-.11 *	.04
FL	8.8	3.1	8.3	3.0	-.07	.23
SS	8.7	2.7	8.9	3.5	.07	.23
LT	9.1	3.5	9.2	3.3	.01	.84

\* =  $p < .05$ ; AW = Allgemeines Wissen; GF = Gemeinsamkeitenfinden; RD = Rechnerisches Denken; WT = Wortschatztest; AV = Allgemeines Verständnis; ZN = Zahlennachsprechen; BE = Bilderergänzen; ZST = Zahlen-Symbol-Test; BO = Bilderordnen; MT = Mosaik-Test; FL = Figurenlegen; SS = Symbolsuche; LT = Labyrinthtest

Bei den Unterskalen zeigten die Mädchen ( $MW = 9.6$ ;  $SD = 3.3$ ) mit einem  $r$  von .13 auf dem 5%-Niveau signifikant bessere Leistungen im Zahlen-Symbol-Test gegenüber den Jungen ( $MW = 8.6$ ;  $SD = 2.9$ ). Die Jungen ( $MW = 9.8$ ;  $SD = 3.5$ ) zeigten mit einem  $r$  von .11 signifikant bessere Werte im Mosaik-Test als die Mädchen ( $MW = 8.7$ ;  $SD = 3.2$ ). Die weiteren Ergebnisse sind Tabelle 13 zu entnehmen.

### 7.7 Ergebnis des HAWIK-III für die Jungen

Die Berechnung des Unterschieds zwischen der ADHS-Jungenstichprobe und der Norm erfolgte mittels  $t$ -Test für eine Stichprobe vs. den Erwartungswert von 10 für die Untertests bzw. 100 für die Indizes und Hauptskalen. Aus dem  $t$ -Wert und den  $df$  wurde die Effektgröße  $r$  berechnet. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied für den Gesamt-IQ mit einem IQ-Mittelwert von 100.7 ( $SD = 14.2$ ;  $t = 0.76$ ;  $p = .446$ ;  $r = .05$ ). Der Verbal-IQ lag mit einem  $MW$  von 103.9 ( $SD = 15.5$ ;  $t = 4.18$ ;  $p = .000$ ;  $r = .24$ ) signifikant über der Norm. Der Handlungs-IQ hingegen lag mit einem  $MW$  von 97.3 ( $SD = 13.7$ ;  $t = -3.33$ ;  $p = .001$ ;  $r = -.20$ ) signifikant unterhalb der Norm.

**Tabelle 14:** Unterschied zu Erwartungswert Hauptskalen Jungen (100)

Skala	$MW$ (Jungen) ( $n = 269$ )	$SD$	$r$	$t$	$df$	$p$
VIQ	103.9	15.5	.24	4.12	272	.000
HIQ	97.3	13.7	-.20	-3.33	272	.001
FSIQ	100.7	14.2	.05	0.76	272	.446
SV	106.1	16.5	.35	6.15	272	.000
WO	99.3	14.4	-.05	-0.90	272	.368
UA	96.8	14.6	-.22	-3.75	272	.000
AG	92.4	13.2	-.50	-9.54	270	.000

VIQ = Verbal-IQ; HIQ = Handlungs-IQ; FSIQ = Gesamt-IQ; SV = Sprachliches Verständnis; WO = Wahrnehmungsorganisation; UA = Unablenkbarkeit; AG = Arbeitsgeschwindigkeit

Bei den Indizes lag lediglich Sprachliches Verständnis mit einem *MW* von 106.1 (*SD* = 16.5; *t* = 6.15; *p* = .000; *r* = .35) signifikant über dem Normwert. Wahrnehmungsorganisation unterschied sich mit einem *MW* von 99.3 (*SD* = 14.4; *t* = -0.90; *p* = .368; *r* = -.05) nicht signifikant von der Norm. Die Indizes Unablenkbarkeit (*MW* = 96.8; *SD* = 14.6; *t* = -3.75; *p* = .000; *r* = -.22) und insbesondere Arbeitsgeschwindigkeit mit einem Mittelwert von 92.4 (*SD* = 13.2; *t* = -9.54; *p* = .000; *r* = -.50) lagen signifikant unterhalb der Vergleichsnorm. Die Ergebnisse sind Tabelle 14 zu entnehmen.

**Tabelle 15:** Unterschied zu Erwartungswert Unterskalen Jungen (10)

Unterskala	<i>MW</i> (Jungen) ( <i>n</i> = 269)	<i>SD</i>	<i>r</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
AW	10.7	3.3	.21	3.54	272	.000
GF	11.0	3.1	.29	4.95	272	.000
RD	9.9	4.2	-.04	-0.68	272	.498
WT	10.7	3.3	.22	3.76	272	.000
AV	10.7	3.3	.21	3.61	272	.000
ZN	9.0	2.9	-.32	-5.66	272	.000
BE	10.8	4.4	.17	2.92	272	.004
ZST	8.6	2.9	-.45	-8.41	272	.000
BO	10.0	3.6	-.02	-0.26	272	.799
MT	9.8	3.5	-.07	-1.18	272	.237
FL	8.8	3.1	-.38	-6.68	272	.000
SS	8.7	2.7	-.45	-8.24	270	.000
LT	9.1	3.5	-.25	-4.22	270	.000

AW = Allgemeines Wissen; GF = Gemeinsamkeitenfinden; RD = Rechnerisches Denken; WT = Wortschatztest; AV = Allgemeines Verständnis; ZN = Zahlennachsprechen; BE = Bilderergänzen; ZST = Zahlen-Symbol-Test; BO = Bilderordnen; MT = Mosaik-Test; FL = Figurenlegen; SS = Symbolsuche; LT = Labyrinthtest

Für die Unterskalen sollen nur signifikante Ergebnisse berichtet werden. Die übrigen Ergebnisse finden sich in Tabelle 15. Signifikant über dem Normwert von 10 lagen Allgemeines Wissen (*MW* = 10.7; *SD* = 3.3; *t* = 3.54; *p* = .000; *r* = .21), Gemeinsamkeitenfinden (*MW* = 11.0; *SD* = 3.1; *t* = 4.95; *p* = .000; *r* = .29), der Wortschatztest (*MW* = 10.7; *SD* = 3.3; *t* = 3.76; *p* = .000; *r* = .22), Allgemeines Verständnis (*MW* = 10.7; *SD* = 3.3; *t* = 3.61; *p* = .000; *r* = .21) und Bilderergänzen (*MW*

= 10.8;  $SD = 4.4$ ;  $t = 2.92$ ;  $p = .004$ ;  $r = .17$ ). Signifikant unter der Normstichprobe blieben die Werte in den Untertests „Zahlennachsprechen“ ( $MW = 9.0$ ;  $SD = 2.9$ ;  $t = -5.66$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.32$ ), „Zahlen-Symbol-Test“ ( $MW = 8.6$ ;  $SD = 2.9$ ;  $t = -8.41$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.45$ ), „Figurenlegen“ ( $MW = 8.8$ ;  $SD = 3.1$ ;  $t = -6.68$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.38$ ), „Symbolsuche“ ( $MW = 8.7$ ;  $SD = 2.7$ ;  $t = -8.24$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.45$ ) und „Labyrinthtest“ ( $MW = 9.1$ ;  $SD = 3.5$ ;  $t = -4.22$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.25$ ).

## 7.8 Ergebnis des HAWIK-III für die Mädchen

Die Berechnung des Unterschieds zwischen der ADHS-Mädchenstichprobe und der Norm erfolgte mittels  $t$ -Test für eine Stichprobe vs. den Erwartungswert von 10 für die Untertests bzw. 100 für die Indizes und Hauptskalen. Aus dem  $t$ -Wert und den  $df$  wurde die Effektgröße  $r$  berechnet. Es zeigte sich kein signifikanter Unterschied für den Gesamt-IQ mit einem IQ-Mittelwert von 98.4 ( $SD = 13.6$ ;  $t = -0.78$ ;  $p = .440$ ;  $r = -.12$ ). Der Verbal-IQ unterschied sich mit einem  $MW$  von 101.1 ( $SD = 13.1$ ;  $t = 0.64$ ;  $p = .527$ ;  $r = .09$ ) ebenfalls nicht signifikant von der Norm. Der Handlungs-IQ verfehlte die Signifikanz auf dem 5%-Niveau mit einem  $MW$  von 95.8 ( $SD = 14.6$ ;  $t = -2.00$ ;  $p = .052$ ;  $r = -.29$ ) nur knapp.

Bei den Indizes unterschieden sich Sprachliches Verständnis mit einem  $MW$  von 103.8 ( $SD = 14.0$ ;  $t = 1.87$ ;  $p = .068$ ;  $r = .27$ ), Wahrnehmungsorganisation mit einem  $MW$  von 95.8 ( $SD = 14.9$ ;  $t = -1.96$ ;  $p = .057$ ;  $r = -.28$ ) und Arbeitsgeschwindigkeit ( $MW = 96.5$ ;  $SD = 15.3$ ;  $t = -1.52$ ;  $p = .136$ ;  $r = -.22$ ) nicht signifikant von der Norm. Sie verfehlten die Signifikanz jedoch nur sehr knapp. Der Indexwert für Unablenkbarkeit ( $MW = 96.0$ ;  $SD = 13.5$ ;  $t = -2.03$ ;  $p = .048$ ;  $r = -.29$ ) hingegen lag auf dem 5%-Niveau signifikant unter der Norm. Die Ergebnisse sind Tabelle 16 zu entnehmen.

Für die Unterskalen sollen nur signifikante Ergebnisse berichtet werden. Die übrigen Ergebnisse finden sich in Tabelle 17. Signifikant über dem Normwert von 10 lag

lediglich Allgemeines Verständnis ( $MW = 10.7$ ;  $SD = 2.4$ ;  $t = 2.32$ ;  $p = .025$ ;  $r = .33$ ). Signifikant unter der Normstichprobe blieben die Werte in den Untertests Rechnerisches Denken ( $MW = 9.0$ ;  $SD = 2.8$ ;  $t = -2.60$ ;  $p = .013$ ;  $r = -.36$ ), Figurenlegen ( $MW = 8.3$ ;  $SD = 3.0$ ;  $t = -3.86$ ;  $p = .000$ ;  $r = -.50$ ) und der Mosaik-Test ( $MW = 8.7$ ;  $SD = 3.2$ ;  $t = -2.99$ ;  $p = .004$ ;  $r = -.41$ ).

**Tabelle 16:** Unterschied zu Erwartungswert Hauptskalen Mädchen (100)

Skala	<i>MW</i> (Mädchen) ( <i>n</i> = 44)	<i>SD</i>	<i>r</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
VIQ	101.1	13.1	.09	0.64	45	.527
HIQ	95.8	14.6	-.29	-2.00	45	.052
FSIQ	98.4	13.6	-.12	-0.78	45	.440
SV	103.8	14.0	.27	1.87	45	.068
WO	95.8	14.9	-.28	-1.96	45	.057
UA	96.0	13.5	-.29	-2.03	45	.048
AG	96.5	15.3	-.22	-1.52	44	.136

VIQ = Verbal-IQ; HIQ = Handlungs-IQ; FSIQ = Gesamt-IQ; SV = Sprachliches Verständnis; WO = Wahrnehmungsorganisation; UA = Unablenkbarkeit; AG = Arbeitsgeschwindigkeit

**Tabelle 17:** Unterschied zu Erwartungswert Unterskalen Mädchen (10)

Unterskala	<i>MW</i> (Mädchen) ( <i>n</i> = 44)	<i>SD</i>	<i>r</i>	<i>t</i>	<i>df</i>	<i>p</i>
AW	9.8	2.7	-.09	-0.61	45	.546
GF	10.4	2.6	.20	1.34	45	.186
RD	9.0	2.8	-.36	-2.60	45	.013
WT	10.3	3.2	.13	0.87	45	.389
AV	10.7	2.4	.33	2.32	45	.025
ZN	9.5	2.6	-.23	-1.57	45	.125
BE	10.1	3.1	.04	0.25	45	.807
ZST	9.6	3.3	-.12	-0.79	45	.435
BO	9.6	3.9	-.13	-0.89	45	.377
MT	8.7	3.2	-.41	-2.99	45	.004
FL	8.3	3.0	-.50	-3.86	45	.000
SS	8.9	3.5	-.27	-1.91	44	.063
LT	9.2	3.3	-.24	-1.64	44	.109

AW = Allgemeines Wissen; GF = Gemeinsamkeitenfinden; RD = Rechnerisches Denken; WT = Wortschatztest; AV = Allgemeines Verständnis; ZN = Zahlennachsprechen; BE = Bilderergänzen; ZST = Zahlen-Symbol-Test; BO = Bilderordnen; MT = Mosaik-Test; FL = Figurenlegen; SS = Symbolsuche; LT = Labyrinthtest

### 7.9 Zusammenhang des FBB-HKS (Eltern) mit dem HAWIK-III

Für den Zusammenhang zwischen den Dimensionen des FBB-HKS in seiner ursprünglichen Konzeption mit den Hauptskalen, Indizes und Unterskalen des HAWIK-III wurden Partialkorrelationen berechnet. Auspartialisiert wurden das Alter, das Geburtsjahr und das Geschlecht. Berichtet werden nur signifikante (bzw. annähernd signifikante) Zusammenhänge. Die Ergebnisse sind in den Tabellen 18 und 19 zu finden. Für die Hauptskalen und Indizes sind keine signifikanten Ergebnisse zu berichten.

**Tabelle 18:** Partialkorrelation der Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III mit dem FBB-HKS (Eltern), kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht

Skala	Aufmerksamkeit ( <i>n</i> = 95)		Hyperaktivität ( <i>n</i> = 95)		Impulsivität ( <i>n</i> = 95)	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
VIQ	.03	.800	-.07	.498	-.03	.751
HIQ	-.09	.393	-.08	.441	-.10	.324
FSIQ	-.02	.825	-.08	.457	-.08	.436
SV	.06	.583	-.06	.593	-.02	.846
WO	-.05	.630	-.10	.321	-.13	.193
UA	-.12	.247	-.01	.898	.03	.798
AG	-.11	.307	.08	.412	.10	.355

VIQ = Verbal-IQ; HIQ = Handlungs-IQ; FSIQ = Gesamt-IQ; SV = Sprachliches Verständnis; WO = Wahrnehmungsorganisation; UA = Unablenkbarkeit; AG = Arbeitsgeschwindigkeit

Bei den Unterskalen zeigte sich ein auf dem 5%-Niveau signifikanter Zusammenhang von  $r = -.21$  ( $p = .041$ ) zwischen Hyperaktivität und Figurenlegen. Des Weiteren zeigten sich zwischen Aufmerksamkeit und dem Labyrinthtest ( $r = -.31$ ;  $p = .002$ ), Hyperaktivität und dem Labyrinthtest ( $r = -.27$ ;  $p = .008$ ) sowie Impulsivität und dem Labyrinthtest ( $r = -.23$ ;  $p = .024$ ) signifikante Zusammenhänge. Auch zwischen Impulsivität und Figurenlegen ergab sich ein signifikanter negativer Zusammenhang ( $r = -.24$ ;  $p = .017$ ).

### 7.10 Zusammenhang des FBB-HKS-R (Eltern) mit dem HAWIK-III

Für den Zusammenhang zwischen den Dimensionen des FBB-HKS in seiner faktorenanalytisch revidierten Version mit den Hauptskalen, Indizes und Unterskalen des HAWIK-III wurden Partialkorrelationen berechnet. Auspartialisiert wurden das Alter, das Geburtsjahr und das Geschlecht. Berichtet werden nur signifikante (bzw. annähernd signifikante) Zusammenhänge.

Auch in der revidierten Fassung der Dimensionen des FBB-HKS (Eltern) gibt es keine signifikanten Zusammenhänge mit den Hauptskalen und Indizes. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 20.

**Tabelle 19:** Partialkorrelation der Unterskalen des HAWIK-III mit dem FBB-HKS (Eltern), kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht

Unterskala	Aufmerksamkeit (n = 94)		Hyperaktivität (n = 94)		Impulsivität (n = 94)	
	r	p	r	p	r	p
AW	-.02	.874	-.06	.586	-.01	.911
GF	.18 *	.084	.05	.613	.11	.287
RD	-.08	.432	-.10	.327	-.07	.508
WT	.07	.494	-.08	.414	-.04	.722
AV	-.04	.726	-.09	.405	-.08	.434
ZN	-.12	.261	.08	.453	.11	.294
BE	-.06	.544	-.02	.892	-.06	.571
ZST	-.15 *	.138	.05	.652	.07	.474
BO	-.15	.155	-.04	.671	-.11	.292
MT	-.03	.759	-.07	.507	-.02	.855
FL	.02	.871	-.21	.041	-.24	.017
SS	-.03	.764	.11	.295	.11	.281
LT	-.31 **	.002	-.27 *	.008	-.23 *	.024

\* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$ ; AW = Allgemeines Wissen; GF = Gemeinsamkeitenfinden; RD = Rechnerisches Denken; WT = Wortschatztest; AV = Allgemeines Verständnis; ZN = Zahlennachsprechen; BE = Bilderergänzen; ZST = Zahlen-Symbol-Test; BO = Bilderordnen; MT = Mosaik-Test; FL = Figurenlegen; SS = Symbolsuche; LT = Labyrinthtest

Auf den Unterskalen zeigte sich ein auf dem 1%-Niveau signifikanter negativer Zusammenhang zwischen Aufmerksamkeit und dem Labyrinthtest ( $r = -.32$ ;  $p = .002$ ). Auch zwischen Hyperaktivität und dem Labyrinthtest zeigte sich ein auf 1%

- Niveau negativer Zusammenhang ( $r = -.28$ ;  $p = .006$ ). Des Weiteren wurde der Zusammenhang zwischen Hyperaktivität und Figurenlegen mit einem  $r$  von  $-.23$  ( $p = .022$ ) auf dem 5%-Niveau signifikant. Die Ergebnisse finden sich in Tabelle 21.

**Tabelle 20:** Partialkorrelation der Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III mit dem FBB-HKS-R (Eltern), kontrolliert auf Alter, Geburtsjahr, Geschlecht

Skala	Aufmerksamkeit-R ( $n = 94$ )		Hyperaktivität-R ( $n = 94$ )		Impulsivität-R ( $n = 94$ )	
	$r$	$p$	$r$	$p$	$r$	$p$
VIQ	.02	.840	-.07	.506	.08	.469
HIQ	-.08	.416	-.11	.301	-.06	.579
FSIQ	-.02	.821	-.09	.368	.00	.983
SV	.05	.642	-.05	.617	.11	.288
WO	-.05	.659	-.13	.195	-.07	.487
UA	-.11	.271	-.02	.824	.05	.661
AG	-.11	.296	.09	.366	.06	.553

VIQ = Verbal-IQ; HIQ = Handlungs-IQ; FSIQ = Gesamt-IQ; SV = Sprachliches Verständnis; WO = Wahrnehmungsorganisation; UA = Unablenkbarkeit; AG = Arbeitsgeschwindigkeit

**Tabelle 21:** Partialkorrelation der Unterskalen des HAWIK-III mit dem FBB-HKS-R (Eltern), kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht

Unterskala	Aufmerksamkeit-R ( $n = 94$ )		Hyperaktivität-R ( $n = 94$ )		Impulsivität-R ( $n = 94$ )	
	$r$	$p$	$r$	$p$	$r$	$p$
AW	-.01	.890	-.06	.548	.08	.431
GF	.17	.092	.06	.546	.18	.081
RD	-.07	.478	-.10	.332	-.05	.603
WT	.05	.617	-.09	.394	.14	.177
AV	-.04	.669	-.09	.385	-.04	.699
ZN	-.11	.270	.07	.490	.15	.155
BE	.06	.548	-.03	.751	-.01	.951
ZST	-.15	.134	.05	.600	.04	.684
BO	-.15	.149	-.06	.533	-.11	.299
MT	-.02	.841	-.08	.464	.06	.578
FL	.03	.781	-.23 *	.022	-.17	.107
SS	-.04	.725	.11	.269	.08	.431
LT	-.32 **	.002	-.28 **	.006	-.12	.257

\* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$ ; AW = Allgemeines Wissen; GF = Gemeinsamkeitenfinden; RD = Rechnerisches Denken; WT = Wortschatztest; AV = Allgemeines Verständnis; ZN = Zahlennachsprechen; BE = Bilderergänzen; ZST = Zahlen-Symbol-Test; BO = Bilderordnen; MT = Mosaik-Test; FL = Figurenlegen; SS = Symbolsuche; LT = Labyrinthtest

### 7.11 Zusammenhang der Dimensionen des NEO-PI-R mit dem HAWIK-III

Für den Zusammenhang zwischen den Dimensionen des NEO-PI-R mit den Hauptskalen, Indizes und Unterskalen des HAWIK-III wurden Partialkorrelationen berechnet. Auspartialisiert wurden das Alter, das Geburtsjahr und das Geschlecht. Berichtet werden nur signifikante Zusammenhänge. Durch die auf dem 5%-Niveau signifikante Interkorrelation zwischen Neurotizismus und Offenheit für Erfahrungen von  $r = .34$ , sowie Ängstlichkeit und Offenheit für Erfahrungen ( $r = .48$ ) wird der vorhandene Einfluss von Neurotizismus bzw. Ängstlichkeit auf die Skalen des HAWIK-III unterdrückt. Für die Berechnung der Korrelation zwischen Offenheit für Erfahrungen und den HAWIK-III Skalen werden zusätzlich der Einfluss des Neurotizismus und für Neurotizismus sowie Ängstlichkeit der Einfluss von Offenheit für Erfahrungen auspartialisiert.

Auf den Hauptdimensionen des NEO-PI-R wurden die positiven Zusammenhänge der Dimension Offenheit für Erfahrungen mit dem Verbal-IQ ( $r = .50$ ;  $p = .001$ ), dem Gesamt-IQ ( $r = .46$ ;  $p = .002$ ) signifikant. Der Zusammenhang der Dimension Offenheit für Erfahrungen mit den Indizes Sprachliches Verständnis ( $r = .52$ ;  $p = .000$ ) und Unablenkbarkeit ( $r = .30$ ;  $p = .045$ ) Des Weiteren wurden die negativen Zusammenhänge der Dimensionen Neurotizismus mit dem Gesamt-IQ ( $r = -.32$ ;  $p = .035$ ) Arbeitsgeschwindigkeit ( $r = -.34$ ;  $p = .025$ ) und Gewissenhaftigkeit mit Unablenkbarkeit ( $r = -.37$ ;  $p = .015$ ) signifikant. Die Ergebnisse sind Tabelle 23 zu entnehmen. Der Zusammenhang der Facette Ängstlichkeit der Dimension Neurotizismus mit den Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III wurde ebenfalls unter Auspartialisierung des Einflusses der Dimension Offenheit für Erfahrungen geprüft. Es ergab sich ein auf dem 5%-Niveau signifikanter negativer Zusammenhang mit dem Gesamt-IQ ( $r = -.45$ ;  $p = .002$ ), dem Verbal-IQ ( $r = -.33$ ;  $p = .023$ ) dem Handlungs-IQ ( $r = -.41$ ;  $p = .004$ ), sowie den Indizes Sprachliches Verständnis ( $r = -.31$ ;  $p = .031$ ), Wahrnehmungsorganisation ( $r = -.37$ ;  $p = .010$ ) und Arbeitsgeschwindigkeit ( $r = -.33$ ;  $p = .024$ ).

Auf den Unterskalen zeigte sich ein auf dem 1%-Niveau signifikanter negativer Zusammenhang zwischen Neurotizismus dem Zahlen-Symbol-Test ( $r = -.36$ ;  $p = .019$ ) und Allgemeines Verständnis ( $r = -.34$ ;  $p = .025$ ), sowie Gewissenhaftigkeit und Rechnerisches Denken ( $r = -.35$ ;  $p = .020$ ). Auf den Unterskalen des HAWIK-III wurden die positiven Zusammenhänge der Dimension Offenheit für Erfahrungen mit Allgemeinem Wissen ( $r = .42$ ;  $p = .005$ ), Gemeinsamkeitenfinden ( $r = .54$ ;  $p = .000$ ), Allgemeinem Verständnis ( $r = .42$ ;  $p = .005$ ) signifikant. Auch der positive Zusammenhang von Extraversion und Allgemeinem Verständnis ( $r = .34$ ;  $p = .025$ ) wurde signifikant.

**Tabelle 22:** Mittelwerte und Standardabweichungen für die NEO-PI-R Dimensionen

Unterskala	N	E	O	A	C
<i>N</i> = 42					
<i>MW</i>	95,40	112,56	104,29	105,49	92,30
<i>SD</i>	22,39	19,76	19,31	12,00	17,95

N = Neurotizismus; E = Extraversion; O = Offenheit für Erfahrungen; A = Verträglichkeit; C = Gewissenhaftigkeit

**Tabelle 23:** Partialkorrelation der Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III mit den Dimensionen des NEO-PI-R kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht

Unterskala	N*	E	O*	A	C
<i>N</i> = 42					
	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>
VIQ	-.26	.12	.50 **	.22	-.08
HIQ	-.26	.18	.27	.08	-.03
FSIQ	-.32 *	.17	.46 **	.18	-.06
SV	-.26	.16	.52 **	.25	.01
WO	-.21	.13	.27	.10	-.05
UA	-.11	.00	.30 *	.06	-.37 *
AG	-.33 *	.24	.06	-.12	.20

\* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$ ; VIQ = Verbal-IQ; HIQ = Handlungs-IQ; FSIQ = Gesamt-IQ; SV = Sprachliches Verständnis; WO = Wahrnehmungsorganisation; UA = Unablenkbarkeit; AG = Arbeitsgeschwindigkeit; N\* = Neurotizismus kontrolliert für Offenheit für Erfahrungen; E = Extraversion; O\* = Offenheit für Erfahrungen kontrolliert für Neurotizismus; A = Verträglichkeit; C = Gewissenhaftigkeit

Es wurden zusätzlich für die 3 Hauptskalen lineare Regressionen im Bezug auf den Einfluss der 5 Persönlichkeitsdimensionen des NEO-PI-R berechnet. Die besten Prädiktoren sind für alle 3 Hauptskalen Neurotizismus und Offenheit für Erfahrungen. Im Bezug auf den Gesamt-IQ sind die Betas der beiden Persönlichkeitsdimensionen mit  $Beta = -.548$  ( $p = .002$ ) für Neurotizismus und  $Beta = .558$  ( $p = .002$ ) für Offenheit für Erfahrungen signifikant und annähernd diametral. Die 5 Persönlichkeitsdimensionen erlauben eine Gesamtaufklärung der Varianz von  $R^2 = .298$ . Die Ergebnisse sind Tabelle 25 zu entnehmen.

**Tabelle 24:** Partialkorrelation der Unterskalen des HAWIK-III mit den Dimensionen des NEO-PI-R kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht

Unterskala <i>N</i> = 42	N*	E	O*	A	C
	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>
AW	-.03	-.06	.42 **	.26	-.15
GF	-.22	.06	.54 **	.21	-.05
RD	-.14	-.06	.22	.03	-.35 *
WT	-.25	.19	.25	.05	.07
AV	-.34 *	.34 *	.42 **	.27	.18
ZN	-.04	.07	.30	.06	-.27
BE	-.25	.20	.21	.26	.26
ZST	-.36 *	.26	.18	.03	.16
BO	-.17	-.05	.15	.02	-.27
MT	-.02	-.01	.28	.02	-.19
FL	-.15	.20	.09	.02	.15
SS	-.30	.17	.06	-.22	.19
LT	-.09	-.16	-.02	.15	-.05

\* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$ ; \*\*\* = Signifikant auf dem 0.1%-Niveau; AW = Allgemeines Wissen; GF = Gemeinsamkeitenfinden; RD = Rechnerisches Denken; WT = Wortschatztest; AV = Allgemeines Verständnis; ZN = Zahlennachsprechen; BE = Bilderergänzen; ZST = Zahlen-Symbol-Test; BO = Bilderordnen; MT = Mosaik-Test; FL = Figurenlegen; SS = Symbolsuche; LT = Labyrinthtest; N\* = Neurotizismus kontrolliert für Offenheit für Erfahrungen; E = Extraversion; O\* = Offenheit für Erfahrungen kontrolliert für Neurotizismus; A = Verträglichkeit; C = Gewissenhaftigkeit

Für den Verbal-IQ sind die Betas der beiden Persönlichkeitsdimensionen mit  $Beta = -.449$  ( $p = .012$ ) für Neurotizismus und  $Beta = .588$  ( $p = .002$ ) für Offenheit für

Erfahrungen signifikant. Die 5 Persönlichkeitsdimensionen erlauben eine Gesamtaufklärung der Varianz von  $R^2 = .298$ . Die Ergebnisse sind Tabelle 26 zu entnehmen.

**Tabelle 25:** Ergebnis der linearen Regression für den Gesamt-IQ

$R^2 = .298$	N	E	O	A	C
B	-.322	-.082	.380	-.013	-.164
Standardfehler	.100	.111	.112	.148	.110
Beta	-.548	-.123	.558	-.012	-.224
T	-.3,224	-.739	3.387	-.089	-1.489
Signifikanz	.002	.464	.002	.929	.144

N = Neurotizismus; E = Extraversion; O = Offenheit für Erfahrungen; A = Verträglichkeit; C = Gewissenhaftigkeit

**Tabelle 26:** Ergebnis der linearen Regression für den Verbal-IQ

$R^2 = .298$	N	E	O	A	C
B	-.292	-.120	.444	.100	-.166
Standardfehler	.111	.123	.124	.165	.122
Beta	-.449	-.163	.588	.082	-.204
T	-.2.640	-.977	3.568	.609	-1.357
Signifikanz	.012	.334	.001	.546	.182

N = Neurotizismus; E = Extraversion; O = Offenheit für Erfahrungen; A = Verträglichkeit; C = Gewissenhaftigkeit

Das Beta auf den Handlungs-IQ der Persönlichkeitsdimension Neurotizismus mit  $Beta = -.455$  ( $p = .018$ ) wurde signifikant. Für Offenheit für Erfahrungen mit  $Beta = .334$  ( $p = .068$ ) wurde die Signifikanz knapp verfehlt. Die 5 Persönlichkeitsdimensionen erlauben eine Gesamtaufklärung der Varianz von  $R^2 = .174$ . Die Ergebnisse sind Tabelle 27 zu entnehmen.

**Tabelle 27:** Ergebnis der linearen Regression für den Handlungs-IQ

$R^2 = .174$	N	E	O	A	C
B	-.262	-.010	.223	-.110	-.131
Standardfehler	.106	.118	.119	.158	.117
Beta	-.455	-.015	.334	-.102	-.182
T	-2.468	-.933	1.871	-.696	-1.119
Signifikanz	.018	.933	.068	.490	.270

N = Neurotizismus; E = Extraversion; O = Offenheit für Erfahrungen; A = Verträglichkeit; C = Gewissenhaftigkeit

### 7.12 Zusammenhang der Facetten der Dimension „Offenheit für Erfahrungen“ des NEO-PI-R mit dem HAWIK-III

Für den Zusammenhang zwischen den Facetten der Dimension Offenheit für Erfahrungen mit dem NEO-PI-R und den Hauptskalen, Indizes und Unterskalen des HAWIK-III wurden Partialkorrelationen berechnet. Auspartialisiert wurden das Alter, das Geburtsjahr, das Geschlecht und Neurotizismus.

Die Facette Offenheit für Fantasie (O1) zeigte einen signifikant positiven Zusammenhang mit dem Verbal-IQ von  $r = .31$  ( $p = .039$ ). Offenheit für Ästhetik (O2) zeigte signifikant positive Zusammenhänge mit dem Verbal-IQ ( $r = .41$ ;  $p = .005$ ), dem Gesamt-IQ ( $r = .34$ ;  $p = .023$ ) und Sprachlichem Verständnis ( $r = .44$ ;  $p = .003$ ). Des Weiteren wurde der Zusammenhang von Offenheit für Gefühle (O3) dem Verbal-IQ ( $r = .31$ ;  $p = .042$ ), Sprachlichem Verständnis ( $r = .34$ ;  $p = .025$ ), Offenheit für Ideen (O5) mit dem Verbal-IQ ( $r = .46$ ;  $p = .002$ ), dem Handlungs-IQ ( $r = .30$ ;  $p = .050$ ), dem Gesamt-IQ ( $r = .40$ ;  $p = .007$ ) und Sprachlichem Verständnis ( $r = .46$ ;  $p = .002$ ) signifikant. Auch der Zusammenhang von Offenheit für Werte- und Normsysteme (O6) mit dem Verbal-IQ ( $r = .40$ ;  $p = .008$ ), dem Gesamt-IQ ( $r = .32$ ;  $p = .032$ ), Sprachlichem Verständnis ( $r = .45$ ;  $p = .002$ ) und Unablenkbarkeit ( $r = .33$ ;  $p = .030$ ) wurde signifikant. Die Ergebnisse sind Tabelle 30 zu entnehmen. Auf den Unterskalen sollen an dieser Stelle nur Korrelationen mit einer Signifikanz auf dem 1%-Niveau genannt werden, Signifikanzen auf dem 5%-Niveau sind zusammen mit den nicht signifikanten Ergebnissen aus Tabelle 29 zu entnehmen.

**Tabelle 28:** Mittelwerte und Standardabweichungen für die Facetten der Dimension „Offenheit für Erfahrungen“ des NEO-PI-R

Unterskala <i>N</i> = 41	O1	O2	O3	O4	O5	O6
<i>MW</i>	19.46	15.68	18.53	16.38	17.00	17.29
<i>SD</i>	5.54	6.40	3.35	4.04	5.95	2.36

O1 = Offenheit für Fantasie; O2 = Offenheit für Ästhetik; O3 = Offenheit für Gefühle; O4 = Offenheit für Handlungen; O5 = Offenheit für Ideen; O6 = Offenheit für Werte- und Normsysteme

**Tabelle 29:** Partialkorrelation der Unterskalen des HAWIK-III mit den Facetten der Dimension Offenheit für Erfahrungen des NEO-PI-R kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht und Neurotizismus

Unterskala <i>N</i> = 41	O1	O2	O3	O4	O5	O6
	<i>r</i>	<i>R</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>
AW	.27	.33 *	.31 *	.06	.41 **	.37 *
GF	.26	.53 **	.34 *	.22	.46 **	.42 **
RD	.28	.14	.05	-.04	.29	.02
WT	.16	.21	.08	.07	.20	.44 **
AV	.15	.31 *	.32 *	.35 *	.37 *	.26
ZN	.19	.29	.19	.07	.16	.48 **
BE	.05	.17	.06	.15	.22	.28
ZST	.18	.10	.11	.11	.23	-.16
BO	.12	-.01	.25	.10	.12	.12
MT	.18	.14	.09	.29	.31	.05
FL	.05	.10	-.05	.07	.08	.09
SS	.07	.09	-.09	-.01	.18	-.19
LT	-.04	-.16	.09	-.05	.16	-.16

\* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$ ; AW = Allgemeines Wissen; GF = Gemeinsamkeitenfinden; RD = Rechnerisches Denken; WT = Wortschatztest; AV = Allgemeines Verständnis; ZN = Zahlennachsprechen; BE = Bilderergänzen; ZST = Zahlen-Symbol-Test; BO = Bilderordnen; MT = Mosaik-Test; FL = Figurenlegen; SS = Symbolsuche; LT = Labyrinthtest; O1 = Offenheit für Fantasie; O2 = Offenheit für Ästhetik; O3 = Offenheit für Gefühle; O4 = Offenheit für Handlungen; O5 = Offenheit für Ideen; O6 = Offenheit für Werte- und Normsysteme

Die Facette Offenheit für Ästhetik (O2) zeigte signifikant positive Zusammenhänge mit Gemeinsamkeitenfinden ( $r = .53$ ;  $p = .000$ ). Die Facette Offenheit für Ideen (O5) zeigte signifikante Korrelationen mit Allgemeines Wissen ( $r = .41$ ;  $p = .007$ ) und Gemeinsamkeitenfinden ( $r = .46$ ;  $p = .002$ ). Auch der Zusammenhang von Offenheit für Werte- und Normsysteme (O6) mit Gemeinsamkeitenfinden

( $r = .42$ ;  $p = .005$ ), dem Wortschatztest ( $r = .44$ ;  $p = .003$ ), und Zahlennachsprechen ( $r = .48$ ;  $p = .001$ ) wurde signifikant.

**Tabelle 30:** Partialkorrelation der Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III mit den Facetten der Dimension Offenheit für Erfahrungen des NEO-PI-R kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht und Neurotizismus

Unterskala <i>N</i> = 42	O1	O2	O3	O4	O5	O6
	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>	<i>r</i>
VIQ	.31 *	.41 **	.31 *	.19	.46 **	.40 **
HIQ	.17	.14	.13	.22	.30 *	.13
FSIQ	.29	.34 *	.26	.23	.46 **	.32 *
SV	.28	.44 **	.34 *	.23	.45 **	.45 **
WO	.15	.14	.14	.24	.28	.20
UA	.26	.25	.15	.03	.03	.33 *
AG	.06	.04	-.06	.01	.01	-.18

\* =  $p < .05$ ; \*\* =  $p < .01$ ; VIQ = Verbal-IQ; HIQ = Handlungs-IQ; FSIQ = Gesamt-IQ; SV = Sprachliches Verständnis; WO = Wahrnehmungsorganisation; UA = Unablenkbarkeit; AG = Arbeitsgeschwindigkeit; O1 = Offenheit für Fantasie; O2 = Offenheit für Ästhetik; O3 = Offenheit für Gefühle; O4 = Offenheit für Handlungen; O5 = Offenheit für Ideen; O6 = Offenheit für Werte- und Normsysteme

### 7.13 Zusammenhang des d2 mit dem HAWIK-III

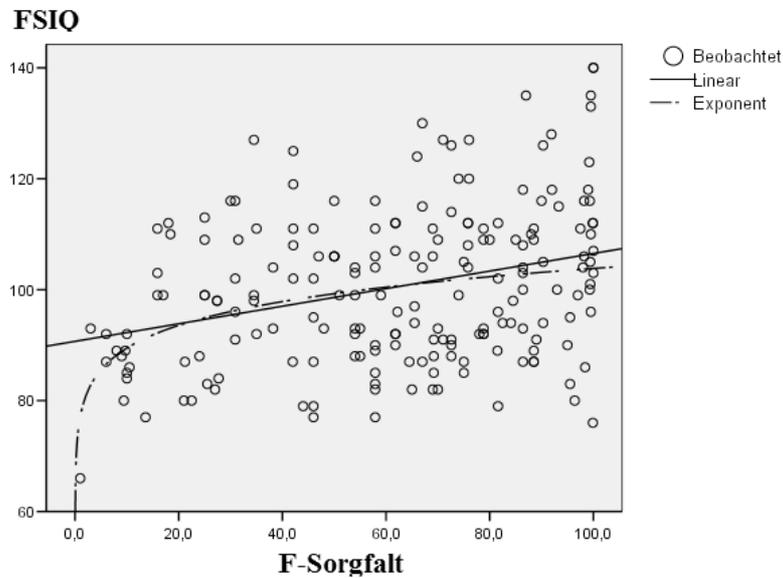
Für den Zusammenhang zwischen F-Sorgfalt und dem KL-Wert des d2 mit den Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III wurden im Hinblick auf die Fragwürdigkeit der Annahme eines linearen Zusammenhanges Regressionsmodelle mit Linearer- und Potenzfunktion berechnet, die sich ergebenden  $r$  in Fisher-z transformiert und dann auf signifikante Unterschiede auf 5%-Niveau geprüft. Eine genauere Beschreibung des Verfahrens findet sich in Bortz & Döring (2006). Für die Berechnung der Regression mit kleinsten Quadraten wurde aber generell das Modell mit der höchsten Varianzaufklärung verwendet. Im Anschluss wurden die Werte für das Modell mit höchsten resultierenden  $R^2$  in den Tabellen 31 und 32 angegeben. Des Weiteren wurden die modellangepassten Werte mit den Indizes und Hauptskalen Partialkorreliert, kontrolliert auf Alter und Geburtsjahr.

F-Sorgfalt und KL sind mit  $r = .42$  auf dem 1%-Niveau signifikant miteinander korreliert, haben aber somit nur etwa 18% gemeinsame Varianz. Der Zusammenhang zwischen fast allen Hauptskalen, Indizes und KL bzw. F-Sorgfalt scheint eher einer Potenzfunktion zu folgen, allerdings sind die Aufklärungsunterschiede in der Varianz minimal und liegen generell zwischen 1-3% und werden somit nicht signifikant. Es zeigt sich, dass F-Sorgfalt mit allen Hauptskalen und Indizes, mit Ausnahme der Arbeitsgeschwindigkeit, signifikante Zusammenhänge aufweist. Die größten Betas ergeben sich für den Gesamt-IQ ( $Beta = .337$ ;  $r = .33$ ), den Handlungs-IQ ( $Beta = .310$ ;  $r = .30$ ) und Wahrnehmungsorganisation ( $Beta = .325$ ;  $r = .32$ ).

**Tabelle 31:** Regression der Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III mittels des F-Sorgfalt Prozentrangs des d2

F-Sorgfalt										
	$r$	$M$	$dif$	$z$	$R^2$	$B$	$SE$	$Beta$	$t$	$sig.$
FSIQ	.33**	P	2%	0.4	.113	.065	.013	.337	4.955	.000
VIQ	.29**	P	1%	0.2	.078	.056	.014	.280	4.037	.000
HIQ	.30**	P	2%	0.4	.096	.061	.013	.310	4.515	.000
SV	.27**	P	1%	0.1	.074	.057	.014	.273	3.928	.000
WO	.32**	P	2%	0.4	.106	.065	.014	.325	4.759	.000
UA	.22**	P	2%	0.4	.063	.052	.015	.252	3.601	.000
AG	.10	P	<1%	0.1	.131	.027	.015	.131	1.838	.068

\*\* =  $p < .01$ ; M = Modell; P = Potenzfunktion, L = Linear, dif = Differenz in der Varianzaufklärung zwischen den Modellen (Linear vs. Potenzfunktion); z = Differenz der Modelle in z; VIQ = Verbal-IQ; HIQ = Handlungs-IQ; FSIQ = Gesamt-IQ; SV = Sprachliches Verständnis; WO = Wahrnehmungsorganisation; UA = Unablenkbarkeit; AG = Arbeitsgeschwindigkeit



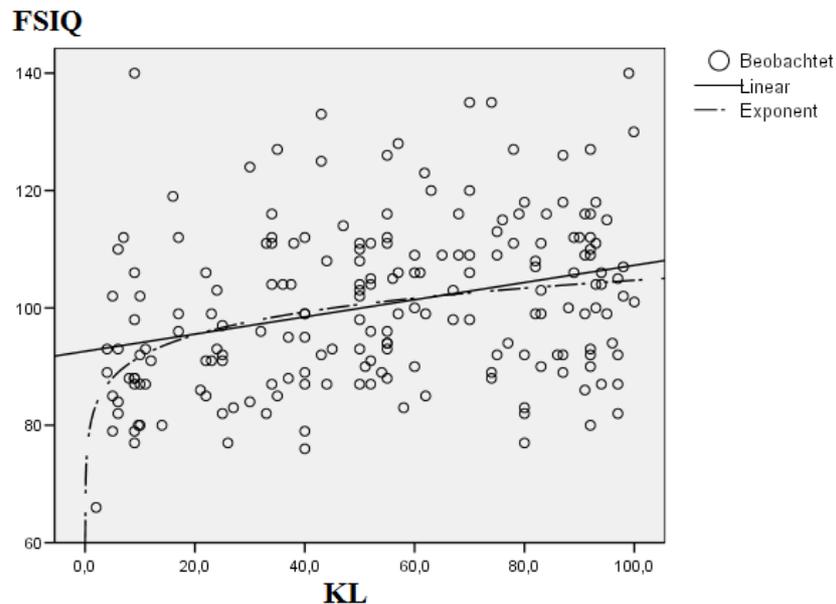
**Abb.4:** Regressionsmodelle des FSIQ und F-Sorgfalt

Im Hinblick auf die Möglichkeit der Prädiktion der Indizes- und Hauptskalenwerte aus dem KL-Wert zeigen sich auf allen Indizes und Hauptskalen signifikante Zusammenhänge. Die stärksten Zusammenhänge ergeben sich für den Handlungs-IQ ( $Beta = .383$ ;  $r = .37$ ), den Gesamt-IQ ( $Beta = .355$ ;  $r = .36$ ) und Arbeitsgeschwindigkeit ( $Beta = .498$ ;  $r = .47$ ).

**Tabelle 32:** Regression der Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III mittels des KL-Prozentrangs des d2

	F-Sorgfalt									
	$r$	$M$	$dif$	$z$	$R^2$	$B$	$SE$	$Beta$	$t$	$sig.$
FSIQ	.36**	P	3%	0.9	.126	.058	.011	.355	5.269	.000
VIQ	.26**	P	1%	0.5	.056	.040	.012	.236	3.368	.001
HIQ	.37**	P	3%	0.9	.146	.064	.011	.383	5.741	.000
SV	.23**	P	1%	0.3	.041	.036	.012	.203	2.877	.004
WO	.29**	P	3%	0.7	.090	.051	.012	.300	4.358	.000
UA	.28**	P	1%	0.2	.082	.050	.012	.287	4.147	.000
AG	.47**	L	1%	0.3	.248	.221	.028	.498	7.953	.000

\*\* =  $p < .01$ ; M = Modell; P = Potenzfunktion, L = Linear, dif = Differenz in der Varianzaufklärung zwischen den Modellen (Linear vs. Potenzfunktion); z = Differenz der Modelle in z; VIQ = Verbal-IQ; HIQ = Handlungs-IQ; FSIQ = Gesamt-IQ; SV = Sprachliches Verständnis; WO = Wahrnehmungsorganisation; UA = Unablenkbarkeit; AG = Arbeitsgeschwindigkeit



**Abb.5:** Regressionsmodelle des FSIQ und Konzentrationsleistung

#### 7.14 Regressionsmodelle für die Hauptskalen

Abschließend wurden für die Hauptskalen und die Indizes, die sich signifikant von der Norm unterschieden, Regressionsmodelle berechnet. Ziel war es mit möglichst wenigen Prädiktoren eine maximale Varianz aufzuklären. Dies geschah durch schrittweise Regression und anschließendem Einschluss nach dem genannten inhaltlichen Gesichtspunkt. Die ADHS-Maße des FBB-HKS zeigten hier generell keine oder nur minimale Prädiktionsgüte und dienten in keinem Modell der Vorhersage, da sie immer unter 5% aufgeklärter Varianz blieben.

Für den Gesamt-IQ ergab sich eine 3 Prädiktoren-Lösung mit einer Varianzaufklärung von  $R^2 = .316$ . Der beste Prädiktor war Offenheit für Erfahrungen mit einem *Beta* von .516. Das Modell findet sich in Tabelle 33.

**Tabelle 33:** Regressionsmodell für den Gesamt-IQ

$R^2 = .316$		<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i>	<i>Signifikanz</i>
1	(Konstante)	79,902	10,221		7,817	,000
	O	,366	,103	,516	3,538	,001
	KL	,113	,065	,223	1,745	,088
	N1	-1,341	,421	-.465	-3,184	,003

N1= Ängstlichkeit; O = Offenheit für Erfahrungen; KL-PR = Konzentrationsleitung Prozentrang

Für den Verbal-IQ ergab sich eine 3 Prädiktoren-Lösung mit einer Varianzaufklärung von  $R^2 = .265$ . Der beste Prädiktor war auch hier Offenheit für Erfahrungen mit einem *Beta* von .404. Das Modell findet sich in Tabelle 34.

**Tabelle 34:** Regressionsmodell für den Verbal-IQ

$R^2 = .286$		<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i>	<i>Signifikanz</i>
1	(Konstante)	75,237	11,066		6,799	,000
	O	,375	,119	,479	3,141	,003
	F%	,132	,072	,244	1,827	,075
	N1'	-1,035	,477	-.325	-2,171	,036

N1= Ängstlichkeit; O = Offenheit für Erfahrungen; F% = F-Sorgfalt Prozentrang

Für den Handlungs-IQ ergab sich ebenfalls eine 3 Prädiktoren-Lösung mit einer Varianzaufklärung von  $R^2 = .238$ . Der beste Prädiktor war Ängstlichkeit mit einem *Beta* von -.435. Das Modell findet sich in Tabelle 35.

**Tabelle 35:** Regressionsmodell für den Handlungs-IQ

$R^2 = .238$		<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i>	<i>Signifikanz</i>
1	(Konstante)	87,843	10,725		8,190	,000
	O	,234	,108	,332	2,156	,037
	KL	,126	,068	,250	1,853	,071
	N1	-1,247	,442	-.435	-2,822	,007

N1= Ängstlichkeit; O = Offenheit für Erfahrungen; KL-PR = Konzentrationsleitung Prozentrang

Für Sprachliches Verständnis ergab sich eine 3 Prädiktoren-Lösung mit einer Varianzaufklärung von  $R^2 = .301$ . Der beste Prädiktor war „Offenheit für Erfahrungen“ mit einem *Beta* von .523. Das Modell findet sich in Tabelle 36.

**Tabelle 36:** Regressionsmodell für das Sprachliche Verständnis

$R^2 = .301$		<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i>	<i>Signifikanz</i>
1	(Konstante)	71,961	11,746		6,126	,000
	O	,440	,127	,523	3,471	,001
	F%	,127	,077	,218	1,649	,107
	N1	-1,057	,506	-,309	-2,088	,043

N1= Ängstlichkeit; O = Offenheit für Erfahrungen; F% = F-Sorgfalt Prozentrang

Für die Arbeitsgeschwindigkeit ergab sich eine 4 Prädiktoren-Lösung mit einer Varianzaufklärung von  $R^2 = .369$ . Der beste Prädiktor war der Konzentrationsleistungs-Prozentrang des d2 mit einem *Beta* von .500. Das Modell findet sich in Tabelle 37.

**Tabelle 37:** Regressionsmodell für die Arbeitsgeschwindigkeit

$R^2 = .369$		<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i>	<i>Signifikanz</i>
1	(Konstante)	91,559	14,588		6,276	,000
	F%	-,200	,064	-,427	-3,128	,003
	KL - PR	,245	,068	,500	3,622	,001
	N	-,160	,072	-,288	-2,218	,032
	E	,131	,086	,199	1,516	,137

N = Neurotizismus; E= Extraversion; F% = F-Sorgfalt Prozentrang; KL-PR = Konzentrationsleistung Prozentrang

Für den Indexwert Unablenkbarkeit ergab sich eine 4 Prädiktoren-Lösung mit einer Varianzaufklärung von  $R^2 = .323$ . Der beste Prädiktor war Gewissenhaftigkeit mit einem *Beta* von -.451. Das Modell findet sich in Tabelle 38.

**Tabelle 38:** Regressionsmodell für Unablenkbarkeit

$R^2 = .323$		<i>B</i>	<i>SE</i>	<i>Beta</i>	<i>t</i>	<i>Signifikanz</i>
1	(Konstante)	119,106	19,390		6,143	,000
	N	-,247	,105	-,363	-2,348	,024
	O	,298	,117	,359	2,540	,015
	C	-,405	,133	-,451	-3,041	,004
	KL-PR	,169	,077	,284	2,187	,035

N = Neurotizismus; O = Offenheit für Erfahrungen; C = Gewissenhaftigkeit ; KL-PR = Konzentrationsleistung Prozentrang

## 8. Diskussion der Ergebnisse und Ausblick

An diesem Punkt sollen die dargestellten Ergebnisse in Beziehung zu den theoretischen Grundlagen und aufgestellten Hypothesen gesetzt und diskutiert werden. Im Anschluss werden mögliche Ansätze für die weitere Forschung erörtert. Bevor es zu einer Auswertung der für die Hypothesen notwendigen Daten kommen konnte, mussten die Einflüsse durch mögliche Störvariablen und methodische Defizite der eingesetzten Verfahren geprüft werden.

### 8.1 Faktorenanalyse des FBB-HKS

Aufgrund der dargestellten Probleme im Hinblick auf die Integrität der ADHS-Subtypen, insbesondere des vorwiegend unaufmerksamen Typus, wurde eine Faktorenanalyse des FBB-HKS (Eltern), Indikator für die Ausprägung und Schwere der ADHS-Kernsymptome, berechnet. Die theoretisch angenommene Faktorenstruktur konnte nach Hauptkomponentenanalyse (PCA) mit Varimax-Rotation nur teilweise bestätigt werden. Das Kernsymptom der Impulsivität wurde in der berechneten Lösung nur noch durch 2 Items (8 und 20), anstatt der ursprünglichen 4 erfasst. Das Item 8: „Lässt sich oft durch seine Umgebung (äußere Reize) leicht ablenken.“ stammte ursprünglich aus dem ersten Itemkomplex zur Erfassung der Unaufmerksamkeit. Die ursprünglich für

Impulsivität stehenden Items 17, 18 und 19 luden mit .70 - .73 hoch auf Hyperaktivität. Insgesamt rechtfertigten diese gefundenen Unterschiede zu den theoretischen Erwartungen eine Revidierung für die Forschung im Rahmen dieser Dissertation und stützten die Vorbehalte gegenüber der Differentialdiagnose und Integrität der ADHS-Subtypen in der gegenwärtigen Form. Die Werte wurden daher für eine zusätzliche Auswertung entlang der neu gefundenen Faktorenstruktur aufsummiert und für die weiteren Berechnungen verwendet.

## 8.2 Störvariablen

Als empirisch zu prüfende mögliche Störvariablen wurden das Geburtsjahr, das Alter und die Medikation angenommen. In der statistischen Analyse mittels Partialkorrelation wurde deutlich, dass die theoretischen und empirischen Vorbehalte (u.a. Schwean et al., 1993) gegenüber der Annahme eines Einflusses durch *Medikation* gerechtfertigt waren. Es zeigten sich keine signifikanten Effekte bzw. alle Effekte sowohl für die Hauptskalen, Indizes, als auch Unterskalen blieben unter  $r = .10$ . Im Sinne einer Methodenkritik muss an dieser Stelle erwähnt werden, dass durch die Natur der Erhebung keine Randomisierung der Stichprobe stattfinden konnte und angenommen werden kann, dass schwerer durch die ADHS betroffene Kinder bzw. Jugendliche eher auf eine Medikation eingestellt werden. Somit könnte ein Einfluss der Medikation auf die Ergebnisse verschleiert werden. Innerhalb der Stichprobe hatte sie aber keinen Einfluss und wurde daher in der weiteren statistischen Analyse nicht beachtet. Dieser Punkt soll im Abschnitt zu den Regressionsmodellen der Intelligenz noch einmal aufgegriffen werden.

Im Gegensatz dazu war der Einfluss durch das *Geburtsjahr* durchaus relevant. Der größte Einfluss des Geburtsjahres auf den Untertest zeigte sich hier im „Wortschatztest“ mit einem  $r$  von .22 ( $p = .000$ ). Auch bei den Indizes wurde der Zusammenhang mit

Sprachlichem Verständnis mit  $r = .16$  ( $p = .005$ ) auf dem 1% - Niveau signifikant. Im Bereich der Hauptskalen wurde der Verbal-IQ ebenfalls mit  $r = .16$  ( $p = .005$ ) signifikant. In diesem Zusammenhang ist auffällig, dass der Handlungs-IQ mit  $r = .02$  ( $p = .738$ ) von dieser Tendenz unbeeinflusst bleibt. Es ist also zu vermuten, dass es Einflüsse wie der Flynn-Effekt, die geänderte soziokulturelle Situation nach der Wende in Ostdeutschland und Einflüsse durch die Massenmedien sind, welche diese Effekte verursachen. Aufgrund der signifikanten und relevanten Effektstärken wurde der Einfluss des Geburtsjahres für weitere korrelative Berechnungen kontrolliert.

Der Einfluss des *Alters* zeigte sich ebenfalls am stärksten im verbalen Bereich. Der größte Effekt ergab sich beim „Allgemeinen Verständnis“ mit einem  $r$  von  $.20$  ( $p = .000$ ), auch Rechnerisches Denken ( $r = .19$ ;  $p = .001$ ) und der Wortschatztest ( $r = .18$ ;  $p = .002$ ) sind mit annähernd  $r = .20$  statistisch interessant. Dementsprechend zeigte sich bei den Indizes ebenfalls ein Zusammenhang mit sprachlichem Verständnis ( $r = .15$ ;  $p = .007$ ) und im Bereich der Hauptskalen mit dem Verbal-IQ ( $r = .16$ ;  $p = .005$ ). Auch hier bleibt der Handlungs-IQ mit  $r = .01$  ( $p = .919$ ) über die Jahre hinweg konstant. Dies ist im Hinblick auf die spätere Diskussion der Ergebnisse des Verbal-IQ und des sprachlichen Verständnisses im Hinblick auf die Suche nach Stimulation relevant und soll daher an dieser Stelle erneut aufgegriffen werden. Da es auch im Zusammenhang mit dem Alter zu statistisch signifikanten und relevanten Effekten gekommen ist, wurde der Einfluss bei den weiteren korrelativen Analysen kontrolliert.

### 8.3 Hypothesen

Die erste zu prüfende *Hypothese 1* lautete: „Die ADHS-Gesamtgruppe hat einen Gesamt-IQ, der sich nicht signifikant von der Norm unterscheidet.“ Mit einem Mittelwert von 100.4 und einem  $r$  von  $.04$  ( $p = .525$ ) unterschied sich die ADHS-Stichprobe nicht signifikant von der Norm. Die diskutierten Zweifel gegenüber einer generellen Annahme,

dass sich etwaige Defizite im Bereich exekutiver Funktionen, wie von Barkley (1997) angenommen, negativ auf den FSIQ des HAWIK-III auswirken könnten, werden somit bestätigt. Allerdings zeigten sich die oft beschriebenen Probleme im Bezug auf ADHS und Arbeitsgedächtnis deutlich im Untertest Zahlennachsprechen mit einem  $r$  von  $-.32$ . Die Ergebnisse für den Gesamt-IQ (FSIQ) bestätigen die Befunde der MTA Cooperative Group (1999) Metaanalyse, die einen Mittelwert von 98.45 fanden, und widersprechen den Ergebnissen der Metaanalyse von Frazier et al. (2004), die eine Effektgröße von  $d = 0.61$  bzw. 9 IQ-Punkten zu Ungunsten der ADHS-Betroffenen errechneten. Es ist allerdings erwähnenswert, wie der Mittelwert in der IZH-Stichprobe entstanden ist.

Diesen Punkt betrachtete u.a. *Hypothese 2*: „(a) Der Verbal-IQ ist signifikant höher als der VIQ der Normstichprobe, (b) gleiches gilt für den Bereich „Sprachliches Verständnis“. Mit einem Mittelwert von 103.5 ( $r = .23$ ;  $p = .000$ ) lag der Verbal-IQ auf 0.1%-Niveau signifikant über der Norm. Der Indexmittelwert bei sprachlichem Verständnis lag ebenfalls mit 105.7 ( $r = .34$ ;  $p = .000$ ) auf dem 0.1%-Niveau signifikant höher als in der Normstichprobe. In Verbindung mit dem im Abschnitt zu den Störvariablen dargestellten Befund eines zunehmenden Verbal-IQs und sprachlichen Verständnisses mit dem Alter, könnte dies als erster möglicher Indikator für den postulierten Einfluss der Suche nach Stimulation gewertet werden.

Ein zweites Indiz ergibt sich aus *Hypothese 3*: „(a) Es gibt einen signifikant positiven korrelativen Zusammenhang zwischen dem Verbal-IQ und der Werteausprägung auf der Dimension „Offenheit für Erfahrungen“ des NEO-PI-R. (b) Neurotizismus steht in einem negativen Zusammenhang mit dem Gesamt-IQ und (c) die Facette Ängstlichkeit weist ebenfalls einen negativen Zusammenhang mit dem Gesamt-IQ auf.“ Der Zusammenhang im Hinblick auf Offenheit für Erfahrungen mit dem Verbal-IQ zeigte sich in einem auf dem 1%-Niveau signifikanten, großen Effekt von  $r = .50$  und liegt somit über dem in der Normbevölkerung vorkommenden Effekt von etwa  $r = .30$  (Wainwright et al., 2008). Auch der Zusammenhang mit sprachlichem Verständnis von  $r = .52$  wurde auf dem 1%-Niveau signifikant. Der mittlere Effekt von  $r = .46$  in Bezug auf den

Zusammenhang mit der Dimension Offenheit für Erfahrungen auf den Gesamt-IQ liegt über dem zu erwartenden Effekt von .33 (Ackerman, 1997). Dieser Effekt wird durch die knapp die Signifikanz verfehlende Korrelation von  $r = .27$  ( $p = .066$ ) mit dem Handlungs-IQ möglich. Der postulierte Zusammenhang zwischen Gesamt-IQ und Neurotizismus (b) bzw. Ängstlichkeit (c) wurde in einer einfachen korrelativen Analyse durch einen positiven korrelativen Zusammenhang ( $r = .34$ ) zwischen Neurotizismus und Offenheit für Erfahrungen sowie Ängstlichkeit mit Offenheit für Erfahrungen ( $r = .48$ ;  $p = .001$ ) mit einem  $r$  von  $-.16$  für Neurotizismus und  $r = -.16$  für Ängstlichkeit nicht signifikant. Nach Auspartialisierung des Einflusses von Offenheit für Erfahrungen ergab sich jedoch der erwartete auf dem 5%-Niveau signifikante Zusammenhang von Neurotizismus mit dem Gesamt-IQ mit einem  $r$  von  $-.32$  und ein auf dem 1%-Niveau signifikanter Zusammenhang von Ängstlichkeit mit dem Gesamt-IQ von  $r = -.45$ . Die Bedeutung des Zusammenhangs von Offenheit für Erfahrungen und Neurotizismus in der ADHS-Stichprobe auf die IQ-Testergebnisse soll im Unterpunkt zu den Regressionsmodellen der Intelligenz bei ADHS noch einmal aufgegriffen werden.

Der Zusammenhang zwischen Persönlichkeit und Intelligenz in der ADHS-Stichprobe ist somit eher bereichsspezifisch als global, hat jedoch auch einen nicht zu unterschätzenden generellen Einfluss auf den Gesamt-IQ. Aufgrund des deutlichen Zusammenhangs zwischen „Offenheit für Erfahrungen“ und den IQ-Werten in der ADHS-Stichprobe erfolgte eine genauere Analyse der Facetten dieser Persönlichkeitsdimension des NEO-PI-R. Es wurde deutlich, dass es vor allem die Untertests Allgemeines Verständnis und Gemeinsamkeitenfinden, waren die mit mehreren Facetten der Offenheitsdimension in Zusammenhang standen. Die größte Korrelation ergab sich zwischen Offenheit für Ästhetik (O2) und Gemeinsamkeitenfinden ( $r = .53$ ;  $p = .000$ ). Insgesamt betrachtet zeigt sich der stärkste Zusammenhang zwischen den Hauptskalen und Indizes mit der Facette Offenheit für Ideen (O5). Hier liegen sowohl Verbal- ( $r = .46$ ) und Gesamt-IQ ( $r = .46$ ), als auch Sprachliches Verständnis ( $r = .45$ ) über  $r = .40$ . Die Beschreibung einer Persönlichkeit mit hoher Merkmalsausprägung der Facette nach Ostendorf & Angleitner (2004) beinhaltet die folgenden Begriffe: analytisch,

bildungshungrig, ideenreich, interessiert, lernbegierig, neugierig, rational, wissbegierig, wissensdurstig, an theoretischen und an intellektuellen Herausforderungen interessiert. Diese Begriffe zeigen deutliche Überschneidungen mit den von Raine et al. (2002) beschriebenen Wirkmechanismen der Suche nach Stimulation und ihrem Zusammenhang mit Intelligenz. Auf den Einfluss der Persönlichkeitsfaktoren soll abschließend im Abschnitt zu den Regressionsmodellen der Intelligenz bei ADHS noch einmal eingegangen werden.

Die *Hypothese 4*: „Der Handlungs-IQ liegt signifikant unterhalb der Norm von 100 IQ-Punkten.“ konnte ebenfalls bestätigt werden. Der Mittelwert der ADHS-Stichprobe lag bei 97.2 und unterschied sich mit einem  $r$  von  $-.19$  ( $p = .001$ ) auf dem 1%-Niveau signifikant von der Normstichprobe. Aus den bereits dargestellten Ergebnissen ableitbar, bestätigt sich auch die *Hypothese 5*: „Der Verbal-IQ innerhalb der ADHS-Gruppe ist signifikant höher ausgeprägt als der Handlungs-IQ.“ Die Differenz von Verbal- und Handlungs-IQ in der ADHS-Stichprobe wurde mit einem  $r$  von  $0.40$  und einem  $p$  von  $.000$  auf dem 0.1%-Niveau signifikant. Es sei an dieser Stelle der aus den Regressionsanalysen deutlich gewordene negative Einfluss von Neurotizismus auf den Handlungs-IQ genannt. Dieser ist relativ zu „Offenheit für Erfahrungen“ in Bezug auf den Gesamt-IQ, aber insbesondere im Verbal-IQ, schwächer und könnte somit zu den Unterschieden zwischen Verbal- und Handlungs-IQ beitragen. Neurotizismus zeigt des Weiteren einen mit  $r = -.34$  auf dem 5%-Niveau signifikanten Zusammenhang mit Arbeitsgeschwindigkeit, während Gewissenhaftigkeit negativ mit dem Indexwert auf „Unablenkbarkeit“ korreliert ( $r = -.37$ ). Möglicherweise ist dies als Kompensationshaltung zu betrachten. Eine höhere natürliche Tendenz zur Unaufmerksamkeit bei Aufgaben führt zu Misserfolgen beim Arbeiten. Daraufhin wird versucht, diese Misserfolge durch verstärkte Kontrolle zu vermeiden.

Die *Hypothese 6*: „Die Leistungen in den Indizes Arbeitsgeschwindigkeit, Unablenkbarkeit und Wahrnehmungsorganisation liegen signifikant unter der Norm.“ ließ sich in dieser Globalität nicht bestätigen. So unterschied sich

Wahrnehmungsorganisation mit einem *MW* von 98.8 ( $r = -.06$ ;  $p = .271$ ) nicht signifikant von der Norm. Die Indizes Unablenkbarkeit ( $MW = 96.5$ ;  $r = -.24$ ;  $p = .000$ ) und insbesondere Arbeitsgeschwindigkeit mit einem Mittelwert von 92.9 ( $r = -.46$ ;  $p = .000$ ) lagen hingegen signifikant unterhalb der Vergleichsnorm. Der deutlichste Effekt auf den Index zeigt sich für Arbeitsgeschwindigkeit mit einem  $r$  von  $-.46$ . Dies könnte ein Indikator für das im Abschnitt zu ADHS und Intelligenz beschriebene „sluggish cognitive tempo/langsames kognitives Tempo“ und Defizite im Bezug auf Arbeitsgedächtnis sein. Des Weiteren könnte eine Kompensation zwischen Tempo und Genauigkeit, wie im Abschnitt zu EF beschrieben, zu diesem niedrigen Wert beitragen.

Als bestätigt gelten kann *Hypothese 7*: (a) „Niedrige Leistungen im d2 KL-Wert stehen in einem negativen Zusammenhang mit den Hauptskalen des HAWIK-III, (b) insbesondere ein hoher Fehlerwert bzw. niedriger Prozentrang bei F-Sorgfalt wirkt sich negativ auf die Leistungen im Handlungs-IQ aus und (c) der Zusammenhang zwischen den d2 Indikatoren und den Hauptskalenergebnissen ist eher exponentiell als linear.“ Die Zusammenhänge aller Hauptskalen und Indizes mit Ausnahme des Zusammenhangs von F-Sorgfalt Prozentrang und Arbeitsgeschwindigkeit ergaben tendenziell eher Potenzfunktionen folgende als lineare Zusammenhänge, blieben in ihren Unterschieden aber nicht signifikant. Insgesamt ergaben sich auf fast allen Indizes und Hauptskalen mittlere Effekte in Bezug auf den F-Sorgfalt Prozentrang. Die größten Betas ergaben sich für den Gesamt-IQ ( $Beta = .337$ ), den Handlungs-IQ ( $Beta = .310$ ) und „Wahrnehmungsorganisation“ ( $Beta = .325$ ). Im Hinblick auf die Möglichkeit der Prädiktion der Indizes- und Hauptskalenwerte aus dem KL-Wert zeigen sich auf allen Indizes und Hauptskalen signifikante mittlere Effekte. Die stärksten Zusammenhänge ergeben sich für den Handlungs-IQ ( $Beta = .383$ ), den Gesamt-IQ ( $Beta = .355$ ) und Arbeitsgeschwindigkeit ( $Beta = .498$ ). Erwähnenswert ist der Unterschied in den berechneten Effekten der Partialkorrelation zwischen Handlungs- und Verbal-IQ in Bezug auf die KL. Der Effekt betrug für den Verbal-IQ  $r = .26$ , für den Handlungs-IQ hingegen  $r = .37$ . Für den F-Sorgfalt Wert waren beide Effekte mit  $r = .29$  (Verbal-IQ) vs.  $r = .30$  (Handlungs-IQ) annähernd gleich. Dies ist im Hinblick auf die nur 18% gemeinsame

Varianz von KL und F-Sorgfalt von Interesse. So misst F-Sorgfalt eher eine generelle Einflussgröße, welche sich nicht oder kaum auf die Arbeitsgeschwindigkeit auswirkt. KL hingegen zeigt einen deutlichen Unterschied zwischen Handlungs-IQ und Verbal-IQ und legt somit eine spezifischere Wirkung des zugrundeliegenden Konstrukts nahe.

Die *Hypothese 8*: „Es gibt eine negative Korrelation mit der Dimension Unaufmerksamkeit des FBB-HKS (Eltern) mit den Hauptskalen des HAWIK-III“ kann als eindeutig widerlegt gelten. In der ursprünglichen Konzeption des FBB-HKS (Eltern) zeigten sich lediglich bei 3 Untertests signifikante Zusammenhänge, wobei im Bezug auf „Gemeinsamkeitenfinden“ ein positiver Zusammenhang von  $r = .19$  ( $p = .043$ ) auf dem 5%-Niveau signifikant wurde. Im „Zahlen-Symbol-Test“ ( $r = -.22$ ;  $p = .020$ ) und dem „Labyrinthtest“ ( $r = -.26$ ;  $p = .006$ ) zeigten sich signifikante negative Zusammenhänge. Die geringen bzw. fehlenden Zusammenhänge zwischen den ADHS-Symptomausprägungen und den Hauptskalen sowie den Indizes sollen im Abschnitt zu den Regressionsmodellen der Intelligenz erneut aufgegriffen werden.

In Bezug auf *Hypothese 9*: „Jungen und Mädchen unterscheiden sich nicht signifikant auf den Hauptskalen voneinander“ kann von einer Bestätigung ausgegangen werden. Unterschiede fanden sich nur in Zusammenhang mit der Arbeitsgeschwindigkeit. Die Mädchen erreichten hier mit einem  $MW = 96.5$  vs.  $92.4$  bei den Jungen tendenziell höhere Werte, mit einem Effekt von  $r = .12$  ( $p = .03$ ). Dies widerspricht dem Befund, dass Mädchen stärker von etwaigen kognitiven Defiziten betroffen sind als Jungen (Rucklidge & Tannock, 2001) und bestätigt die Ergebnisse, dass in nicht-klinischen Samples keine Unterschiede auftreten (Carlson, Tamm & Gaub, 1997; Gaub & Carlson, 1997; Gershon, 2001).

Die dargestellten Ergebnisse zu den Hypothesen zusammenfassend, kann von keinem globalen ADHS-Defizit im Bereich intellektueller Fähigkeiten gesprochen werden. Die besonders im klinischen Bereich noch weit verbreitete, eingangs erwähnte, generelle Defizithypothese wird durch diese Befunde nicht bestätigt. Sie legen vielmehr ein ADHS

typisches Leistungsprofil nahe, welches bereichsspezifisch ist. Die Leistungen im verbalen Bereich, insbesondere beim sprachlichen Verständnis, liegen hier wahrscheinlich, beeinflusst durch Faktoren wie die Suche nach Stimulation und Zusammenhängen mit Offenheit für Erfahrungen, leicht über der Norm. Der Handlungs-IQ, die Unablenkbarkeit und die Arbeitsgeschwindigkeit hingegen bleiben möglicherweise durch Defizite wie im Bereich EF, Arbeitsgedächtnis, langsames kognitives Tempo und Neurotizismus bzw. Testängstlichkeit unter der Norm.

#### **8.4 Regressionsmodelle der Hauptskalen und Indizes**

Zum Abschluss der statistischen Auswertung wurden für die Hauptskalen und die sich signifikant von der Norm unterscheidenden Indizes Regressionsmodelle berechnet. Es zeigte sich, dass die Prädiktionsgüte der Konstanten in Abhängigkeit der vorherzusagenden AV schwankend war und insbesondere Offenheit für Erfahrungen eine spezielle Rolle einnimmt. Sie ist im Bezug auf den Gesamt-IQ, Verbal-IQ und sprachliches Verständnis der beste Prädiktor, klärt aber im Bezug auf Arbeitsgeschwindigkeit kaum Varianz auf. Im Gegensatz dazu ist Neurotizismus, bzw. seine Facette Ängstlichkeit der konstanteste Prädiktor, der auf die Leistungen in allen Hauptskalen und berechneten Indizes einen negativen Einfluss ausübt. Dieser negative Einfluss ist auf den Handlungs-IQ etwas stärker als auf den Verbal-IQ, während der Einfluss von Offenheit für Erfahrungen im Verbal-IQ stärker ist, als im Handlungs-IQ. Diese gegensätzlich wirkenden Effekte könnten somit in Anbetracht der unter 3.4 beschriebenen möglichen ADHS spezifischen Persönlichkeitsunterschiede zu dem gefundenen Unterschied zwischen Verbal- und Handlungs-IQ in der ADHS-Stichprobe beitragen. Es ist anzunehmen, dass sich die zu vermutende erhöhte Ängstlichkeit bei ADHS in der IQ-Testsituation negativ auswirken könnte. Eine angenehme Testsituation sollte die IQ-Ergebnisse somit leicht erhöhen. Der beste Prädiktor im Bezug auf Unablenkbarkeit war, für den Autor überraschend, weder KL noch F-Sorgfalt, sondern Gewissenhaftigkeit mit einem *Beta* von  $-.451$ , d.h. hohe Werte bei Gewissenhaftigkeit gehen tendenziell mit niedrigeren Werten im Bezug auf

Unablenkbarkeit und somit Rechnerischem Denken und Zahlennachsprechen einher. Die oft beschriebenen Defizite im Bereich des non-verbale Arbeitsgedächtnisses, das bei diesem Aufgabentypus besonders wichtig ist, könnten sich bei ADHS-Betroffenen mit größeren Arbeitsgedächtnisproblemen im Sinne einer persönlichen Grundhaltung zu verstärkter Prüfung und Genauigkeit im Arbeitsprozess auswirken. Allerdings steht dem die nicht signifikante Korrelation von  $r = .20$  mit Arbeitsgeschwindigkeit entgegen, d.h. dass Gewissenhaftigkeit sich tendenziell leicht positiv auf die Arbeitsgeschwindigkeit auswirkt. Der Aufgabentypus zur Feststellung der Arbeitsgeschwindigkeit erfordert genaue Prüfprozesse und benötigt daher aber ein gewisses Maß an Gewissenhaftigkeit in der Durchführung. Die Geübtheit in diesen Prüfprozessen könnte sich daher möglicherweise positiv auf die Testleistung auswirken.

Im Bezug auf die Ergebnisse der Regressionsmodelle soll an diesem Punkt abschließend auf die mangelnde Prädiktionsgüte der IQ-Werte durch die Ausprägung der ADHS-Betroffenen auf dem FBB-HKS eingegangen werden. Die ADHS-Symptomausprägung bzw. Schwere der Betroffenheit scheint keinen oder einen sehr geringen direkten Einfluss auf die Ergebnisse des HAWIK-III auszuüben. Die gefundenen Unterschiede zwischen der Norm und den ADHS-Betroffenen scheinen eher sekundär mit ADHS verbunden zu sein und weniger über die Kernsymptome, d.h. Hyperaktivität, Impulsivität und Aufmerksamkeitsdefizit. Dies wird durch den Befund des berichteten fehlenden Einflusses auf die Ergebnisse durch Stimulanzmedikation in der Testsituation gestützt.

Die These einer selektiven, stark über motivationale Mechanismen beeinflussten Aufmerksamkeitsschwäche, welche sich in Situationen wie einem Intelligenztest nicht direkt negativ auswirkt, wird durch die Ergebnisse bestätigt. Die positiven wie negativen Einflüsse auf die Ergebnisse scheinen eher aufgrund von längerfristigen Prozessen bzw. auch Unterschieden in Persönlichkeit-IQ Zusammenhängen als Folge der ADHS zu entstehen.

## 8.5 Ausblick und offene Fragen

Die Befunde aus dieser Arbeit werfen Fragen auf, welche in weitergehender Forschung betrachtet werden sollten. Zum einen ist die Integrität der ADHS-Diagnostik durch die Befunde aus der Faktorenanalyse des FBB-HKS in Frage zu stellen und bedarf wahrscheinlich einer Überarbeitung. Zum anderen sollten die Gründe für die hohen Defizite im Bereich Arbeitsgeschwindigkeit näher bestimmt werden, d.h. liegt die Begründung in einem generell langsameren kognitiven Tempo oder eher einer Kompensation zwischen Tempo und Genauigkeit bzw. einer Kombination aus beidem. Die wichtigste Zielstellung aber sollte es sein, ein umfassendes Modell der Intelligenzentwicklung bei ADHS zu erarbeiten, welches sowohl scheinbar förderlich wirkende Mechanismen wie die Suche nach Stimulation, Offenheit für Erfahrungen, als auch negativ wirkende, wie den Defiziten im Bereich EF, langsames kognitives Tempo und Neurotizismus mit genetischen Bedingungen und Umweltfaktoren in Beziehung setzt. Dieses Modell könnte sich an dem bereits im Zusammenhang mit der Suche nach Stimulation erwähnten Entwicklungsmodell von Scarr (1992) orientieren. Es sollte also endogene (z.B. genetische Prädispositionen), exogene (z.B. familiäre Strukturen) und autogene Faktoren (z.B. die Persönlichkeitsdimension Offenheit für Erfahrungen) für die Entwicklung der Intelligenz bei ADHS in einen Wirkzusammenhang bringen. Ein weiterer Ansatzpunkt für Forschung liegt im Bereich der Hochbegabung. Wenn eine einfache Definition der Hochbegabung angewendet wird, d.h. einem IQ größer als 130, so sollte es nach meinen Befunden zu keiner Ungleichverteilung zwischen ADHS-Betroffenen und der Norm kommen. In einem Modell wie dem 3-Ringe Modell von Renzulli (1978), in dem neben überdurchschnittlichen Fähigkeiten auch Kreativität und Aufgabenverpflichtung von Bedeutung sind, könnte einem möglichen stärkeren Zusammenhang zwischen IQ und Offenheit für Erfahrungen besondere Bedeutung zukommen. So sollten sich mehr ADHS-Betroffene mit hoher Offenheit, gleichzeitig aber auch höherer emotionaler Instabilität in dieser Gruppe finden, die stark motiviert sind, besonders für die eigenen Ziele zu arbeiten. Die Gruppe der Hochbegabten wird zwar in der Literatur meist nicht als problematischer

beschrieben als die der Nicht-Hochbegabten im Bezug auf psychosoziale Anpassungsprobleme (Rost & Czeschlik, 1994), jedoch gibt es innerhalb der Gruppe der Hochbegabten erhebliche Entwicklungsdifferenzen (Feger & Prado, 1998), die möglicherweise auch auf die Gruppe der ADHS-Betroffenen zurückzuführen sind.

## 8.6 Grenzen der Erhebung

Abschließend sollen die Grenzen der Arbeit und ihrer Ergebnisse diskutiert werden, insbesondere mögliche Einflüsse des Flynn-Effekts und des sozioökonomischen Status der Stichprobe. Wie im Abschnitt 5.6 zu möglichen Störvariablen bereits beschrieben, ist durch das Alter der Normierung des HAWIK-III ein Einfluss des Flynn-Effekts auf die Ergebnisse nicht auszuschließen. Bei der Kontrolle der Störvariablen fanden sich kleine Effekte für den Verbal-IQ ( $r = .16$ ) und Sprachliches Verständnis ( $r = .16$ ) für das Geburtsjahr, d.h. einen leichten Zuwachs des IQ mit steigendem Geburtsjahr. Dies stützt die Annahme, dass der Flynn-Effekt einen Einfluss auf die gefundenen IQ-Werte gehabt haben könnte. Im Gegensatz zu den dargestellten Befunden von Schmid et al. (2008) gab es in der untersuchten ADHS-Stichprobe aber keinen Zuwachs für die eher fluiden Bereiche der Intelligenz, sondern eher für die kristallinen. Insgesamt betrachtet kann davon ausgegangen werden, dass die Werte bei einer aktuelleren Normierung geringfügig niedriger ausfallen würden, insbesondere im verbalen Bereich, weniger im Handlungs-IQ. Dies widerspricht zum Teil dem Befund von Teasdale & Owen (2005), dass der IQ-Wert in den letzten Jahren stagniert oder gesunken ist, da diese Stagnation, nach den Ergebnissen aus der vorliegenden Stichprobe, scheinbar nur für den Handlungs-IQ gilt.

Wie bereits im Abschnitt zu Störvariablen beschrieben, wurden die Eltern aufgrund des therapeutischen Charakters der Einrichtung IZH nicht zu ihrem sozioökonomischen Status befragt. Durch die Finanzierung des Jugendamtes ist es keiner Familie, die eine Förderung wünscht, verwehrt, diese auch in Anspruch zu nehmen. Es ist zwar möglich, dass motivationale Aspekte in Abhängigkeit des SES eine Rolle in der Inanspruchnahme

von Hilfe spielen, da Individuen mit hohem SES ein generell günstigeres Gesundheitsverhalten aufweisen (Siegrist, 2008). Allerdings sind Familien mit niedrigem sozioökonomischen Status häufiger von ADHS betroffen als Familien mit höherem sozioökonomischen Status (Schlack et al., 2007), was einem motivationalen Effekt in der Inanspruchnahme von Hilfe entgegenwirken sollte. Des Weiteren verfügen Individuen mit hohem sozioökonomischen Status über größere persönliche Ressourcen im Umgang mit Belastungen (Siegrist, 2008). Somit sollten Eltern von ADHS betroffenen Kindern mit hohem SES von sich aus besser in der Lage sein, die Belastungen dieser besonderen Erziehungssituation zu bewältigen, als Familien mit niedrigem SES. Für die vorliegende Stichprobe geht der Autor aus den genannten Gründen davon aus, dass der sozioökonomische Status keine oder nur eine geringfügige Rolle für die Ausprägung der Werte spielt.

Für die Ergebnisse aus dem explorativen Teil der Arbeit zu Einflüssen der Persönlichkeitsfaktoren der Big-Five und Indikatoren der Aufmerksamkeitsleistung besteht die Limitierung der Interpretierbarkeit der Daten in der fehlenden direkten Vergleichsstichprobe, sowie des Ausschlusses von Jugendlichen die eine Förder- bzw. Hauptschule besuchten. Die im Ergebnisteil dargestellten Zusammenhänge zwischen den Big Five und den IQ-Werten aus der Norm stammen aus dem Erwachsenenbereich und es ist nicht auszuschließen, dass diese sich von Zusammenhängen im Jugendbereich unterscheiden. Es ist daher in Fortführung der Arbeit aus Sicht des Autors für eine Theoriebildung zum Prozess der Intelligenzentwicklung bei ADHS notwendig, den Zusammenhang von Persönlichkeit, Aufmerksamkeit und IQ in einer vergleichbaren Normstichprobe zu erheben.

## II. Abbildungsverzeichnis

<b>Abbildung 1:</b>	Faktorenstruktur des HAWIK-III nach dem Modell von Wechsler (1956)	25
<b>Abbildung 2:</b>	Förderkonzept des IZH (Kabat vel Job, 2003)	61
<b>Abbildung 3:</b>	Faktorenstruktur des FBB-HKS nach PCA-Varimax	85
<b>Abbildung 4:</b>	Regressionsmodelle des FSIQ und F-Sorgfalt	107
<b>Abbildung 5:</b>	Regressionsmodelle des FSIQ und KL	108

### III. Tabellenverzeichnis

<b>Tabelle 1:</b>	Beschreibung von Intelligenzminderung über das Intelligenzalter	24
<b>Tabelle 2:</b>	Einfluss des Alters auf Erbllichkeit sowie Umwelteinflüsse auf die Ergebnisse von Intelligenztests in Prozent	31
<b>Tabelle 3:</b>	Korrelationen zwischen SCT, WISC-R & ADHS-Symptomen	44
<b>Tabelle 4:</b>	Werte für die Unterskalen des HAWIK-III aus ausgewählten Studien	50
<b>Tabelle 5:</b>	Übersicht zu den verwendeten Testverfahren	63
<b>Tabelle 6:</b>	Mittelwerte, Standardabweichung und Re-Test-Reliabilität der Hauptskalen des HAWIK-III in der ADHS-Stichprobe	85
<b>Tabelle 7:</b>	Mittelwerte, Standardabweichung und Re-Test-Reliabilität der Unterskalen des HAWIK III in der ADHS-Stichprobe	86
<b>Tabelle 8:</b>	Partialkorrelation der Indizes und Hauptskalen mit möglichen Störvariablen	87
<b>Tabelle 9:</b>	Partialkorrelation der Unterskalen mit möglichen Störvariablen	88
<b>Tabelle 10:</b>	Unterschied zu Erwartungswert Hauptskalen und Indizes (100)	89
<b>Tabelle 11:</b>	Unterschied zu Erwartungswert Unterskalen (10)	90

---

<b>Tabelle 12:</b>	Vergleich der Hauptskalen- und Indizes-Werte des HAWIK-III für Jungen und Mädchen	91
<b>Tabelle 13:</b>	Vergleich der Unterskalen des HAWIK-III für Jungen und Mädchen	91
<b>Tabelle 14:</b>	Unterschied zu Erwartungswert Hauptskalen Jungen (100)	92
<b>Tabelle 15:</b>	Unterschied zu Erwartungswert Unterskalen Jungen (10)	93
<b>Tabelle 16:</b>	Unterschied zu Erwartungswert Hauptskalen Mädchen (100)	95
<b>Tabelle 17:</b>	Unterschied zu Erwartungswert Unterskalen Mädchen (10)	95
<b>Tabelle 18:</b>	Partialkorrelation der Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III mit dem FBB-HKS (Eltern), kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht	96
<b>Tabelle 19:</b>	Partialkorrelation der Unterskalen des HAWIK-III mit dem FBB-HKS (Eltern), kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht	97
<b>Tabelle 20:</b>	Partialkorrelation der Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III mit dem FBB-HKS-R (Eltern), kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht	98
<b>Tabelle 21:</b>	Partialkorrelation der Unterskalen des HAWIK-III mit dem FBB-HKS-R (Eltern), kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht	98

---

<b>Tabelle 22:</b>	Mittelwerte und Standardabweichungen für die NEO-PI-R Dimensionen	100
<b>Tabelle 23:</b>	Partialkorrelation der Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III mit den Dimensionen des NEO-PI-R kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht	100
<b>Tabelle 24:</b>	Partialkorrelation der Unterskalen des HAWIK-III mit den Dimensionen des NEO-PI-R kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht	101
<b>Tabelle 25:</b>	Ergebnis der linearen Regression für den Gesamt-IQ	102
<b>Tabelle 26:</b>	Ergebnis der linearen Regression für den Verbal-IQ	102
<b>Tabelle 27:</b>	Ergebnis der linearen Regression für den Handlungs-IQ	103
<b>Tabelle 28:</b>	Mittelwerte und Standardabweichungen für die Facetten der Dimension „Offenheit für Erfahrungen“ des NEO-PI-R	104
<b>Tabelle 29:</b>	Partialkorrelation der Unterskalen des HAWIK-III mit den Facetten der Dimension Offenheit für Erfahrungen des NEO-PI-R kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht und Neurotizismus	104
<b>Tabelle 30:</b>	Partialkorrelation der Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III mit den Facetten der Dimension Offenheit für Erfahrungen des NEO-PI-R kontrolliert für Alter, Geburtsjahr, Geschlecht und Neurotizismus	105

---

<b>Tabelle 31:</b>	Regression der Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III mittels des F-Sorgfalt Prozentrangs des d2	106
<b>Tabelle 32:</b>	Regression der Hauptskalen und Indizes des HAWIK-III mittels des KL-Prozentrangs des d2	107
<b>Tabelle 33:</b>	Regressionsmodell für den Gesamt-IQ	109
<b>Tabelle 34:</b>	Regressionsmodell für den Verbal-IQ	109
<b>Tabelle 35:</b>	Regressionsmodell für den Handlungs-IQ	109
<b>Tabelle 36:</b>	Regressionsmodell für das Sprachliche Verständnis	110
<b>Tabelle 37:</b>	Regressionsmodell für die Arbeitsgeschwindigkeit	110
<b>Tabelle 38:</b>	Regressionsmodell für Unablenkbarkeit	111

## IV. Abkürzungsverzeichnis

Abb.	-	Abbildung
ADHS	-	Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung
AG	-	Arbeitsgeschwindigkeit
AV	-	Allgemeines Verständnis
AV	-	Abhängige Variable
AW	-	Allgemeines Wissen
BE	-	Bilderergänzen
BO	-	Bilderordnen
bzgl.	-	bezüglich
bzw.	-	beziehungsweise
d.h.	-	das heißt
DSM	-	Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
DZ	-	Dizygot
EF	-	Executive Functions/Exekutive Funktionen
FBB-HKS	-	Fremdbeurteilungsbogen für hyperkinetische Störungen
FSIQ	-	Full Scale Intelligence Quotient/Gesamt-IQ
G <sub>c</sub>	-	Kristalline Intelligenz
G <sub>f</sub>	-	Fluide Intelligenz
GF	-	Gemeinsamkeitenfinden
h <sup>2</sup>	-	Erblichkeit
HAWIK-III	-	Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder-III
HIQ	-	Handlungs-IQ
ICD	-	International Classification of Diseases for Oncology
IZH	-	Integratives Zentrum zur Förderung hyperkinetischer Kinder
KL	-	Konzentrationsleistung
MT	-	Mosaik-Test
MW	-	Mittelwert
MZ	-	Monozygot

---

n	-	Anzahl
N	-	Number
NEO-PI-R	-	NEO-Persönlichkeitsinventar - Revidiert
PCA	-	Principal Component Analysis/Hauptkomponentenanalyse
RD	-	Rechnerisches Denken
sit.	-	situative
SV	-	Sprachliches Verständnis
UA	-	Unablenkbarkeit
VIQ	-	Verbal-IQ
vs.	-	versus
WISC	-	Wechsler Intelligence Scale for Children
WO	-	Wahrnehmungsorganisation
WT	-	Wortschatztest
z.B.	-	zum Beispiel
ZN	-	Zahlennachsprechen
ZST	-	Zahlen-Symbol-Test
z.T.	-	zum Teil

## V. Literatur

- Ackerman, P. L. (1997). Personality, Self-Concept, Interests, and Intelligence: Which Construct Doesn't Fit? *Journal of Personality*, 65(2), 171-204.
- Ackerman, P. L. & Heggestadt, E. D. (1997). Intelligence, personality, and interests: Evidence for overlapping traits. *Psychological Bulletin*, 121, 219-245.
- Altepeter, T.S. & Breen, M.J. (1992). Situational variation in problem behavior at home and school in attention deficit disorder with hyperactivity: A factor analytic study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 33, 741-748.
- Amen, D.G. & Carmichael, B.D. (1997). High-resolution brain SPECT imaging in ADHD. *Annals of Clinical Psychiatry*, 9, 81-86.
- American Psychiatric Association (1980). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, 3rd ed. Washington, DC: Author.
- American Psychiatric Association (1994). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. 4th ed. (DSM-IV)*. Washington. (dt. Bearbeitung von Saß H., Wittchen H.U., Zaudig M. (1996). *Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen [DSM IV]*. Göttingen: Hogrefe, Verlag für Psychologie.)
- American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic criteria from DSM-IV-TR*. Washington (dt. Bearbeitung von Saß, H, Wittchen, H.U, Zaudig, M. & Huben, I. (2003). *Diagnostische Kriterien: DSM-IV-TR*. Göttingen: Hogrefe, Verlag für Psychologie).
- Andersen, R.A., Asanuma, C., Essick, G.K. & Siegel, R.M. (1990). Corticocortical connections of anatomically and physiologically defined subdivisions within the inferior parietal lobule. *Journal of Comparative Neurology*, 296, 65-113.
- Andreou, G., Agapitou, P. & Karapetsas, A. (2005). Verbal skills in children with ADHD. *European Journal of Special Needs Education*, 20(2), 231-238.
- Antrop, I., Roeyers, H., Van Oost, P., & Buysse, A. (2000). Stimulant seeking and hyperactivity in children with ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 41, 225-231.
- Asendorpf, J.B. (1999). *Psychologie der Persönlichkeit: Grundlagen* (2. Aufl.). Berlin;

- Heidelberg; New York, Barcelona; Hong Kong; London; Mailand; Paris; Singapur; Tokio; Springer.
- Asghari, V., Sanyal, S., Buchwaldt, S. Paterson, A., Jovanovic, V. & van Tol, H.H. (1995). Modulation of intracellular cyclic AMP levels by different human dopamine D4 receptor variants. *Journal of Neurochemistry*, 65, 1157-1165.
- Ashby, W.R. (1952). *Design for a brain*. New York: Wiley.
- Asherson, P.J. & Curran, S. (2001). Approaches to gene mapping in complex disorders and their application in child psychiatry and psychology. *British Journal of Psychiatry*, 179, 122-128.
- Balkenius, C. & Björne, P. (2001). Toward a Robot Model of Attention-Deficit Hyperactivity Disorder. In C. Balkenius, J. Zlatev, H. Kozima, K. Dautenhahn & C. Breazeal (Eds.), Proceedings of the first international workshop on epigenetic robotics: modelling cognitive development in robotic systems. Lund University *Cognitive Studies*, 85.
- Banaschewski, T., Brandeis, D., Heinrich, H., Albrecht, B., Brunner, E. & Rothenberger, A. (2003). Questioning inhibitory control as the specific deficit of ADHD – evidence from brain electrical activity. *Journal of Neural Transmission: issue: Online First*. DOI 10.1007/s00702-003-0040-8. Wien: Springer.
- Banaschewski, T., Roessner, V., Uebel, H. & Rothenberger, A. (2004). Neurobiologie der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS). *Kindheit und Entwicklung* 13(3), 137-147.
- Barkley, R.A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121, 65-94.
- Barkley, R.A. (1997). Attention-deficit/hyperactivity disorder, self-regulation, and time: toward a more comprehensive theory. *Journal of Developmental and Behavioral Pediatrics*, 18, 271-279.
- Barkley, R.A. (2000). Genetics of childhood disorders: XVII. ADHD, Part 1: The executive functions and ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39, 1064-1068.
- Barkley, R.A., DuPaul, G.J. & McMurray, M.B. (1990). Comprehensive evaluation of

- attention deficit disorder with and without hyperactivity as defined by research criteria. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 58, 775-789.
- Barkley, R.A., Grodzinsky, G. & DuPaul, G.J. (1992). Frontal lobe functions in attention deficit disorder with and without hyperactivity: a review and research report. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 20, 163-188.
- Barkley, R.A. & Murphy, K. (1998). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A clinical workbook*, 2nd. ed. New York: Guilford.
- Barkley, R., Edwards, G., Laneri, M., Fletcher, K. & Metevia, L. (2001). Executive functioning, temporal discounting, and sense of time in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and oppositional defiant disorder (ODD). *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29, 541-546.
- Barr, C.L., Wigg, K.G., Bloom, S., Schachar, R., Tannock, R., Roberts, W., Malone, M. & Kennedy, J. L. (2000). Further evidence from haplotype analysis for linkage of the dopamine D4 receptor gene and attention-deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Medical Genetics*, 96, 262-267.
- Bartels, M., Rietveld, M.J.H., Van Baal, G.C.M. & Boomsma, D.I. (2002). Genetic and environmental influences on the development of intelligence. *Behavioral Genetics*, 32, 237-249.
- Biederman, J., Faraone, S. V., Keenan, K., & Tsuang, M. T. (1991). Evidence of familial association between attention deficit disorder and major affective disorders. *Archives of General Psychiatry*, 48, 633-642.
- Biederman, J., Faraone, S.V., Mick, E., Spencer, T., Wilens, T., Kiely, K., Guite, J., Ablon, J.S., Reed, E. & Warburton, R. (1995). High risk for attention deficit hyperactivity disorder among children of parents with childhood onset of the disorder: A pilot study. *American Journal of Psychiatry*, 152, 431-435.
- Biederman, J., Milberger, S., Faraone, S. V., Kiely, K., Guite, J. & Mick, E. (1995). Impact of adversity on functioning and comorbidity in children with attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 34, 1495-1503.
- Binet, A. & Henry, V. (1895). La psychologie individuelle. *Année Psychologique*, 2, 411-

463.

- Binet, A., & Simon, T. (1973). Application of the new methods to the diagnosis of the intellectual level among normal and subnormal children in institutions and in the primary schools. In A. Binet & T. Simon, *The development of intelligence in children* (E. Kite, Trans.). New York: Arno Press.
- Block, J. (1993). Studying personality the long way. In D.C. Funder, R.D. Parke, C. Tomlinson-Keasey & K. Widaman (Eds.), *Studying lives through time: Personality and development* (S. 9-41). Washington, DC: American Psychological Association.
- Borkenau, P. & Ostendorf, F. (1993). NEO-Fünf-Faktoren-Inventar (NEO-FFI) nach Costa und McCrae. Göttingen: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler* (4. Auflage). Berlin: Springer.
- Braaten, E.B. & Rosen, L. A. (1997). Emotional reactions in adults with symptoms of attention deficit hyperactivity disorder. *Personality and Individual Differences*, 22, 355–361.
- Braaten, E.B. & Rosen, L.A. (2000). Self-regulation of affect in attention deficit–hyperactivity disorder (ADHD) and non-ADHD boys: Differences in empathic responding. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68, 313-321.
- Brandau, H., Pretis, M. & Kaschnitz, W. (2006). *ADHS bei Klein- und Vorschulkindern*. Beiträge zur Frühförderung interdisziplinär Bd.9. Reinhardt Verlag: München.
- Brandeis, D., Banaschewski, T., Baving, L., Georgiewa, P., Blanz, B., Warnke, A., Steinhausen, H. C., Rothenberger, A. & Scheuerpflug, P. (2002). Multicenter P300 brain mapping of impaired attention to cues in hyperkinetic children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 41, 990-998.
- Brickenkamp, R. (2002). *d2 - Aufmerksamkeits-Belastungs-Test* (9. Auflage: 2002). Göttingen: Hogrefe.
- Bridgett, D. J. & Walker, M. E. (2006). Intellectual functioning in adults with ADHD: A meta-analytic examination of full scale IQ differences between adults with and without ADHD. *Psychological Assessment*, 18, 1-14.
- Burt, S.A., Krueger, R.F., McGue, M. & Iacono, W.G. (2001). Sources of covariation

- among attention-deficit hyperactivity disorder, oppositional defiant disorder, and conduct disorder: The importance of shared environment. *Journal of Abnormal Psychology, 110*, 516-525.
- Carlson, C.L. & Mann, M. (2002). Sluggish cognitive tempo predicts a different pattern of impairment in the Attention Deficit Hyperactivity Disorder, Predominantly inattentive type. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 31*, 123-129.
- Carlson, C.L. & Tamm, L. (2000). Responsiveness of children with attention deficit-hyperactivity disorder to reward and response cost: Differential impact on performance and motivation. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 68*, 73-83.
- Carlson, C.L., Shin, M. & Booth, J. (1999). The case for *DSM-IV* subtypes in ADHD. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews, 5*, 199-206.
- Carlson, C.L., Tamm, L. & Gaub, M. (1997). Gender differences in children with ADHD, ODD, and co-occurring ADHD/ODD identified in a school population. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 36*, 1706-1714.
- Carraher, T.N., Carraher, D. & Schliemann, A.D. (1985). Mathematics in the streets and in schools. *British Journal of Developmental Psychology, 3*, 21-29.
- Carroll, J.B. (1993). *Human cognitive abilities: a survey of factor analytic studies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Carrol, E.N. & Zuckerman, M. (1977). Psychopathology and sensation seeking in "downers," "speeders," and "trippers": A study of the relationships between personality and drug choice. *International Journal of Addictions, 12*, 591-601.
- Carson, S.H., Peterson, J.B. & Higgins, D.M. (2003). Decreased Latent Inhibition Is Associated With Increased Creativity Achievement in High-Functioning Individuals. *Journal of Personality and Social Psychology, 85*(3), 499-506.
- Casey, B.J., Castellanos, F.X., Giedd, J.N., Marsh, W.L., Hamburger, S.D., Schubert, A.B., Vauss, Y.C., Vaituzis, A.C., Dickstein, D.P., Sarfatti, S.E. & Rapoport, J.L. (1997). Implication of right frontostriatal circuitry in response inhibition and attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 36*, 374-383.

- Castellanos, F.X., Giedd, J.N., Berquin, P.C., Walter, J.M., Sharp, W., Tran, T., Vaituzis, A.C., Blumenthal, J.D., Nelson, J., Bastain, T.M., Zijdenbos, A., Evans, A.C. & Rapoport, J.L. (2001). Quantitative brain magnetic resonance imaging in girls with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of General Psychiatry*, 58, 289-295.
- Castellanos, F.X, Giedd, J.N, Marsh, W.L.,Hamburger, S.D., Vaituzis, A.C., Dickstein, D.P., Sarfatti, S.E., Vauss, Y.C., Snell, J.W., Lange, N., Kaysen, D., Krain, A.L., Ritchie, G.F., Rajapakse, J.C. & Rapoport, J.L. (1996). Quantitative brain magnetic resonance imaging in attention-deficit hyperactivity disorder. *Archives of General Psychiatry*, 53, 607-616.
- Castellanos, F.X., Lee, P.P., Sharp, W., Jeffries, N.O., Greenstein, D.K., Clasen, L.S., Blumenthal, J.D., James, R.S., Ebens, C.L., Walter, J.M., Zijdenbos, A., Evans, A.C., Giedd, J.N. & Rapoport, J.L. (2002). Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with attentiondeficit/hyperactivity disorder. *Journal of American Medical Association*, 288, 1740-1748.
- Chhabildas, N.A., Pennington, B.F. & Willcutt, E.G. (2001). A comparison of the cognitive deficits in the DSM-IV subtypes of ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29, 529-540.
- Cheon, K.A., Ryu, Y.H., Kim, Y.K., Namkoong, K., Kim, C.H. & Lee, J.D. (2003). Dopamine transporter density in the basal ganglia assessed with 123 I IPT SPET in children with attention deficit hyperactivity disorder. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 30, 306-311.
- Clements, S.D. (1964). The child with minimal brain dysfunction – a profile. In S.D. Clements, L. E. Lehtinen, & J. E. Lukens (Eds.), *Children with minimal brain injury* (pp. 1–15). Chicago: National Society for Crippled Children and Adults.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Coolidge, F.L., Thede, L.L. & Young, S.E. (2000). Heritability and the comorbidity of

- attention deficit hyperactivity disorder with behavioral disorders and executive function deficits: A preliminary investigation. *Developmental Neuropsychology*, 17, 273-287.
- Costa, P.T. & McCrae, R.R. (1992). *Revised Neo Personality Inventory (Neo-PI-R) and NEO Five Factor Inventory (Neo-FFI) professional manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Crinella, F.M. & Yu, J. (2000). Brain mechanisms and intelligence: Psychometric g and executive function. *Intelligence*, 27, 299-327.
- Curran, S., Mill, J., Tahir, E., Kent, L., Richards, S., Gould, A., Hockett, L., Sharp, J., Batten, C., Fernando, S., Ozbay, F., Yazgan, Y., Simonoff, E., Thompson, M., Taylor, E. & Asherson, P. (2001). Association study of a dopamine transporter polymorphism and attention deficit hyperactivity disorder in UK and Turkish samples. *Molecular Psychiatry*, 6, 425-428.
- Daly, G., Hawi, Z., Fitzgerald, M. & Gill, M. (1999). Mapping susceptibility loci in attention deficit hyperactivity disorder: preferential transmission of parental alleles at DAT1, DBH and DRD5 to affected children. *Molecular Psychiatry*, 4, 192-196.
- Dane, A.V., Schachar, R.J. & Tannock, R. (2000). Does actigraphy differentiate ADHD subtypes in a clinical research setting? *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39, 752-760.
- De Fruyt, F., Mervielde, I., Hoekstra, H.A. & Rolland, J.-P. (2000). Assessing Adolescents' Personality with the NEO-PI-R. *Assessment*, 7, 329-345.
- Deary, I.J., Whiteman, M.C., Starr, J.M., Whalley, L.J. & Fox, H.C. (2004). The impact of childhood intelligence on later life: following up the Scottish Mental Surveys of 1932 and 1947. *Journal of Personal and Social Psychology*, 86, 130-147.
- Deary, I.J., Spinath, F.M. & Bates, T.C. (2006). Genetics of intelligence. *European Journal of Human Genetics*, 14, 690-700.
- Denckla, M.B. (1995). A theory and model of executive function: A neuropsychological perspective. In G. R. Lyon & N. A. Krasnegor (Eds.), *Attention, memory, and executive function* (pp. 263-277). Baltimore: Brookes.
- Denney, C.B. (2001). Stimulant effects in attention deficit hyperactivity disorder:

- theoretical and empirical issues. *Journal of Clinical Child Psychology*, 30, 98-109.
- Döpfner, M., Frölich J. & Lehmkuhl G. (2000). *Hyperkinetische Störungen: Leitfaden Kinder- und Jugendpsychotherapie, Bd. 1*. Göttingen, Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe, Verlag für Psychologie.
- Döpfner, M. & Lehmkuhl, G. (2003). *Diagnostik-System für psychische Störungen im Kindes- und Jugendalter nach ICD-10 und DSM-IV (DISYPS-KJ)*. 2. korr. und erg. Auflage. Bern: Verlag Hans Huber.
- Döpfner, M., Lehmkuhl, G. & Steinhausen, H.-C. (2006). *KIDS 1: Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätsstörung (ADHS)*. Göttingen: Hogrefe.
- Döpfner, M., Lehmkuhl, G., Heubrock, D. & Petermann, F. (2000). *Diagnostik psychischer Störungen im Kindes- und Jugendalter*. Leitfaden Kinder- und Jugendpsychotherapie, Band 2. Göttingen: Hogrefe.
- Döpfner, M., Plück, J., Berner, W., Fegert, J., Huss, M., Lenz, K., Schmeck, K., Lehmkuhl, U., Poustka, F. & Lehmkuhl, G. (1997). Psychische Auffälligkeiten von Kindern und Jugendlichen in Deutschland - Ergebnisse einer repräsentativen Studie: Methodik, Alters-, Geschlechts- und Beurteilereffekte. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 25, 218-233.
- Dougherty, D.D., Bonab, A.A., Spencer, T.J., Rauch, S.L, Madras, B.K. & Fischman, A.J. (1999). Dopamine transporter density in patients with attention deficit hyperactivity disorder. *Lancet*, 354, 2132-2133.
- Douglas, V.I. (1983). Attention and cognitive problems. In M. Rutter (Ed.), *Developmental neuropsychiatry* (pp. 280-329). New York: Guilford Press.
- Douglas, V.I. (1988). Cognitive deficits in children with attention deficit disorder with hyperactivity. In L. M. Bloomingdale hyperactivity. In L.M. Bloomingdale & J.A. Sergeant (Eds.), *Attention deficit disorder: Criteria, cognition, intervention* (pp. 65-82). London: Pergamon Press.
- Doyle, A.E., Biederman, J., Seidman, L.F., Weber, W. & Faraone, S.V. (2000). Diagnostic efficiency of neuropsychological test scores for discriminating boys with and without attention deficit-hyperactivity disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 68, 477-488.

- Dresel, S., Krause, J., Krause, K.H., LaFougere, C., Brinkbaumer, K., Kung, H.F., Hahn, K. & Tatsch, K. (2000). Attention deficit hyperactivity disorder: binding of [99mTc] TRODAT-1 to the dopamine transporter before and after methylphenidate treatment. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 27, 1518-1524.
- Dumais-Huber, C. & Rothenberger, A. (1992). Psychophysiological correlates of orienting, anticipation and contingency changes in children with psychiatric disorders. *Journal of Psychophysiology*, 6, 225-239.
- Duncan, J., Burgess, P. & Emslie, H. (1995). Fluid intelligence after frontal lobe lesions. *Neuropsychologia*, 33, 261-268.
- Duncan, J., Emslie, H., Williams, P., Johnson, R. & Freer, C. (1996). Intelligence and the frontal lobe: the organization of goal-directed behavior. *Cognitive Psychology*, 30, 257-303.
- DuPaul, G.J. & Barkley, R.A. (1992). Situational variability of attention problems: Psychometric properties of the Revised Home and School Situations Questionnaires. *Journal of Clinical Child Psychology*, 21, 178-188.
- Dykman, R.A., Ackerman, M.A. & Oglesby, B.A. (1980). Correlates of problem solving in hyperactive, learning disabled, and control boys. *Journal of Learning Disabilities*, 13, 23-32.
- Ernst, M., Liebenauer, L.L., King, A.C., Fitzgerald, G.A., Cohen, R.M. & Zametkin, A.J. (1994). Reduced brain metabolism in hyperactive girls. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 33, 858-868.
- Ernst, M., Zametkin, A. J., Matochik, J.A., Pascualvaca, D., Jons, P.H. & Cohen, R.M. (1999). High midbrain [18F]DOPA accumulation in children with attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry*, 156, 1209-1215.
- Ernst, M., Zametkin, A.J., Phillips, R.L. & Cohen, R.M. (1998). Age-related changes in brain glucose metabolism in adults with attention-deficit/hyperactivity disorder and control subjects. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 10, 168-177.
- Eysenck, S.B.G., Eysenck, H.J. & Barrett, P. (1985). A revised version of the Psychoticism

- scale. *Personality and Individual Differences*, 6(1), 21-29.
- Faraone, S.V. & Biederman, J. (1998). Neurobiology of attention-deficit hyperactivity disorder. *Biological Psychiatry*, 44, 951-958.
- Faraone, S.V., Doyle, A.E., Mick, E. & Biederman, J. (2001). Meta-analysis of the association between the 7-repeat allele of the dopamine D(4) receptor gene and attention-deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry*, 158, 1052-1057.
- Feger, B. & Prado, T.M. (1998). *Hochbegabung: Die normalste Sache der Welt*. Darmstadt.
- Fernandez-Duque, D. & Posner, M.I. (1997). Relating the mechanisms of orienting and alerting. *Neuropsychologia*, 35, 477-486.
- Filipek, P.A., Semrud-Clikeman, M., Steingard, R.J., Renshaw, P.F., Kennedy, D.N. & Biederman, J. (1997). Volumetric MRI analysis comparing subjects having attention-deficit hyperactivity disorder with normal controls. *Neurology*, 48, 589-601.
- Finger, S. (1994). *Origins of Neuroscience*. Oxford University Press, New York.
- Fletcher, J.M. (1996). Executive functions in children [Special issue]. *Developmental Neuropsychology*, 12, 1-128.
- Frazier, T.W., Demaree, H.A. & Youngstrom, E.A. (2004). Meta-Analysis of Intellectual and Neuropsychological Test Performance in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Neuropsychology*, 18(3), 543-555.
- Frick, P.J., Lahey, B.B., Applegate, B., Kerdyck, L., Ollendick, T. & Hynd, G.W. (1994). *DSM-IV* field trials for the disruptive behavior disorders: Symptom utility estimates. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 33(4), 529-539.
- Fuke, S., Suo, S., Takahashi, N., Koike, H., Sasagawa, N. & Ishiura, S. (2001). The VNTR polymorphism of the human dopamine transporter. (DAT1) gene affects gene expression. *Pharmacogenomics Journal*, 1, 152-156.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.

- Gaub, M. & Carlson, C.L. (1997). Gender differences in ADHD: A meta-analysis and critical review. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 36, 1036-1045.
- Garlick, D. & Sejnowski, T. J. (2006). There is more to fluid intelligence than working memory capacity and executive function. *Behavioral and Brain Sciences*, 29, 134-135.
- Gerjets, P., Graw, T., Heise, E., Westermann, R. & Rothenberger, A. (2002). Handlungskontrolldefizite und störungsspezifische Zielintentionen bei der Hyperkinetischen Störung II: empirische Befunde. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 31, 99-109.
- Gershon, J. (2002). A meta-analytic review of gender differences in ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 5(3), 143-154.
- Gillberg, C., Gillberg I., Rasmussen P., Kadesjö, B., Söderström, H., Rastam, M., Johnson, M., Rothenberger, A. & Niklasson, L. (2004). Co-existing disorders in ADHD – implications for diagnosis and intervention. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 13, 80-92.
- Gomez, R. & Sanson, A.V. (1994). Mother–child interactions and noncompliance in hyperactive boys with and without conduct problems. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 35, 477-490.
- Goldberg, L. R. (1993). The structure of phenotypic personality traits. *American Psychologist*, 48, 26-34.
- Goldman-Rakic, P.S. (1988). Topography of cognition: Parallel distributed networks in primate association cortex. *Annual Review of Neuroscience*, 11, 137-156.
- Gottfried, A.W., Gottfried, A.E., Bathurst, K. & Guerin, D.W. (1994). *Gifted IQ: Early developmental aspects*. New York: Plenum.
- Gray, J.A. (1982). *The neuropsychology of anxiety: an enquiry into the functions of the septal-hippocampal system*. Oxford: Oxford University Press.
- Gray, J.A. & McNaughton, N. (1996). The neuropsychology of anxiety. *Nebraska*

- Symposium on Motivation*, 43, 61-134.
- Gray, J.R. & Thompson, P.M. (2004). Neurobiology of intelligence: science and ethics. *Nature Reviews*, 5, 471-482.
- Graybiel, A.M., Aosaki, T., Flaherty, A.W., & Kimura, M. (1994). The basal ganglia and adaptive motor control. *Science*, 265, 1826-1831.
- Guthke, J. (1999). Intelligenzdaten. In R.S. Jäger & F. Petermann (Hrsg.), *Psychologische Diagnostik. Ein Lehrbuch* (4. Aufl., S. 396-412). Weinheim: Beltz.
- Hartman, C.A, Willcutt, E.G., Rhee, S.H. & Pennington B.F. (2004). The Relation Between Sluggish Cognitive Tempo and DSM-IV ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 32(5), 491-503.
- Harvey, W.J. & Reid, G. (1997). Motor performance of children with attention-deficit hyperactivity disorder: A preliminary investigation. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 14, 189-202.
- Heath, S.B. (1983). *Ways with words*. New York: Cambridge University Press.
- Himelstein, J., Newcorn, J.H. & Halperin, J.M. (2000). The neurobiology of attention-deficit hyperactivity disorder. *Frontiers in Bioscience*, 5, 461-478.
- Hinshaw, S.P. (2001). Is the inattentive type of ADHD a separate disorder? *Clinical Psychology: Science and Practice*, 8, 498-501.
- Hinshaw, S.P., Buhrmeister, D. & Heller, T. (1989). Anger control in response to verbal provocation: Effects of stimulant medication for boys with ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 17, 393-408.
- Hinshaw, S.P., Carte, E.T., Sami, N., Treuting, J.J. & Zupan, B.A. (2002). Preadolescent girls with attention-deficit/hyperactivity disorder: Neuropsychological performance in relation to subtypes and individual classification. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 70, 1099-1111.
- Holling, H., Preckel F. & Vock, M. (2004). ADHD comorbidity findings from the MTA study: comparing comorbid subgroups. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 40, 147-158.
- Horn, J.L. & Cattell, R.B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 57, 253-270.

- Hynd, G.W., Hern, K.L., Novey, E.S., Eliopoulos, D., Marshall, R., Gonzales, J.J. & Voeller, K.K. (1993). Attention deficit-hyperactivity disorder and asymmetry of the caudate nucleus. *Journal of Child Neurology*, 8, 339-347.
- Hynd, G., Nieves, N., Connor, R., Stone, P., Town, P. & Becker, M. (1989). Attention deficit disorder with and without hyperactivity: Reaction time and speed of cognitive processing. *Journal of Learning Disabilities*, 22, 573-580.
- Iversen, S.D. (1984). Behavioral aspects of the corticosubcortical interaction with special reference to frontostriatal relations. In F. Reinoso-Suarez & C. Ajmone-Marsan (Eds.), *Cortical integration* (pp. 237-254). New York: Raven.
- Ijzendoorn, M.H. van, Juffer, F. & Poelhuis, C.W. (2005). Adoption and cognitive development: a meta-analytic comparison of adopted and nonadopted children's IQ and school performance. *Psychological Bulletin*, 131, 301-316.
- Jensen, A. R. (1980). *Bias in mental testing*. New York: Free Press.
- Johansen, E.B., Aase, H., Meyer, A. & Sagvolden, T. (2002). Attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) behaviour explained by dysfunctioning reinforcement and extinction processes. *Behavioural Brain Research*, 130, 37-45.
- Johnson, W., Bouchard, T.J., Krueger, R.F., McGue, M. & Gottesman, I.I. (2004). Just one g: consistent results from three test batteries. *Intelligence* 2004, 32, 95-107.
- Kabat vel Job, O. (2003). *ADHS: Theorie und Praxis der Multimodalen Bewältigungsförderung im Integrativen Zentrum zur Förderung Hyperkinetischer Kinder (IZH)*. TU-Chemnitz.
- Kadesjö, B. & Gillberg, C. (2001). The comorbidity of ADHD in the general population of Swedish school-age children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 487-492.
- Kahn, R.S., Khoury, J., Nichols, W.C. & Lanphear, B.P. (2003). Role of dopamine transporter genotype and maternal prenatal smoking in childhood hyperactive-impulsive, inattentive, and oppositional behaviors. *Journal of Pediatrics*, 143, 104-110.
- Kane, M. J. & Engle, R. W. (2002) The role of prefrontal cortex in working memory

- capacity, executive attention, and general fluid intelligence: An individual-differences perspective. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9(4), 637-671.
- Kirsch, V., Pritzel, M. & Goldbeck, L. (2007). Eine Untersuchung zur Spezifität kognitiver Leistungen depressiver Kinder und Jugendlicher im HAWIK-III. *Zeitschrift für Klinische Psychologie und Psychotherapie*, 36(2), 105-111.
- Kish, G.B. & Leahy, L. (1970). Stimulus-seeking, age, interests, and aptitudes: An amplification. *Perceptual and Motor Skills*, 30, 670.
- Kolb, I. & Whishaw, B. (1996). *Fundamentals of Human Neuropsychology*. W. H. Freeman, New York.
- Koopmans, J.R., Boomsma, D.I., Heath, A.C., van Doornen, L. & Lorenz, J.P. (1995). A multivariate genetic analysis of sensation seeking. *Behavior Genetics*, 25, 349-356.
- Koschack, J., Kunert, H.J., Derichs, G., Weniger, G. & Irle, E. (2003). Impaired and enhanced attentional function in children with attention deficit/hyperactivity disorder. *Psychological Medicine*, 33, 481-489.
- Krause, K.H., Dresel, S.H., Krause, J., Kung, H.F. & Tatsch, K. (2000). Increased striatal dopamine transporter in adult patients with attention deficit hyperactivity disorder, effects of methylphenidate as measured by single photon emission computed tomography. *Neuroscience Letters*, 285, 107-110.
- Kubinger, K. (1983). *Der HAWIK – Möglichkeiten und Grenzen seiner Anwendung*. Weinheim: Beltz.
- Kuntsi, J., Oosterlaan, J. & Stevenson, J. (2001). Psychological mechanisms in hyperactivity: I. Response inhibition deficit, working memory impairment, delay aversion, or something else? *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 42, 199-210.
- Lahey, B.B., Applegate, B., McBurnett, K., Biederman, J., Greenhill, L. & Hynd, G.W. (1994). *DSM-IV* field trials for Attention Deficit Hyperactivity Disorder in children and adolescents. *American Journal of Psychiatry*, 151, 1673-1685.
- Lahey, B.B. & Carlson, C. (1991). Validity of the diagnostic category of attention deficit disorder without hyperactivity: A review of the literature. *Journal of Learning Disabilities*, 24, 110-120.

- Lahey, B.B., Pelham, W.E., Stein, M.A., Loney, J., Trapani, C., Nugent, K., Kipp, H., Schmidt, E., Lee, S., Cale, M., Gold, E., Hartung, C.M., Willcutt, E. & Baumann, B. (1998). Validity of *DSM-IV* Attention-deficit/Hyperactivity Disorder for young children. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 37, 695-702.
- Lahey, B.B. & Willcutt, E. (2002). The validity of attention deficit/hyperactivity disorder among children and adolescents. In P.S. Jensen & J.R. Cooper (Eds.), *Diagnosis and treatment of attention deficit hyperactivity disorder: An evidence-based approach*. New York: Civic Research Institute, 1-23.
- LaHoste, G.J., Swanson, J.M., Wigal, S.B., Glabe, C., Wigal, T., King, N. & Kennedy, J.L. (1996). Dopamine D4 receptor gene polymorphism is associated with attention deficit hyperactivity disorder. *Molecular Psychiatry*, 1, 121-124.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice*. New York: Cambridge University Press.
- Leeuwen, T.H. van, Steinhausen, H.C., Overtom, C.C., Pascual Marqui, R.D., Klooster, B. van, Rothenberger, A., Sergeant, J.A. & Brandeis, D. (1998). The continuous performance test revisited with neuroelectric mapping: impaired orienting in children with attention deficits. *Behavioral Brain Research*, 94, 97-110.
- Levy, F. (1991). The dopamine theory of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 25, 277-283.
- Levy, F. & Hay, D.A. (2001). *Attention, genes, and ADHD*. Philadelphia: Brunner-Routledge.
- Levy, F. & Swanson, J.M. (2001). Timing, space and ADHD: the dopamine theory revisited. *Australian and New Zealand Journal of Psychiatry*, 35, 504-511.
- Loge, D., Staton, R.D., & Beatty, W.W. (1990). Performance of children with ADHD on tests sensitive to frontal lobe dysfunction. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 29, 540-545.
- Loney, B.R., Frick, P.J. & Ellis, M. (1998). Intelligence, psychopathy, and antisocial behaviour. *Journal of Psychopathology and Behavioural Assessment*, 20, 231-247.
- Lubow, R.E. & Josman, Z.E. (1993). Latent inhibition deficits in hyperactive children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 34(6), 959-973.

- Luo, D., Petrill, S.A. & Thompson, L.A. (1994). An exploration of genetic g: hierarchical factor analysis of cognitive data from the Western Reserve Twin Project. *Intelligence*, 18, 335-347.
- Maedgen, J.W. & Carlson, C.L. (2000). Social functioning and emotional regulation in the attention deficit hyperactivity disorder subtypes. *Journal of Clinical Child Psychology*, 29, 30-42.
- Maher, B.S., Marazita, M.L., Ferrell, R.E. & Vanyukov, M.M. (2002). Dopamine system genes and attention deficit hyperactivity disorder: a meta-analysis. *Psychiatric Genetics*, 12, 207-215.
- Malone, M.A., Kershner, J.F. & Swanson, J.M. (1994). Hemispheric processing and methylphenidate effects in attentiondeficit- hyperactivity disorder. *Journal of Child Neurology*, 9, 181-189.
- Mandelli, L., Serretti, A. & Colombo, C. (2006). Improvement of cognitive functioning in mood disorder patients with depressive symptomatic recovery during treatment: an exploratory analysis. *Psychiatry Clinical Neurosciences*, 60(5), 598-604.
- Marcus, A. (1995). Einflüsse von Ernährung auf das Verhalten im Kindesalter – Hypothesen und Fakten. In H. C. Steinhausen (Hrsg.), *Hyperkinetische Störungen im Kindes- und Jugendalter* (S.112-127). Stuttgart: Kohlhammer.
- Mariani, M. & Barkley, R.A. (1997). Neuropsychological and academic functioning in preschool children with attention deficit hyperactivity disorder. *Developmental Neuropsychology*, 13, 111-129.
- Mayes, S.D. & Calhoun, S.L. (2006). WISC-IV and WISC-III Profiles in Children with ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 9(3), 486-493.
- Mayes, S.D, Calhoun, S.L. & Crowell, E. (1998). WISC-III profiles for children with and without learning disabilities. *Psychology in the Schools*, 35(4), 309-316.
- Max, J.E., Fox, P.T., Lancaster, J.L., Kochunov, P., Matthews, K., Manes, F.F., Robertson, B.A., Arndt, S., Robin, D.A. & Lansing, A.E. (2002). Putamen lesions and the development of attention-deficit/hyperactivity symptomatology. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 41. 563-571.
- McBurnett, K., Pfiffner, L.J. & Frick, P.J. (2001). Symptom properties as a function of

- ADHD type: An argument for continued study of sluggish cognitive tempo. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29(3), 207-213.
- McCracken, J.T. (1991). A two-part model of stimulant action on attention-deficit hyperactivity disorder in children. *Journal of Neuropsychiatry*, 3, 201-209.
- McCrae, R.R., Costa, P.T., Terracciano, A., Parker, W.D., Mills, C.J., De Fruyt, F. & Mervielde, I. (2002). Personality Trait Development From Age 12 to Age 18: Longitudinal, Cross-Sectional, and Cross-Cultural Analyses. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83(6), 1456-1468.
- Mick, E., Biederman, J. & Faraone, S.V. (1996). Is season of birth a risk factor for attention-deficit hyperactivity disorder? *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 35, 1470-1476.
- Middleton, F. A., & Strick, P. L. (1994). Anatomical evidence for cerebellar and basal ganglia involvement in higher cognitive function. *Science*, 266, 458-461.
- Milberger, S., Biederman, J., Faraone, S.V., Guite, J. & Tsuang, M.T. (1997). Pregnancy, delivery and infancy complications and attention deficit hyperactivity disorder: issues of gene-environment interaction. *Biological Psychiatry*, 41, 65-75.
- Milich, R., Balentine, A.C. & Lynam, D.R. (2001). ADHD combined type and ADHD predominantly inattentive type are distinct and unrelated disorders. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 8, 463-488.
- Mill, J., Asherson, P., Browes, C., D'Souza, U. & Craig, I. (2002). Expression of the dopamine transporter gene is regulated by the 3'UTR VNTR: Evidence from brain and lymphogenetics using quantitative RT-PCR. *American Journal of Medical Genetics*, 114, 975-979.
- Moosbrugger, H. & Oehlschlägel, J. (1996). *Frankfurter Aufmerksamkeitsinventar*. Bern, Göttingen: Huber.
- Mostofsky, S.H., Reiss, A.L., Lockhart, P. & Denckla, M.B. (1998). Evaluation of cerebellar size in attention-deficit hyperactivity disorder. *Journal of Child Neurology*, 13, 434-439.
- MTA Cooperative Group. (1999). A 14- month randomized clinical trial of treatment

- strategies for attention-deficit/hyperactivity disorder. *Archives of General Psychiatry*, 56, 1073-1086.
- Moutafi J., Furnham A. & Tsaousis, I. (2006). Is the relationship between intelligence and trait Neuroticism mediated by test anxiety? *Personality and Individual Differences*, 40, 587-597.
- Myers, D. G. (2005). *Psychologie*. Heidelberg: Springer.
- Needleman, H.L., Schell, A., Bellinger, D., Leviton, A. & Allred, E.N. (1990). The longterm effects of exposure to low doses of lead in childhood. An 11-year follow-up report. *New England Journal of Medicine*, 322, 83-88.
- Neuhaus, C. (2001). Hyperaktive Jugendliche und ihre Probleme. *Erwachsen werden mit ADS: Wie Eltern helfen können*. Berlin: Urania Verlag.
- Newell, A. & Simon, H. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Nigg, J.T., John, O.P. Blaskey, L.G., Huang-Pollock, C.L., Willcutt, E.G., Hinshaw, S.P. & Pennington, B. (2002). Big five dimensions and ADHD symptoms: Links between personality traits and clinical symptoms. *Journal of Personality and Social Psychology*, 83, 451-469.
- Okagaki, L. & Sternberg, R.J. (1993). Parental beliefs and children's early school performance. *Child Development*, 64(1), 36-56.
- Ostendorf, F. & Angleitner, A. (2004). *NEO-Persönlichkeitsinventar nach Costa und McCrae-Revidierte Fassung*. Göttingen. Bern, Toronto, Seattle: Hogrefe-Verlag.
- Pemberton, W.A. (1971). *Further dimensions of sensation seeking*. Paper presented at the meeting of the Delaware Psychological Association, Newark, DE.
- Pennington, B.F., Grossier, D. & Welsh, M.C. (1993). Contrasting cognitive deficits in attention deficit hyperactivity disorder versus reading disability. *Developmental Psychology*, 29, 511-523.
- Pennington, B.F. & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 37, 51-87.
- Petermann, F. (1998). *Lehrbuch der Klinischen Kinderpsychologie: Erklärungsansätze und*

- Interventionsverfahren*. Göttingen: Hogrefe-Verlag für Psychologie.
- Petermann F & Petermann, U. (2007). *Hamburg Wechsler Intelligenztest für Kinder – IV (HAWIK-IV)*. Bern, Stuttgart, Toronto: Huber-Verlag.
- Petersen, S.E., Robinson, D.L. & Morris, J.D. (1987). Contributions of the pulvinar to Visual spatial attention. *Neuropsychologia*, 25, 97-105.
- Peterson, J.B. (1999). *Maps of meaning: the architecture of belief*. New York: Routledge.
- Peterson, J.B. & Carson, S. (2000). Latent inhibition and openness to experience in a high-achieving student population. *Personality and Individual Differences*, 28, 323-332.
- Peterson, J.B., Smith, K.W. & Carson, S. (2002). Openness and extraversion are associated with reduced latent inhibition: replication and commentary. *Personality and Individual Differences*, 33, 1137-1147.
- Petrill, S.A., Lipton, P.A. & Hewitt, J.K. (2004). Genetic and environmental contributions to general cognitive ability through the first 16 years of life. *Developmental Psychology*, 40, 805-812.
- Plomin, R., DeFries, J.C., McClearn, G.E. & McGuffin, P. (2001). *Behavioral genetics*. New York: W. H. Freeman.
- Polderman, T.J.C., Gosso, M.F., Posthuma, D., Beijsterveldt, T.C.E.M. van, Heutink, P., Verhulst, F.C. & Boomsma, D.I. (2006). A longitudinal twin study on IQ, executive functioning, and attention problems during childhood and early adolescence. *Acta neurologica belgica*, 106, 191-207.
- Posner, M.I. & Petersen, S.E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42.
- Posner, M.I., Petersen, S.E., Fox, P.T. & Raichle, M.E. (1988). Localization of cognitive operation in the human brain. *Science*, 240, 1627-1631.
- Posner, M.I. & Rafal, R.D. (1987). Cognitive theories of attention and the rehabilitation of attentional deficits. In M.J. Meier, A.L. Benton, & L. Diller (Eds.), *Neuropsychological rehabilitation*. (pp. 182-201). Edinburgh: Churchill Livingstone.
- Posner, M.I. & Raichle, M.E. (1994). *Images of mind*. New York: Scientific American Books.

- Posthuma, D., de Geus, E.J.C. & Boomsma, D.I. (2001). Perceptual speed and IQ are associated through common genetic factors. *Behavioral Genetics*, 31, 593-602.
- Posthuma, D., Baare, W.F., Hulshoff Pol H.E., Kahn, R.S., Boomsma, D.I. & De Geus, E.J.C. (2003). Genetic correlations between brain volumes and the WAIS-III dimensions of verbal comprehension, working memory, perceptual organization, and processing speed. *Twin Research*, 6, 131-139.
- Prabhakaran, V., Smith, J.A.L., Desmond, J.E., Glover, G.H. & Gabrieli, D.E. (1997). Neural substrates of fluid reasoning: An fMRI study of neocortical activation during performance of the Raven's Progressive Matrices tests. *Cognitive Psychology*, 33, 43-63.
- Prifitera, A. & Dersh, J. (1993). Base rates of WISC-III diagnostic subtest patterns among normal, learning-disabled, and ADHD samples. *Journal of Psychoeducational Assessment. Monograph Series: Advances in Psychoeducational Assessment*, 43-55.
- Quist, J.F., Barr, C.L., Schachar, R., Roberts, W., Malone, M., Tannock, R., Basile, V.S., Beichtman, J. & Kennedy, J.L. (2003). The serotonin 5-HT1B receptor gene and attention deficit hyperactivity disorder. *Molecular Psychiatry*, 8, 98-102.
- Raine, A., Venables, P.H., Reynolds, C. & Mednick, S.A. (2002). Stimulation Seeking and Intelligence: A Prospective Longitudinal Study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 82(4), 663-674.
- Ranseen, J. D., Campbell, D. A. & Baer, R. A. (1998). NEO-PI-R profiles of adults with attention deficit disorder. *Assessment*, 5, 19-24.
- Rapoport, J.L. & Zametkin, A. (1989). Drug treatment of attention deficit disorder. In L.M. Bloomingdale & J.M. Swanson (Eds.), *Attention deficit disorder: Current concepts and emerging trends in attentional and behavioral disorders of childhood* (pp. 161-182). New York: Pergamon Press.
- Reader, M.J., Harris, E.L., Schuerholz, L.J. & Denckla, M.B. (1994). Attention deficit hyperactivity disorder and executive dysfunction. *Developmental Neuropsychology*, 10, 493-512.
- Renzulli, J. 1978. What makes giftedness? Reexamining a definition. *Phi Delta Kappan*, 60, 180-184.

- Rijsdijk, F.V., Vernon, P.A. & Boomsma, D.I. (2002). Application of hierarchical genetic models to raven and WAIS subtests: a Dutch Twin Study. *Behavioral Genetics*, 32, 199-210.
- Robins, R.W., John, O.P., Caspi, A., Moffitt, T.E. & Stouthamer-Loeber, M. (1996). resilient, overcontrolled, and undercontrolled boys: Three replicable personality types. *Journal of Personality and Social Psychology*, 70, 157-171.
- Rost, D.H. & Czeschlik, T. (1994). Beliebt und intelligent? Abgelehnt und dumm? Eine soziometrische Studie an 6500 Grundschulkindern. *Zeitschrift für Sozialpsychologie*, 25, 170–176.
- Rothenberger, A. (1987). *EEG und evozierte Potentiale im Kindes- und Jugendalter*. Berlin: Springer.
- Rothenberger, A. (1995). Electrical brain activity and motor control in children with hyperkinetic syndrome: Evidence of a frontal cortical dysfunction. In J. Sergeant (Ed.), *Eunethydis: European approaches to hyperkinetic disorder* (pp. 255-270). Zürich: Trümpi.
- Rothenberger, A. (1998). Electrical brain activity and motor control in Tourette's syndrome and attention deficit hyperactivity disorder. In B. Garreau (Ed.), *Neuroimaging in child neuropsychiatric disorders* (pp. 141-151). New York: Springer.
- Rothenberger, A. & Banaschewski, T. (2004). Hilfe für den Zappelphilipp – Hirnforscher fahnden nach den neurobiologischen Ursachen von Hyperaktivität. *Gehirn & Geist*, 3, 54-61.
- Rothenberger, A., Banaschewski, T., Heinrich, H., Moll, G.H., Schmidt, M.H. & Klooster, B. van (2000). Comorbidity in ADHD-children: effects of coexisting conduct disorder or tic disorder on event-related brain potentials in an auditory selective-attention task. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 250, 101-110.
- Rothenberger, A. & Woerner, W. (1986). Elektrische Hirnaktivität bei kinderpsychiatrischen Störungen im Längsschnitt von 8 bis 13 Jahren – eine epidemiologische Studie. In M.H. Schmidt & S. Drömann (Hrsg.), *Langzeitverlauf kinder- und jugendpsychiatrischer Erkrankungen* (S.91-98). Stuttgart: Enke.

- Rubia, K., Overmeyer, S., Taylor, E., Brammer, M., Williams, S.C., Simmons, A. & Bullmore, E.T. (1999). Hypofrontality in attention deficit hyperactivity disorder during higherorder motor control: a study with functional MRI. *American Journal of Psychiatry*, 156, 891-896.
- Rucklidge, J.J. & Tannock, R. (2001). Psychiatric, psychosocial, and cognitive functioning of female adolescents with ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40, 530-540.
- Russo, M.F., Stokes, G.S., Lahey, B.B. & Christ, M.A. (1993). A sensation seeking scale for children: Further refinement and psychometric development. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, 15, 69-86.
- Rutter, M., Roy, P. & Kreppner, J. (2002). Institutional cares as a risk factor for inattention/overactivity. In S. Sandberg (Ed.), *Hyperactivity and attention disorders of childhood* (2<sup>nd</sup> ed., pp. 417-434). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sackeim, H.A., Freeman, J., McElhiney, M., Coleman, E., Prudic, J. & Devanand, D.P. (1992). Effects of major depression on estimates of intelligence. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 14(2), 268-288.
- Sagvolden, T. & Sergeant, J.A. (1998). Attention deficit/hyperactivity disorder – from brain attention disorder of childhood (2nd edition). 367-416.
- Sagvolden, T., Aase, H., Zeiner, P. & Berger, D. (1998). Altered reinforcement mechanisms in attention-deficit/hyperactivity disorder – from brain dysfunctions to behaviour. *Behavioural Brain Research*, 94, 1-10.
- Sandberg, S. (2002). *Psychosocial contributions*. In S. Sandberg (Ed.), *Hyperactivity and attention disorder of childhood* (2<sup>nd</sup> ed., pp. 367-416). Cambridge: Cambridge University Press.
- Scarr, S. (1992). Developmental theories for the 1990s: Development and individual differences. *Child Development*, 63, 1-19.
- Scheres, A., Oosterlaan, J. & Sergeant, J.A. (2001). Response execution and inhibition in children with ADHD and other disruptive disorders: the role of behavioural activation. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 42, 347-357.
- Scheres, A., Oosterlaan, J., Geurts, H., Morein-Zamir, S., Meiran, N., Schut, H., Vlasveld,

- L. & Sergeant, J.A. (2004). Executive functioning in boys with ADHD: primarily an inhibition deficit? *Archives of Clinical Neuropsychology*, *19*, 569-594.
- Schlack, R., Hölling, H., Kurth, B.-M. & Huss-Schlack, M. (2007). Die Prävalenz der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Erste Ergebnisse aus dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz*, *50*, 827-835.
- Schmid, R.G., Petermann, U., Petermann, F., Weiß, C. & Daseking, M. (2008). Leistungen des HAWIK-IV in der Intelligenzdiagnostik im Schulalter. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 1-8.
- Schuck, S.E.B. & Crinella, F.M. (2005). Why children with ADHD do not have low IQs. *Journal of learning disabilities*, *38*, 262-280.
- Schultz, W. (1998). Predictive reward signal of dopamine neurons. *Journal of Neurophysiology*, *80*, 1-27.
- Schwean, V.L., Saklofske, D.H., Yackulic, R.A. & Quinn, D. (1993). WISC-III performance of ADHD children. *Journal of Psychoeducational Assessment. Monograph Series: Advances in Psychoeducational Assessment*, 56-70.
- Schweitzer, J.B., Anderson, C. & Ernst, M. (2000). Attention-deficit hyperactivity disorder: neuroimaging and behavioral/cognitive probes. In M. Ernst & J. M. Rumsey (Eds.), *Functional neuroimaging in child psychiatry* (pp. 278-297). Cambridge: Cambridge University Press.
- Schweitzer, J.B., Faber, T.L., Grafton, S.T., Tune, L.E., Hoffman, J.M. & Kilts, C.D. (2000). Alterations in the functional anatomy of working memory in adult attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry*, *157*, 278-280.
- Seidman, L.J., Benedict, K.B., Biederman, J., Bernstein, J.H., Seiverd, K., Milberger, S., Norman, D., Mick, E. & Faraone, S.V. (1995). Performance of children with ADHD on the Rey-Osterrieth Complex Figure: a pilot neurological study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, *36*, 1459-1473.
- Seidman, L.J., Biederman, J., Faraone, S.V., Weber, W. & Ouellette, C. (1997). Toward

- defining a neuropsychology of attention deficit–hyperactivity disorder: Performance of children and adolescents from a large clinically referred sample. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 65, 150-160.
- Selemon, L.D. & Goldman-Rakic, P.S. (1988). Common cortical and subcortical targets of the dorsolateral prefrontal and posterior parietal cortices in the rhesus monkey: Evidence for a distributed neural network subserving spatially guided behavior. *Journal of Neuroscience*, 8, 4049-4068.
- Sergeant, J.A. (2000). The cognitive-energetic model: an empirical approach to attention-deficit hyperactivity disorder. *Neurosciences and Behavioral Reviews*, 24, 7-12.
- Sergeant, J.A., Geurts, H., Huijbregts, S., Scheres, A. & Oosterlaan, J. (2003). The top and the bottom of ADHD: a neuropsychological perspective. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 27, 583-592.
- Sergeant, J.A., Geurts, H. & Oosterlaan, J. (2002). How specific is a deficit of executive functioning for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder? *Behavioural Brain Research*, 130, 3-28.
- Sergeant, J.A. & van der Meere, J. (1988). What happens when the hyperactive child commits an error? *Psychiatry Research*, 24, 157-164.
- Serpell, R. (1979). How specific are perceptual skills? A cross-cultural study of pattern reproduction. *British Journal of Psychology*, 70, 365-380.
- Shaw, G.A. & Brown, G. (1991). Laterality, implicit memory, and attention disorder. *Educational Studies*, 17, 15-23.
- Shaw, G.A. & Giambra, L. (1993). Task-unrelated thoughts of college students diagnosed as hyperactive in childhood. *Developmental Neuropsychology*, 9, 17-30.
- Siegmán, A.W. (1956). The effect of manifest anxiety on a concept formation task, a non-directed learning task, and on timed and untimed intelligence tests. *Journal of Consulting Psychology* 1956, 76-178.
- Siegrist, K. (2008). Sozioökonomischer Status und Gesundheitsverhalten. *Psychotherapie im Dialog*, 9(4), 382-386.
- Simchen, H. (2005). *Kinder und Jugendliche mit Hochbegabung: erkennen, stärken, fördern – damit Begabung zum Erfolg führt* (1. Aufl.). Stuttgart : Kohlhammer.

- Singer, H.S., Reiss, A.L., Brown, J.E., Aylward, E.H., Shih, B., Chee, E., Harris, E.L., Reader, M.J., Chase, G.A., Bryan, R.N. & Denckla, M.B. (1993). Volumetric MRI changes in basal ganglia of children with Tourette's syndrome. *Neurology*, 43, 950-956.
- Slusarek, M., Velling, S., Bunk, D. & Eggers, C. (2001). Motivational effects on inhibitory control in children with ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40, 355-363.
- Smith, K.M., Daly, M., Fischer, M., Yiannoutsos, C.T., Bauer, L., Barkley, R. & Navia, B.A. (2003). Association of the dopamine beta hydroxylase gene with attention deficit hyperactivity disorder: Genetic analysis of the Milwaukee longitudinal study. *American Journal of Medical Genetics*, 119B, 77-85.
- Skansgaard, E.P. & Burns, G.L. (1998). Comparison of *DSM-IV* ADHD combined and predominantly inattentive types: Correspondence between teacher ratings and direct observations of inattentive, hyperactivity/impulsivity, slow cognitive tempo, oppositional defiant, and overt conduct disorder symptoms. *Child and Family Behavior Therapy*, 20, 1-14.
- Slusarek, M., Velling, S., Bunk, D. & Eggers, C. (2001). Motivational effects on inhibitory control in children with ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 40, 355-363.
- Solanto, M.V., Abikoff, H., Sonuga-Barke, E., Schachar, R., Logan, G.D., Wigal, T., Hechtman, L., Hinshaw, S. & Turkel, E. (2001). The ecological validity of delay aversion and response inhibition as measures of impulsivity in AD/HD: A supplement to the NIMH Multimodal Treatment Study of ADHD. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 29, 215-228.
- Sonuga-Barke, E.J. (2002). Psychological heterogeneity in AD/HD – a dual pathway model of behaviour and cognition. *Behavioural Brain Research*, 130, 29-36.
- Sozialgesetzbuch (SGB) - *Achtes Buch (VIII) - Kinder- und Jugendhilfe - Artikel 1 des Gesetzes v. 26. Juni 1990, BGBl. I S. 1163.*
- Spinath, F.M. & Plomin, R. (2003). *Amplification of genetic influence on g from early*

- childhood to the early school years*, Paper presented at the IVth Meeting of the International Society for Intelligence Research (ISIR), Irvine, USA, 4-6th December 2003.
- Stanford, L.D. & Hynd, G.W. (1994). Congruence of behavioral symptomatology in children with ADD/H, ADD/WO, and learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 27, 243-253.
- Stern, W. (1912). Die psychologischen Methoden der Intelligenzprüfung. In F. Schumann (Hrsg.), *Bericht über den 5. Kongreß für Experimentelle Psychologie in Berlin* (S. 1-109). Leipzig: Barth.
- Sternberg, R.J. (1984). Toward a triarchic theory of human intelligence. *Behavior and Brain Sciences*, 2, 269-315.
- Sternberg, R.J. (1985). *Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R.J. & Gardner, M.K. (1983). Unities in inductive reasoning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 112, 80-116.
- Still, G.F. (1902). Some abnormal psychical conditions in children. *Lancet*, i, 1008-1012, 1077-1082, 1163-1168.
- Strauss, A.A. & Lehtinen, L.E. (1947). *Psychopathology and education of the brain-injured child*. New York: Grune & Stratton.
- Super, C.M. (1983). Cultural variation in the meaning and uses of children's "intelligence." In J. B. Deregnwski, S. Dziurawiec, & R. C. Annis (Eds.), *Explorations in cross-cultural psychology*. Lisse The Netherlands: Swets & Zeitlinger.
- Swanson, J. M. (1992). *School-based assessments and interventions for ADD students*. Irvine, CA: K. C. Publishing.
- Swanson, J., Castellanos, F.X., Murias, M., LaHoste, G. & Kennedy, J. (1998). Cognitive neuroscience of attentiondeficit hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder. *Current Opinion in Neurobiology*, 8, 263-271.
- Swanson, J.M., Flodman, P., Kennedy, J., Spence, M.A., Moyzis, R., Schuck, S., Murias, M., Moriarity, J., Barr, C., Smith, M. & Posner, M. (2000). Dopamine genes and ADHD. *Neurosciences and Behavioral Reviews*, 24, 21-25.

- Swanson, J. M., Lerner, M. A., March, J., & Gresham, F. M. (1999). Assessment and intervention for attention-deficit/hyperactivity disorder in the schools: Lessons from the MTA study. *Pediatric Clinics of North America*, *46*, 993–1009.
- Swanson, J.M., Posner, M., Cantwell, D., Wigal, S., Crinella, F.M., Filipek, P. (1997). Attention-deficit/hyperactivity disorder: Symptom domains, cognitive processes, and neural networks. In R. Parasuraman (Ed.), *The attentive brain* (pp. 445-460). Cambridge, MA: MIT Press.
- Swanson, J.M., Sunohara, G.A., Kennedy, J.L., Regino, R., Fineberg, E. & Wigal, R. (1998). Association of the dopamine receptor D4 (DRD4) gene with a refined phenotype of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): A family-based approach. *Molecular Psychiatry*, *3*, 38-41.
- Szatmari, P., Offord, D.R. & Boyle, M.H. (1989). Correlates, associated impairments, and patterns of service utilization, of children with attention deficit disorders: Findings from the Ontario Child Health Study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *30*, 205-217.
- Szatmari, P., Saigal, S., Rosenbaum, P., Campbell, D. & King, S. (1990). Psychiatric disorders at five years among children with birthweights less than 1000g: a regional perspective. *Developmental Medicine in Child Neurology*, *32*, 954-962.
- Teasdale, T. W. & Owen, D. R. (2005). A long-term rise and recent decline in intelligence test performance: The Flynn Effect in reverse. *Personality and Individual Differences*, *39*, 837-843.
- Tewes, U., Rossmann, P. & Schallberger, U. (1999). *Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder-III (HAWIK-III)*. Bern: Huber.
- Thapar, A.J. (1999). Genetic basis of attention deficit and hyperactivity. *British Journal of Psychiatry*, *174*, 105-111.
- Thapar, A., Fowler, T., Rice, F., Scourfield, J., Bree, M. van den, Thomas, H., Harold, G. & Hay, D. (2003). Maternal smoking during pregnancy and attention deficit hyperactivity disorder symptoms in offspring. *American Journal of Psychiatry*, *160*, 1985-1989.
- Thomas, J.R., Landers, D.M., Salazar, W. & Etnier, J. (1994). Exercise and cognitive

- function. In C. Bouchard & R.J. Shephard (Eds.), *Physical activity, fitness, and health: International proceedings and consensus statement* (pp. 521–529). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Todd, R.D. (2000). Genetics of childhood disorders: XXI. ADHD, part 5: a behavioral genetic perspective. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 39*, 1571-1573.
- Tripp, G. & Alsop, B. (2001). Sensitivity to reward delay in children with attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). *Journal of Child Psychology and Psychiatry, 42*, 691-698.
- Turkheimer, E., Haley, A., Waldron, M., D'Onofrio, B. & Gottesman, I.I. (2003). Socioeconomic status modifies heritability of IQ in young children. *Psychological Science, 14*, 623-628.
- Ungerstedt, U. (1971). Stereotaxic mapping of the monamine pathways in the rat brain. *Acta Physiologica Scandinavica Supplement, 367*, 1-48.
- Wainwright, M.A., Wright, M.J, Luciano, M., Geffen, G.M. & Martin, N.G. (2008). Genetic Covariation Among Facets of Openness to Experience and General Cognitive Ability. *Twin Research and Human Genetics, 11(3)*, 275-286.
- Waltz, J.A., Knowlton, B.J., Holyoak, K.J., Boone, K.B., Mishkin, F.S.; Santoro, M.M., Thomas, C.R. & Miller, B.L. (1999). A system for relational reasoning in human prefrontal cortex. *Psychological Science, 10*, 119-125.
- Ward, M. F., Wender, P. H. & Reimherr, F. W. (1993). The Wender Utah Rating Scale: An aid in retrospective diagnosis of childhood attention deficit hyperactivity disorder. *American Journal of Psychiatry, 150*, 885–890.
- Wechsler, D. (1939). *The measurement of adult intelligence*. Baltimore, MD: Williams & Wilkins.
- Wechsler, D. (1956). *Die Messung der Intelligenz Erwachsener: Textband zum Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene*. Bern, Stuttgart, Huber.
- Wechsler, D. (1958). *The measurement and appraisal of adult intelligence*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Wechsler, D. (1974). *Examiner's manual: Wechsler Intelligence Scale for children-revised*.

- New York: The Psychological Corporation.
- Wechsler, D. (1991). *Wechsler Intelligence Scale for Children-Third Edition manual*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- Welsh, M.C. & Pennington, B.F. (1988). Assessing frontal lobe functioning in children: Views from developmental psychology. *Developmental Neuropsychology*, 4, 199-230.
- Welsh, M.C. Pennington, B.F., & Grossier, D.B. (1991). Anormative- developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 131-149.
- Weltgesundheitsorganisation (2005). *Internationale Klassifikation psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F)*. Klinisch-diagnostische Leitlinien (5. durchgesehene und ergänzte Auflage) (Dilling H., Mombour W. & Schmidt M.H., Übers.). Bern: Hans Huber.
- White, J.D. (1999). Personality, temperament, and ADHD: A review of the literature. *Personality and Individual Differences*, 27, 589–598.
- Willcutt, E. G. & Carlson, C. L. (2005). Diagnostic validity of attention-deficit/hyperactivity disorder. *Clinical Neuroscience Review*, 5, 219-232.
- Willcutt, E.G., Chhabildas, N. & Pennington, B.F. (2001). Validity of the *DSM-IV* subtypes of ADHD. *The ADHD Report*, 9, 25.
- Woodward, L., Taylor, E. & Dowdney, L. (1998). The parenting and family functioning of children with hyperactivity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 39, 161-169.
- Zametkin, A.J., Liebenauer, L.L., Fitzgerald, G.A., King, A.C., Minkunas, D.V., Herscovitch, P., Yamada, E.M. & Cohen, R.M. (1993). Brain metabolism in teenagers with attention-deficit hyperactivity disorder. *Archives of General Psychiatry*, 50, 333-340.
- Zimbardo, P.G. & Richard J.G. (2004). *Psychologie*, München: Pearson Studium.
- Zimmermann, P. & Fimm, B. (2002). *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP)*. Herzogenrath: Psytest.
- Zuckerman, M. (1983). *Biological basis of sensation seeking, impulsivity, and anxiety*.

London: Lawrence Erlbaum.

Zuckerman, M. (1994). *Behavioral expressions and biosocial bases of sensation seeking*.  
Cambridge, England: Cambridge University Press.

## **VI. Selbstständigkeitserklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende  
Dissertation selbstständig verfasst und keine  
anderen als die angegebenen Hilfsmittel  
genutzt habe.

Chemnitz am 12.10.08

---

Dipl.-Psych. Lutz Geißler

## **VII. Erklärung zur Betreuung**

Die Betreuung der Dissertation erfolgte durch:

Professor Dr. habil. Otmar Kabat vel Job

Professur für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie

Technische Universität Chemnitz

Chemnitz am 12.10.08

---

Dipl.-Psych. Lutz Geißler

## **VIII. Erklärung zu früheren/weiteren Promotionsverfahren**

Hiermit erkläre ich, dass ich keine  
weiteren Promotionsverfahren angestrebt  
oder beantragt habe.

Chemnitz am 12.10.08

---

Dipl.-Psych. Lutz Geißler

## IX. Lebenslauf



### *Zur Person*

\* 14.Juni 1981  
in Karl-Marx-Stadt

Weststraße 112  
09116 Chemnitz  
Telefon: 0177/4614128  
Email: Lutz.Geissler@phil.tu-chemnitz.de

### **Familienstand:**

ledig, keine Kinder,  
ortsungebunden

### **Staatsangehörigkeit:**

deutsch

Chemnitz, 12. Oktober 2008

## **Berufserfahrung**

---

November 2006 bis April 2007	Honorartätigkeit für das Integrative Zentrum zur Förderung hyperkinetischer Kinder in Chemnitz
April 2007 bis August 2007	Minijob im Integrativen Zentrum zur Förderung hyperkinetischer Kinder in Chemnitz
seit September 2007	Halbe-Stelle im Integrativen Zentrum zur Förderung hyperkinetischer Kinder in Chemnitz
seit Dezember 2007	Halbe Stelle an der Professur für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie der Technischen Universität Chemnitz

## **Studium**

---

Oktober 2001- September 2006	<b>Diplom-Psychologie</b> an der Technischen Universität Chemnitz (Sachsen)  Schwerpunkt: Pädagogische Psychologie & Entwicklungspsychologie  Diplomarbeit: „ <i>Offenheit für Erfahrungen</i> “ bei <i>Jugendlichen mit einem ADHS: eine Analyse mit dem NEO-PI-R</i>
Oktober 2006 – Februar 2007	Zweitstudium Europäische Geschichte
seit Januar 2007	Arbeit an der Promotion zum <i>Dr. phil.</i> an der Technischen Universität Chemnitz zum Thema:  „ <i>Eine empirische Analyse der Typik der Intelligenz- Strukturen bei ADHS-Kindern und Jugendlichen mittels des HAWIK-III im Vergleich mit der Norm-Stichprobe</i> “
seit März 2007	Promotionsstudium Psychologie

## **Praktika und berufliche Erfahrung**

2000 – 2001	Wehrdienst im 3. Panzergrenadierbataillon 12 in Osterode am Harz
Oktober 2004 – Februar 2007	Studentische Hilfskraft in der Professur für Entwicklungs- & Pädagogische Psychologie der Technischen Universität Chemnitz
April 2004 – April 2005	Praktikantentätigkeit im Integrativen Zentrum zur Förderung hyperkinetischer Kinder in Chemnitz
Mai 2007 – Juli 2007	Tutor in der Professur für Entwicklungs- & Pädagogische Psychologie der Technischen Universität Chemnitz für Pädagogische Psychologie

## **Weiterbildungen**

Januar 2007	Weiterbildung zum Thema LRS/RS durch das Kooperationsprojekt der TU-Chemnitz mit dem IZH-Chemnitz
-------------	---

## **Schule**

2000	Abitur am Werner-Heisenberg-Gymnasium Chemnitz
------	--

## **Sprachkenntnisse**

Englisch:	fließend in Wort und Schrift
Französisch:	Grundkenntnisse
Spanisch:	Grundkenntnisse

## **Private Interessen**

---

Musik  
Literatur  
Philosophie

## **Seminare**

---

WS 07/08	Projektseminar Neue Schülerhilfe
SS 08	Instruktionspsychologie
SS08	Neue Schülerhilfe und Integrative Lerntherapie
SS08	Projektseminar zur Pädagogischen Psychologie
WS 08/09	Lernen und Lehren im Blickfeld der aktuellen Pädagogischen Psychologie
WS 08/09	Lern- und Entwicklungsstörungen im Kindes- und Jugendalter
SS 09	Instruktionspsychologie

## **X. Veröffentlichungen (in Vorbereitung)**

Buttelmann, F., Geißler, L. & Kabat vel Job, O. (2009). *Facial emotion recognition in children and adolescents with ADHD.*

Geißler, L., Horlitz, T. & Kabat vel Job, O. (2009). *Die Big-Five bei Jungen mit ADHS - Eine Analyse mit dem NEO-PI-R.*

Geißler, L., Horlitz, T. & Kabat vel Job, O. (2009). *Neuroticism and Openness to experience in adolescents with ADHD – The Connection.*