Medizinische Fakultät der
Universität Duisburg-Essen

Aus der Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie
des Kindes- und Jugendalters,
LVR-Klinikum Essen

Die Validität des Qb-Tests als Diagnostikinstrument bei Kindern mit ADHS

INAUGURAL - DISSERTATION

zur
Erlangung des Doktorgrades der Medizin
durch die Medizinische Fakultät
der Universität Duisburg-Essen

Vorgelegt von
Matthias Ahlers
aus Essen

2018

Dekan:	Herr Univ.-Prof. Dr. med. J. Buer
1. Gutachter:	Herr Univ.-Prof. Dr. med. J. Hebebrand
2. Gutachter:	Herr Priv.-Doz. Dr. rer. nat. M. Hadamitzky

Tag der mündlichen Prüfung: 13. Juli 2018

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 5

2 Stand der Forschung 6

2.1 Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung 6

2.1.1 Diagnosekriterien und Klassifikation 6

2.2 Symptome 7

2.3 Komorbidität 8

2.4 Epidemiologie 9

2.5 Verlauf 10

2.6 Ätiologie 10

2.6.1 Primäre Ursachen 11

2.6.2 Vermittelnde Prozesse 12

2.6.2.1 Neurobiologische Erklärungsmodelle 13

2.6.2.2 Neuropsychologische Erklärungsmodelle 14

2.7 Testpsychologische Diagnostik 17

2.7.1 Continuous Performance Tests 19

2.7.1.1 Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) / Testbatterie zur Aufmerk-samkeitsprüfung für Kinder (KITAP) 22

2.7.1.2 Quantified Behavior Test (Qb-Test) 23

2.8 Studienziel und Fragestellung 27

3 Methode 28

3.1 Studiendesign 28

3.2 Stichprobenbeschreibung 28

3.3 Messinstrumente 32

3.3.1 Intelligenz 32

3.3.1.1 Hamburg-Wechsler-Intelligenztests für Kinder (HAWIK-IV) 32

3.3.1.2 Culture Fair Intelligence Test (CFT 20-R) 33

3.3.1.3 Kaufman Assessment Battery for Children (K-ABC) 34

3.3.2 Testung exekutiver Funktionen und Aufmerksamkeit 35

3.3.3 Fremdbeurteilungen - Conners' ADHD Rating Scales 38

3.3.4 Qb-Test 39

3.4 Statistische Analyse 44

4 Ergebnisse 45
4.1 Inhaltliche Validität 45
4.2 Faktorenanalyse 45
4.3 Konstruktvalidität 45
4.3.1 Interkorrelationen des Qb-Tests 45
4.3.2 Intelligenztests 47
4.3.3 Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP, KITAP) 48
4.3.4 Fremdbeurteilungen (Conners‘ Rating Scales) 55
4.4 Einfluss von Alter und Geschlecht 56
5 Diskussion 59
5.1 Faktorenanalyse 59
5.2 Konstruktvalidität 60
5.2.1 Konvergente und diskriminante Validität 60
5.2.1.1 Korrelationen zwischen dem Qb-Test und gängigen Intelligenztests 60
5.2.1.2 Korrelationen zwischen dem Qb-Test und der TAP/ KITAP 62
5.2.1.3. Korrelationen zwischen dem Qb-Test und Conners‘ Fremdbeurteilungsbögen 64
5.3 Limitationen 66
5.4 Ausblick 67
6 Zusammenfassung 68
7 Literaturverzeichnis 69
8 Abbildungsverzeichnis 75
9 Tabellenverzeichnis 76
10 Abkürzungsverzeichnis 77
11 Anhang 78
11 Danksagung 89
13 Lebenslauf 90

1 Einleitung

Die Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung (falls nicht näher bezeichnet und als übergeordneter Begriff verwendet nachfolgend nur ADHS genannt) mit den Kardinalsymptomen Unaufmerksamkeit, Impulsivität und motorische Hyperaktivität ist eine der häufigsten psychiatrischen Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter weltweit (Döpfner et al. 2008a). Die Symptomatik stellt in aller Regel eine erhebliche Bedrohung der weiteren schulischen und psychosozialen Entwicklung dar. Hier ist insbesondere das erhöhte Risiko für die Entwicklung komorbider Störungen zu nennen (Döpfner et al. 2000). Die Beschwerden der Patienten haben meist deutliche Auswirkungen auf ihr soziales Umfeld, vor allem auf die eigene Familie. Auch bspw. Erzieher und Lehrer sind mitbetroffen. Für das Gesundheitssystem bedeutet die Behandlung der chronischen Erkrankung zudem einen immensen Kostenfaktor.

Zur effektiven Therapie ist eine genaue Diagnosestellung nötig, weshalb validen diagnostischen Testverfahren eine zentrale Rolle zukommt.
Die aktuellen Leitlinien stellen Fremdbeurteilungsbögen und das strukturierte klinische Interview in den Mittelpunkt der Untersuchungen. Neuropsychologische Testverfahren werden allerdings ergänzend empfohlen (Döpfner et al. 2007). Hierdurch soll der Subjektivität der beurteilenden Personen durch objektive Datenerhebung entgegengewirkt werden. Bisher gibt es jedoch noch keine neuropsychologischen Tests mit ausreichender Sensitivität und Spezifität gegenüber Differentialdiagnosen und hinsichtlich der Trennschärfe aller drei Kernsymptome.

Zu den gängigen Testverfahren innerhalb der ADHS-Diagnostik gehören die sogenannten CPTs mit Messwerten im Bereich Aufmerksamkeit und Impulsivität. Der dieser Studie zugrundeliegende Quantified Behavior Test (QbTest ©, nachfolgend Qb-Test genannt) ist ein computergestützter CPT, dessen Besonderheit in der simultanen Erfassung der motorischen Aktivität liegt. Damit liegt erstmals ein Diagnostikinstrument mit dem Ziel vor, alle drei Kernsymptome parallel abzubilden.

Auf ersten Validierungsstudien des Qb-Tests aufbauend, dient die vorliegende Dissertationsschrift zunächst als Replikationsstudie. Darüber hinaus soll die Konstruktvalidität des Qb-Tests im Vergleich mit bereits validierten Testverfahren beurteilt werden.

2 Stand der Forschung

Im Folgenden wird näher auf das Krankheitsbild ADHS eingegangen, insbesondere auf neuropsychologische Modelle zur Erklärung der Ätiologie. Sie bilden die theoretische Grundlage für die Entwicklung neuropsychologischer Testverfahren, deren aktueller Forschungsstand erörtert wird. CPTs werden dann ausführlicher behandelt und führen abschließend zur Darlegung der Fragestellung.

2.1 Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung

2.1.1 Diagnosekriterien und Klassifikation

ICD-10

Nach dem Klassifikationssystem ICD-10 der World Health Organization (2005) werden für die Diagnosestellung „Einfache Aufmerksamkeits- und Hyperaktivitätsstörung“ – F.90.0 (ADHS) drei Kardinalsymptome – Impulsivität, Hyperaktivität und Aufmerksamkeitsstörung – vorausgesetzt (Remschmidt et al. 2006).

Davon unterschieden wird eine „Hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens“ (F90.1), bei der sowohl die Merkmale für eine hyperkinetische Störung als auch für eine Störung des Sozialverhaltens vorliegen. Erklärt wird dies durch die Kombinationsdiagnosen, die nach ICD-10 für Krankheiten vorgesehen sind, die häufig gemeinsam auftreten. Zudem kann eine Aufmerksamkeitsstörung ohne Hyperaktivität kodiert werden (F98.8). Die DSM-Klassifikation sieht dagegen in beiden Fällen separate Diagnosen vor (Döpfner et al. 2013).

DSM-5

Nach DSM-5 der American Psychiatric Association (2013) lassen sich über das ICD-10 hinaus folgende Subtypen unterscheiden:

- vorwiegend hyperaktiv-impulsiver Typ (314.01)
- vorwiegend unaufmerksamer Typ (314.00)
- Mischtyp (314.01)

Der vorwiegend hyperaktiv-impulsive Typ und der Mischtyp fallen durch die ausgeprägtere hyperkinetische Symptomatik im Durchschnitt früher auf als der für seine Umwelt verträumt erscheinende vorwiegend unaufmerksame Typ. Es bleibt offen, ob Mädchen vermehrt diesem

Subtyp angehören und deshalb seltener diagnostiziert werden (Biederman et al. 2002, Desman et al. 2005).
Zur Diagnosestellung fordern ICD-10 und DSM-5 weitere Kriterien, die zum Großteil deckungsgleich sind. So dürfen keine anderen psychischen Erkrankungen (z.B. Depressionen, Angststörungen, Persönlichkeitsstörungen), die die Symptomatik besser erklären können, vorliegen. Die Symptome sollten bisher vor dem sechsten Lebensjahr erstmalig aufgetreten sein (DSM-IV), mehrere Bezugssysteme einschließen (z.B. Kindergarten, Schule, Zuhause), länger als sechs Monate andauern und es sollten klinisch bedeutsame Beeinträchtigungen in schulischen und sozialen Funktionsbereichen vorhanden sein. In der letzten Weiterentwicklung des DSM (DSM-5, American Psychiatric Association 2013) wurden die Formulierungen der einzelnen Symptome überarbeitet und das Alterskriterium der Erstmanifestation auf 12 Jahre heraufgesetzt.

Beide Klassifikationssysteme benennen darüber hinaus eine „nicht näher bezeichnete hyperkinetische Störung“, um diejenigen Fälle einzuschließen, die nicht alle Symptomkriterien bzw. die im letzten Absatz genannten zusätzlichen Forderungen erfüllen (Döpfner et al. 2013).

2.2 Symptome

Kernsymptome

Eine erhöhte Unaufmerksamkeit zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass es den Kindern schwerfällt, sich für längere Zeit auf die ihnen gestellte Aufgabe zu konzentrieren. Anweisungen werden nicht vollständig ausgeführt und Einzelheiten übersehen. Auch fällt es ihnen schwer, zwei oder mehrere Reize gleichzeitig zu fokussieren, sodass sie durch äußere Reize schnell abgelenkt werden. Manche Kinder träumen sich auch häufig „weg“ oder können nicht für längere Zeit bei einer reizarmen Aufgabenstellung bleiben. Laut DSM-5 (American Psychiatric Association 2013) fällt es diesen Kindern schwer, sich zu organisieren, sodass sie häufig Gegenstände verlieren und im Alltag vergesslich sind. Bei genügend hoher Motivation und/oder Strukturierung gelingt dagegen auch die Fokussierung einer Aufgabe über einen längeren Zeitraum (Döpfner et al. 2000).

Hyperaktives Verhalten äußert sich durch motorische Unruhe. Die Patienten können nur mit Mühe ruhig sitzen bleiben; sie stehen in unpassenden Situationen auf, „zappeln“ mit Händen und Füßen oder produzieren Geräusche. Je nach Altersstufe (insbesondere bei

Jugendlichen) kann auch eine ausschließlich innere Unruhe auftreten. Ein übermäßiges Redebedürfnis tritt ebenfalls gehäuft auf (Neuhaus 2016).
Das Kernsymptom Impulsivität kann auf verschiedenen Ebenen auftreten und sich unterschiedlich äußern, wird von der Umwelt jedoch zumeist nur durch sozial unangepasstes Verhalten bemerkt (Rothenberger et al. 2004).
Auf kognitiver Ebene kann Impulsivität in Situationen, die für einen Zeitraum Zurückhaltung erfordern, beobachtet werden: So wird z.B. geantwortet, bevor eine Frage zu Ende gestellt wurde und Gespräche oder Spielsituationen werden durch „Hineinplatzen“ unterbrochen. Im sozialen Bereich zeigt sich Impulsivität oftmals durch fehlendes Einhalten gesellschaftlicher Regeln. Dem Kind fällt es schwer zu warten, bis es an der Reihe ist. Vermehrtes Stören ist ein weiteres Kennzeichen. Auf emotionaler Ebene fällt eine erschwerte Gefühlskontrolle auf, die ebenso Auswirkungen auf das affektive Handeln zeigt. Sie äußert sich bspw. in Wutausbrüchen und Erregungsschwankungen (Sjöwall et al. 2013).

2.3 Komorbidität

Unabhängig von den oben genannten Subtypen stellt die Symptomatik in aller Regel eine erhebliche Bedrohung der weiteren schulischen und psychosozialen Entwicklung dar. Hier ist insbesondere das erhöhte Risiko für die Entwicklung von Sekundärsymptomen bzw. komorbiden Störungen zu nennen. Folgende komorbide Störungen treten vermehrt bei Kindern mit ADHS auf (zusammenfassend aus Döpfner et al. 2013):

- Oppositionelle Störung des Sozialverhaltens (50%)
- Störung des Sozialverhaltens (ohne oppositionelle Verhaltensstörung) (30-50%)
- Affektive, vor allem depressive Störungen (10-40%)
- Angststörungen (20-25%)
- Lernstörungen, Teilleistungsstörungen (10-25%)
- Tic-Störungen oder Tourette-Syndrom (bis 30%)

2.4 Epidemiologie

Die Lebenszeitprävalenz von Aufmerksamkeitsdefizitstörungen wird von verschiedenen Studien mit ca. 5 % angegeben (Polanczyk et al. 2007, Schlack et al. 2007). Bei Jungen wird ADHS um den Faktor 4,3 häufiger diagnostiziert als bei Mädchen. Die Zahl der Diagnosehäufigkeit steigt mit dem Lebensalter an. Während im Kindergartenalter im Durchschnitt 1,3% der Kinder mit AHDS diagnostiziert werden, steigt die Prävalenzrate im Alter von 14-17 Jahren auf 5,6%, sodass fast jeder zehnte Junge und jedes 43. Mädchen jeweils mit ADHS diagnostiziert wird. Damit sind Jungen vielfach häufiger betroffen als Mädchen (Döpfner et al. 2008a). Signifikante Unterschiede ergeben sich ebenfalls abhängig vom sozialen Status. So wird ADHS insgesamt doppelt so häufig bei Kindern mit niedrigem sozioökonomischen Status diagnostiziert als bei Kindern mit hohem Status (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1

Lebenszeitprävalenz ärztlich oder psychologisch diagnostizierter Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (Elternangabe) bei 3- bis 17-jährigen Kindern und Jugendlichen

	Altersgruppen				
	3–6 Jahre	7–10 Jahre	11–13 Jahre	14–17 Jahre	Gesamt
Geschlecht					
Jungen % (95 % KI)	2,4 (1,7–3,4)	8,7 (7,3–10,3)	11,3 (9,5–13,3)	9,4 (7,9–11,3)	7,9 (7,1–8,7)
Mädchen % (95 % KI)	0,6 (0,3–1,2)	1,9 (1,3–2,7)	3,0 (2,1–4,3)	1,8 (1,3–2,6)	1,8 (1,4–2,2)
Migrationsstatus					
Migrant % (95 % KI)	1,6 (0,8–3,4)	2,9 (1,5–5,4)	6,0 (3,4–10,4)	2,4 (1,1–5,1)	3,1 (2,1–4,5)
Nicht-Migrant % (95 % KI)	1,5 (1,1–2,1)	5,7 (4,9–6,6)	7,2 (6,2–8,5)	6,1 (5,2–7,1)	5,1 (4,6–5,6)
Sozialer Status					
Niedrig % (95 % KI)	2,8 (1,9–4,1)	7,3 (5,6–9,4)	9,4 (7,2–12,2)	6,4 (4,7–8,5)	6,4 (5,4–7,5)
Mittel % (95 % KI)	1,3 (0,8–2,1)	5,5 (4,4–6,8)	7,4 (6,0–9,2)	5,8 (4,7–7,1)	5,0 (4,3–5,7)
Hoch % (95 % KI)	0,9 (0,4–1,9)	3,4 (2,4–4,6)	4,2 (2,9–5,9)	4,7 (3,2–6,8)	3,2 (2,6–4,1)
Wohnregion					
Ost % (95 % KI)	2,2 (1,3–3,6)	6,1 (5,0–7,5)	8,2 (6,5–10,3)	4,7 (3,4–6,4)	4,9 (4,2–5,8)
West % (95 % KI)	1,4 (1,0–2,0)	5,2 (4,4–6,2)	6,9 (5,8–8,2)	5,9 (4,9–7,1)	4,8 (4,3–5,4)
Wohnortgröße[a]					
Land % (95 % KI)	1,4 (0,9–2,2)	5,2 (4,3–6,2)	7,0 (5,5–8,8)	5,6 (4,3–7,2)	4,8 (4,1–5,5)
Stadt % (95 % KI)	1,6 (1,1–2,4)	5,5 (4,4–6,9)	7,2 (5,9–8,7)	5,7 (4,6–6,9)	4,9 (4,3–5,6)
Gesamt					
% (95 % KI)	1,5 (1,1–2,1)	5,3 (4,6–6,2)	7,1 (6,1–8,2)	5,6 (4,8–6,6)	4,8 (4,4–5,3)

[a] *Land = weniger als 100.000 Einwohner, Stadt = ab 100.000 Einwohner*

Tabelle 1: Lebenszeitprävalenz (Schlack et al. 2007)

2.5 Verlauf

Säuglinge und Kleinkinder zeigen ein sehr hohes Aktivitätsniveau, oftmals verbunden mit Schlaf- und Essproblemen. Im Kindergarten paart sich Hyperaktivität mit oppositionellem Verhalten. Eine geringe Spielausdauer und ein Entwicklungsrückstand im Vergleich mit Gleichaltrigen sind charakteristisch. Mit Eintritt ins Schulalter äußert sich das erhöhte Ablenkungspotenzial nun offen durch Stören des Unterrichts, Lernschwierigkeiten und Klassenwiederholungen. Aggressives Verhalten (30-50%; zusammenfassend aus Döpfner et al. 2013) führt zu Ablehnung bei Mitschülern und dies zusammen mit ausbleibender Schulleistung zu einem verminderten Selbstwertgefühl. Im Jugendalter tritt gehäuft die Hyperaktivität zu Gunsten der Unaufmerksamkeit in den Hintergrund. Typisch ist ein dissoziales Verhalten (30%), überproportional häufige Straffälligkeit sowie Alkohol- und Drogenmissbrauch. Die Folge der vorgenannten Probleme ist ein niedrigerer Schulabschluss im Vergleich zur Norm. Eine dissoziale Persönlichkeitsstörung tritt noch in 15-30% der Fälle auf. Bei 30-60% der Patienten bleiben auch im Erwachsenenalter hyperkinetische Symptome bestehen (zusammenfassend aus Döpfner et al. 2013). Simon et al. (2009) beziffern den Anteil erwachsener ADHS-Patienten gemessen an der Durchschnittsbevölkerung mit 2,5%.

2.6 Ätiologie

Obwohl ADHS eine der am meisten untersuchten psychiatrischen Erkrankungen darstellt, ist die genaue Ursache bisher noch unbekannt (Thapar et al. 2013). Nach heutigem Wissensstand wird jedoch angenommen, dass Aufmerksamkeits- und hyperkinetischen Störungen eine multifaktorielle Genese zu Grunde liegt (Lehmkuhl et al. 2002, Lauth et al. 2002). Demnach wird von sich wechselseitig beeinflussenden Faktoren ausgegangen, die das Krankheitsbild prägen. Die verschiedenen wissenschaftlichen Fachbereiche versuchen mit Erklärungsmodellen der Ätiologie auf den Grund zu gehen. Im Folgenden wird eine kurze Übersicht zu ätiologischen Modellen gegeben, wobei der Schwerpunkt auf neuropsychologischen Modellen liegt, da diese eine wesentliche Grundlage für die Konstruktion des Qb-Tests sowie auch der anderen gängigen psychologischen Testverfahren in diesem Bereich darstellen.

2.6.1 Primäre Ursachen

Das integrative biopsychosoziale Krankheitsmodell zur Erklärung der Ätiologie der ADHS ist heute weitgehend anerkannt und gilt als Nachfolger des rein biomedizinischen Erklärungsansatzes (Abbildung 1). Neben den rein biologischen Faktoren werden ebenso psychosoziale Aspekte und Wechselwirkungen berücksichtigt. Ausgehend vom Vulnerabilitäts-Stress-Modell (auch genannt: Diathese-Stress-Modell) nehmen bei neurobiologisch prädisponierten Personen verschiedene Faktoren Einfluss auf Ausprägung und Verlauf der Symptomatik (Döpfner et al. 2013).

Der genetische Faktor nimmt mittlerweile bei der Erklärung der Entstehung der ADHS einen beachtlichen Stellenwert ein. In unabhängigen Zwillingsstudien wurde eine erbliche Beeinflussung mit 71 % bis 90 % beschrieben (Faraone et al. 2005, Nikolas et al. 2010). Trotzdem wurde bisher noch kein eigenständiger genetischer Risikofaktor identifiziert, sodass anzunehmen ist, dass ADHS aus der Interaktion zwischen mehreren genetischen Risikofaktoren mit jeweils geringem Einflussgrad entsteht (Thapar et al. 2013).

Mit Blick auf das Vulnerabilitäts-Stress-Modell nehmen psychosoziale Faktoren in beide Richtungen starken Einfluss auf Ausprägung, Verlauf und begleitende Komorbiditäten. Ungünstige Familienverhältnisse oder auch schlechte Erziehungsmethoden der Eltern werden in Familien mit ADHS-Kindern häufig beobachtet (Seipp et al. 2005). Scahill et al. (1999) zeigten, dass besonders psychiatrische Erkrankungen, Alkoholmissbrauch und Trennung der Eltern sowie niedriges Familieneinkommen Risikofaktoren darstellen.
Im Kontrast dazu kann das Fehlen der oben genannten Umstände bzw. das Vorhandensein protektiver Faktoren, wie z.B. ein hoher sozioökonomischer Status oder der Rückhalt einer gesunden, vollständigen Familie, trotz Prädisposition des Patienten die Symptomverschlechterung oder überhaupt die Symptomäußerung verhindern (Petermann et al. 2009).

Exogene Risikofaktoren, wie bspw. regelmäßiger Konsum von Alkohol oder Nikotin während der Schwangerschaft, können zu Schwangerschaftskomplikationen im Sinne von ZNS-Schädigungen führen und werden neben einem unterdurchschnittlichen Geburtsgewicht ebenso für ein erhöhtes Auftreten der ADHS-Symptomatik verantwortlich gemacht (Karabekiroglu 2008, Strang-Karlsson et al. 2008).
Der Einfluss von Nahrungsmittelbestandteilen, insbesondere von ungesättigten Fettsäuren, wird weiterhin diskutiert: Als Bestandteil neuronaler Zellmembranen haben sie Anteil an der interzellulären Signalverarbeitung und insbesondere am Dopamin-Stoffwechsel des fronto-

cortico-striatalen Systems, sodass ein pathologischer Zusammenhang mit ADHS vermutet wird (Frölich et al. 2008). Bisher konnten einige Studien eine verminderte Konzentration bei Kindern mit ADHS feststellen und ebenso eine Reduktion der Symptomatik nach Substitution (Frölich et al. 2008). Die bisherigen Studien sind jedoch nicht ausreichend, um den Mangel an essentiellen Fettsäuren als kausalen Faktor bei der Entstehung von ADHS benennen zu können (Thapar et al. 2013).

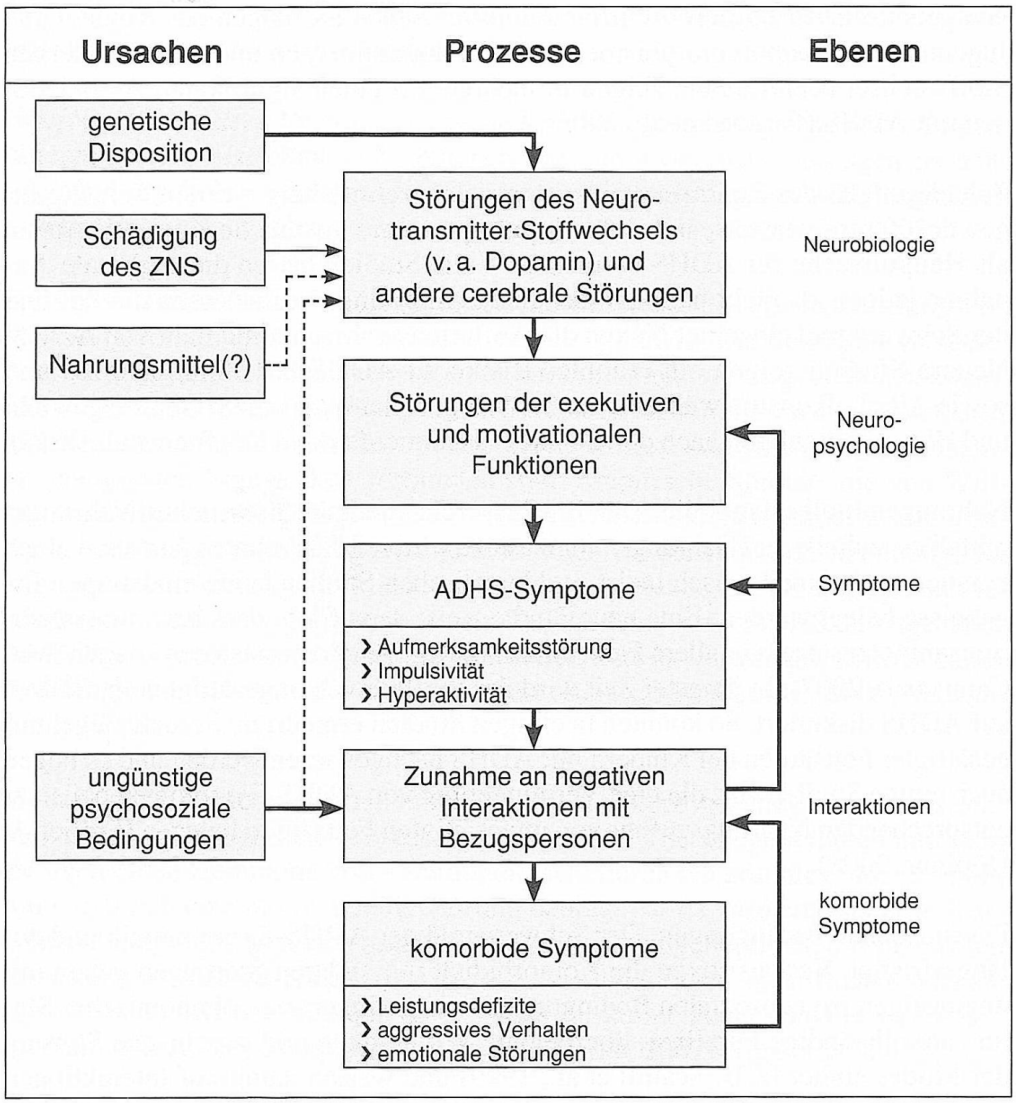

Abbildung 1: Biopsychosoziales Modell zur Entstehung der ADHS (Döpfner et al. 2013)

2.6.2 Vermittelnde Prozesse

In der Folge äußern sich diese primären Ursachen auf neurobiochemischer und neuropsychologischer Ebene, indem Funktionsprozesse gestört werden (siehe Abbildung 1).

2.6.2.1 Neurobiologische Erklärungsmodelle

Auf neurobiochemischer Ebene geht man heute bei ADHS-Patienten von einer maßgeblichen Dysfunktion im cortico-striatalen Funktionsgewebe aus (Max et al. 2002). Durch das Zusammenspiel dieser Hirnareale, vor allem aber im Präfrontalcortex (Fuster 2015), werden kognitive Leistungen wie zum Beispiel exekutive Funktionen produziert, die parallel auch die Aufmerksamkeitsleistung beeinflussen. Im Weiteren und speziell im Abschnitt „Exekutive Funktionen“ wird darauf näher eingegangen.

Ausschlaggebend für die Symptomatik bei Aufmerksamkeitsdefizitstörungen ist mutmaßlich ein Dopamin-Mangel im synaptischen Spalt (Williams 2008). Wirkstoffe mit stimulierender Wirkung, wie Methylphenidat, heben dieses Defizit auf (Castle et al. 2007). Eine Meta-Analyse von häufig untersuchten Genen ergab unter anderem einen moderaten Zusammenhang zwischen ADHS und Varianten des Dopamintransporters DAT1 (Gizer et al. 2009). Weitere Studien fanden zur Erklärung eine erhöhte Expression der Dopamintransporter mit 70 Prozent erhöhter Bindungkapazität (Cheon et al. 2003, Krause et al. 2000). Trotzdem darf dieser Prozess nicht als krankheitsspezifisch angesehen werden, da andere psychiatrische Krankheitsbilder, wie bspw. Autismus, Schizophrenie oder Depressionen ähnliche Dysfunktionen im Präfrontallappen aufweisen (Bradshaw et al. 2000).

Ein Mangel im dopaminergen System hat zwei Konsequenzen. Zum einen ist die Fähigkeit einen Belohnungsaufschub auszuhalten herabgesetzt. So wird bspw. eine sofort verfügbare kleinere Belohnung einer später verfügbaren größeren Belohnung oftmals vorgezogen. Zum anderen sind auch die Exekutivfunktionen betroffen. Die der ausführenden Handlung vorgeschalteten Planungs- und Kontrollfunktionen sind herabgesetzt und führen häufig zu unüberlegtem Verhalten mit größerem Risikopotenzial (Lauth et al. 2009). Der Zusammenhang zwischen Störungen der exekutiven Funktionen und AHDS wird im Unterkapitel „Neuropsychologische Erklärungsmodelle“ näher erörtert.

In verschiedenen Studien wurden bei Kindern mit Störungen der Aufmerksamkeit Veränderungen der Hirnmorphologie und der Hirnaktivitäten festgestellt, die ihre räumliche Schnittmenge im Bereich des Präfrontalkortex und Teilen der Basalganglien finden: Castellanos et al. (2002) konnten eine Volumenreduktion der weißen und grauen Substanz, speziell im dorso-lateralen präfrontalen Hirnareal, dokumentieren. Die per Bildgebung reproduzierbarsten strukturellen Anomalien bei ADHS finden sich bisher in den Basalganglien (Nakao et al. 2011).

Banaschewski et al. (2007) bestätigten die Annahme, dass im Vergleich zur Norm Unterschiede im Spontan-EEG vorliegen und maßen primär Veränderungen im Frontalhirn.

2.6.2.2 Neuropsychologische Erklärungsmodelle

Die oben genannten Punkte führen im Rahmen des biopsychosozialen Modells mit Fokus auf die neuropsychologische Ebene zusammengefasst zu Störungen der exekutiven Funktionen und motivationalen Störungen (Sagvolden et al. 2005, Sergeant 2005, Willcutt et al. 2005). Zentrale Messinstrumente zur Erfassung exekutiver Funktionen sind die sogenannten CPTs denen auch der hier im Fokus stehende Qb-Test zuzurechnen ist. Entsprechend wird im Folgenden auf Definitionen und aktuelle Modelle zu Exekutivfunktionen eingegangen.

ADHS als Störung der exekutiven Funktionen

Exekutive Funktionen erlauben es dem Menschen, situationsbezogen, zielgerichtet und angemessen zu handeln und sich somit der Umgebung individuell anzupassen. Viele Subkomponenten tragen dazu bei dieses Ziel zu erreichen, z.B. Prozesse zur Planung, Problemlösung, Aufmerksamkeitssteuerung, Motivationsregulation, Emotionsregulation, kognitive Flexibilität, Inhibitions- und Interferenzkontrolle, sowie das Arbeitsgedächtnis (Drechsler 2007). Sie ermöglichen uns Verhaltensweisen zum Erreichen komplexer Ziele zu entwickeln, umzusetzen und zu überwachen. Ebenso befähigen sie uns auf neue Situationen adäquat zu reagieren (Miyake et al. 2012).

Exekutive Funktionen stellen sich auf neuroanatomischer Ebene in neuronalen Netzwerken dar, vor allem die Basalganglien und der präfrontale Cortex (Middleton et al. 2001, 2002; Fuster 2015). Die Hypothese, dass ADHS mit einer Störung der exekutiven Funktionen korreliert, stützt sich auch auf die Beobachtung, dass Läsionen des präfrontalen Cortex zu Verhaltensauffälligkeiten führen können, die alle drei Kernsymptome der ADHS beinhalten, ebenso wie weitere Störungen der exekutiven Funktionen (Fuster 2015).

Barkley (2014) beschreibt als Ursache der ADHS eine Störung exekutiver Funktionen. Das Erklärungsmodell geht davon aus, dass ADHS die Folge einer defizitären bzw. schlecht regulierten Handlungskontrolle darstellt. Durch eine Störung innerhalb der oben bereits ausgeführten exekutiven Funktionen wird vor allem das kurzfristige Speichern und Verarbeiten von Informationen erschwert, welches typische Symptome einer Aufmerksamkeitsstörung bedingt.

Willcut et al. (2005) zeigten in einer Metaanalyse, dass Störungen der exekutiven Kontrollfunktionen nicht ausreichen, um das Gesamtkonstrukt ADHS zu erklären. Trotzdem zeigten sich durchgehend signifikante Unterschiede zwischen Kindern mit ADHS und den gesunden Kontrollen in den Komponenten Antworthemmung, Arbeitsgedächtnis, Vigilanz und zum Teil im Bereich der Planung. Andere Studien konnten zudem eine erhöhte Korrelation zwischen Störungen einzelner Komponenten der exekutiven Funktionen und Subtypen der ADHS nachweisen (Nigg et al. 2005, Sergeant et al. 2002).
Obwohl die meisten Studien über mangelhafte Ergebnisse bei Aufgaben berichten, bei denen exekutive Funktionen beteiligt sind, weisen nicht alle Kinder mit ADHS Defizite bei diesen Funktionen auf. Ebenso trifft dies bei betroffenen Patienten nicht zu jedem Zeitpunkt oder nicht für dieselben exekutiven Funktionen zu (Lambek et al. 2010, Duff et al. 2015). Die Beeinträchtigung der exekutiven Funktionen bei ADHS-Patienten ist bisher somit als heterogen zu betrachten (Sonuga-Barke 2005).
Die resultierenden ADHS-typischen Verhaltensauffälligkeiten können oftmals durch bestimmte situative Bedingungen kompensiert werden. Hierzu zählen konsequent durchgesetzte Regeln, gezielte Anreize, das Abschirmen von Ablenkungen und die externe Steuerung des Verhaltens mit Hilfe unmittelbarer Belohnungen/ Sanktionen sowie interessante, die Kinder intrinsisch motivierende Situationen. Häufig findet unter solchen Bedingungen eine erhebliche bis vollständige Remission der Symptomatik statt: In den genannten Situationen können viele der betroffenen Kinder ihre vorhandenen exekutiven Funktionen nutzen und aufmerksam arbeiten. Neue Theorien rücken deshalb immer mehr von einer ausschließlich „kognitiv“ ausgerichteten ADHS-Konzeption ab (Sonuga-Barke 2005).
Demnach können die bei ADHS beobachteten Verhaltenssymptome nur bei einem Teil der Betroffenen auf grundlegende Störungen exekutiver Funktionen zurückgeführt werden. ADHS scheint mehr durch eine erhöhte Leistungsvariabilität gekennzeichnet zu sein als durch umschriebene Leistungsminderungen (Castellanos et al. 2006).

Sagvolden (1998) stellte die *Theorie der Verzögerungsaversion* auf. Eine verminderte Reaktionshemmung wird nicht als dauerhaft vorkommend beschrieben und stellt demnach keine prinzipielle Störung dar. Sie herrscht vielmehr in Situationen vor, in denen das Kind einem Belohnungsaufschub ausgesetzt ist. Die erhöhte Abneigung gegenüber der Belohnungsverzögerung beruht auf einer motivationalen Störung, die sich darin zeigt, dass Kinder mit ADHS versuchen, solchen Situationen auszuweichen. Dies drückt sich in Form von Unaufmerksamkeit und Hyperaktivität aus (Sonuga-Barke 2002). Auch Nigg et al. (2005) bestätigten eine signifikante Verknüpfung zwischen Verzögerungsaversion und den Kernsymptomen der ADHS. Besonders bei Inhibitionsaufgaben zeigten sich aufgrund eines

„motivationalen Hemmungsdefizits“ (Nigg 2001) signifikant schlechtere Ergebnisse im Vergleich zur Kontrollgruppe (Koglin et al. 2007, Oosterlaan et al. 2005).

Sonuga-Barke (2002) versuchte durch das *Dual-Pathway-Modell* die beiden oben erwähnten Erklärungsmodelle zu vereinen. Dazu lässt er beide Entstehungsmechanismen unabhängig voneinander zu:

1. Eine verminderte Reaktionsinhibition führt zu kognitiven Störungen des Denkens und Handels. Anatomisches Korrelat ist hier der meso-kortikale Ast des Dopaminsystems.
2. Eine motivationale Störung, die durch eine Abneigung gegen Belohnungsverzögerung gekennzeichnet ist. Anatomisches Korrelat sind hier das meso-limbische dopaminerge System und Belohnungsregelkreise.

In einer weiteren Studie ergänzte er, dass Störungen exekutiver Kontrollfunktionen vermehrt mit dem unaufmerksamen Subtyp assoziiert sind, während eine Verzögerungsaversion eher bei dem hyperaktiv-impulsivem Subtyp vorliegt. Trotz der dadurch verbesserten prädiktiven Validität kann auch dieses Modell die multifaktorielle Genese der ADHS nicht abschließend erklären (Sonuga-Barke et al. 2008).

Aktuellere Studien zeigen keine Beziehung zwischen ADHS und der Verzögerungsaversion (Karalunas et al. 2011, Sjöwall et al. 2013). Dieser Widerspruch im Vergleich zu früheren Ergebnissen könnte mit der Altersverteilung der jeweiligen Stichprobe zusammenhängen. Bei jüngeren Patienten ist eine größere Effektstärke der Verzögerungsaversion messbar (Karalunas et al. 2011).

Eine relativ große Anzahl von Kindern mit ADHS zeigt weder in Bezug auf Exekutivfunktionen noch auf eine verzögerte Aversion Leistungsunterschiede zur Kontrollgruppe (Nigg et al. 2005), sodass weitere Aspekte zur Ursachenforschung einbezogen werden müssen. Castellanos et al. (2005) räumen in einer Übersichtsarbeit der Variabilität der Reaktionszeit eine zentrale Rolle als Korrelat von ADHS ein. Ein Erklärungsversuch hierzu ist, dass viele Kinder mit ADHS im Vergleich zu gesunden Kindern nicht die nötige Energie für die entsprechende Aufgabe aufbringen können (Sergeant 2005). Die genaue Ursache ist bisher jedoch noch unklar (Sonuga-Barke et al. 2010). Wåhlstedt et al. (2009) und Sjöwall et al. (2013) konnten einen von exekutiven Funktionen und Verzögerungsaversion unabhängigen Zusammenhang zwischen der Variabilität der Reaktionszeit und ADHS bestätigen.

2.7 Testpsychologische Diagnostik

Messinstrumente

Kern der Diagnostik ist nach den einschlägigen Leitlinien weiterhin der klinische Eindruck, die Anamnese sowie standardisierte Fremdbeurteilungen durch Eltern und Lehrer (Döpfner et al. 2007). So werden als „Goldstandard“ der Diagnostik sowie zur Validitätsüberprüfung aller weiteren Diagnoseverfahren in der einschlägigen Literatur zumeist strukturierte klinische Interviews wie z.B. das Kinder-DIPS (Schneider et al. 2009) herangezogen.

Bei der Diagnostik hinsichtlich des Bestehens einer Aufmerksamkeits-/ Hyperaktivitätsstörung spielen aufgrund der genannten kontextspezifischen Schwankungen der Symptomatik Eltern- und Lehrereinschätzungen eine zentrale Rolle. Diese Beurteilungen, die mittels Fragebögen wie den Conners‘ teacher/ parent rating scales (Conners 2008) oder den Fremdbeurteilungsbögen des Diagnostik-Systems DISYPS-II (FBB-ADHS, Döpfner et al. 2008b), erhoben werden, haben eine ausreichend hohe Reliabilität und Validität zur Diagnosefindung gezeigt (Pelham et al. 2005). Sie haben jedoch den Nachteil einer niedrigen Interraterreliabilität, die der bereits erwähnten Situationsspezifität, der Symptomatik sowie unsystematischen Beurteilungsfehlern (z.B. Halo-Effekt) geschuldet sein dürfte. Einige Studien zeigen zudem, dass Störungen des Sozialverhaltens, psychosomatische Störungen oder emotionale Störungen gelegentlich von Fremdbeurteilern als Aufmerksamkeitsstörungen eingeschätzt werden (De Los Reyes et al. 2011, Dirks et al. 2012, Martel et al. 2015).

Bei der Diagnosestellung können deshalb neben der Befragung der Eltern und der Lehrer ergänzend Aufmerksamkeitstests eingesetzt werden, um zusätzlich objektivere Daten für die Aufmerksamkeitsdiagnostik zu gewinnen. Jedoch nehmen sie aktuell aufgrund ihrer mangelnden Spezifität und Sensitivität (siehe unten) nur eine untergeordnete Rolle bei der Diagnosestellung ein („entbehrliche Diagnostik“, Döpfner et al. 2007).

Intelligenztestung

Der Messung etwaiger schulischer Teilleistungsstörungen sowie auch des intellektuellen Leistungspotentials wird aufgrund der möglichen Bedeutung schulischer Über- oder Unterforderung als differentialdiagnostische Erklärung für berichtete hyperkinetische Symptome insbesondere im schulischen Kontext dagegen eine relativ große Bedeutung zugewiesen (Döpfner et al. 2007). Zudem werden auch einzelne Subtests bzw. Indizes aus Intelligenztests für die Diagnostik exekutiver Funktionen herangezogen. Ähnlich wie im angloamerikanischen Sprachraum werden in Deutschland hierfür meist die Aufgaben und Indizes der Wechsler-Intelligenztests (z.B. die 4. Version des Hamburg-Wechsler-Intelligenztests für Kinder und Jugendliche im Alter von 6,0 bis 16,11 Jahren, HAWIK IV; Petermann et al. 2008) verwendet. Neben dem Gesamt-IQ (G-IQ) lassen sich IQ-Werte für

die Indizes Sprachverständnis (SV), Wahrnehmungsgebundenes Logisches Denken (WLD), Arbeitsgedächtnis (AG) und Verarbeitungsgeschwindigkeit (VG) berechnen, denen wiederum die einzelnen Subtests zugeordnet sind (siehe Kapitel "Methode").

Hinsichtlich der Frage nach Unterschieden in der Intelligenzleistung von Kindern mit ADHS und gesunden Kindern ist die Studienlage nicht eindeutig. In einer Metaanalyse konnten Frazier et al. (2004) insgesamt schlechtere kognitive Fähigkeiten mit einer Differenz im Gesamt-IQ von neun Punkten bei ADHS-Kindern im Vergleich zur Durchschnittsnorm (d=0,61) nachweisen. Besonders im Bereich der Sprachfertigkeiten (verbale Fähigkeiten) zeigte sich eine signifikante Effektstärke (d=0,67). Diese Ergebnisse wurden von Andreou et al. (2005) bestätigt.

Andere Studien belegen jedoch das Gegenteil und bescheinigen ADHS-Betroffenen eine im Durchschnitt höhere Intelligenz und ferner einen dem Handlungs-IQ überlegenen Verbal-IQ im WISC-III bzw. HAWIK-III (Mayes et al. 2006, Kirsch et al. 2007, Geißler 2008). Es konnte zudem gezeigt werden, dass bei Kindern mit einem Aufmerksamkeitsdefizitsyndrom die Chance für eine Hochbegabung (mit einem IQ-Wert größer 130) bei fünf Prozent liegt - mehr als doppelt so hoch als in der Normalbevölkerung (Simchen 2005). Auch Schuck et al. (2005) konnten anhand ihrer Stichprobe einen im Mittel bei 105,62 liegenden IQ-Wert für Jungen mit ADHS messen und nannten zudem methodische Fehler in der Auswertung der oben genannten Metaanalyse von Frazier et al. (2004). Geißler (2008) schlussfolgert in Bezug auf die gegensätzliche Befundlage, dass ADHS-unabhängige Variablen in den Studien zu großen Einfluss genommen haben und dadurch zu gemessenen Intelligenzunterschieden zwischen Stichprobe und Kontrollgruppe beitrugen.
Schon früh wurde z.B. gezeigt, dass eine Störung des Sozialverhaltens mit einer verminderten Intelligenzleistung assoziiert ist (Wechsler 1939) ebenso wie Angststörungen (Moutafi et al. 2006) und Depressionen (Mandelli et al. 2006). Es wird somit vermutet, dass die erhobenen Unterschiede in der Intelligenzmessung weniger der Haupterkrankung als vielmehr einer hohen Komorbiditätsrate zuzuschreiben sind. Zumindest aber schwanke die Aussagekraft der Ergebnisse abhängig von Ein- und Ausschlusskriterien der Stichprobe hinsichtlich dieser komorbiden Störungen (Geißler 2008).

Aufgrund der möglichen Bedeutung der HAWIK-Indizes “Verarbeitungsgeschwindigkeit” und “Arbeitsgedächtnis” für die ADHS-Diagnostik wurden die unter diesen Indizes gefassten Subtests bei der Überarbeitung des HAWIK im Jahr 2009 (Petermann et al. 2008) um weitere Subtests ergänzt, um so eine reliablere, validere und breitere Messung etwaiger Störungen der Exekutivfunktionen zu ermöglichen (Schmidt et al. 2009). Studien mit der

Vorgängerversion HAWIK III sowie der englischsprachigen Version (WISC III; Wechsler 1991) an Kindern mit ADHS deuten darauf hin, dass Gruppenunterschiede zu gesunden Kindern hinsichtlich dieser Indizes bzw. einzelner Subtests dieser Indizes bestehen. So zeigten sich besonders im Bereich des Index Arbeitsgeschwindigkeit signifikant schlechtere Werte (Mittelwert = 92,9) im Vergleich zu gesunden Kindern (Geißler 2008). Weitere Studien zeigten u.a. signifikante Defizite in den Bereichen Arbeitsgedächtnis, Daueraufmerksamkeit und geteilte Aufmerksamkeit. Defizite in der Verarbeitungsgeschwindigkeit traten jedoch nur in der Gruppe des unaufmerksamen Subtyps auf (Hellwig-Brida 2010).
Untersuchungen zur Sensitivität und Spezifität i.S. klinischer Validität sowie Vergleichsstudien (i.S.v. ADHS vs. Störung des Sozialverhaltens, Depression, Angststörung etc.) liegen hier noch nicht vor.

2.7.1 Continuous Performance Tests

Testverfahren zur Aufmerksamkeitsmessung bei Kindern mit ADHS sind zumeist computergestützte CPTs. Der Patient muss auf einen oder mehrere Zielreize möglichst schnell reagieren, während bei allen anderen dargebotenen (Distraktions-)Reizen eine Reaktion (meist ein Tastendruck) unterbunden werden soll (sog. Go-/ No-Go-Paradigma). Dadurch kann gleichzeitig auch eine Aussage über die selektive Aufmerksamkeit gemacht werden. Bei ausreichender Testlänge erlauben CPTs überdies eine Beurteilung der Daueraufmerksamkeit. Weiterhin kommen Tests zur Anwendung, die weitere der sog. exekutiven Funktionen bzw. andere Aspekte eines sehr breit gefassten Konstrukts von „Aufmerksamkeit“ erfassen sollen (z.B. Hemmung von Impulsivität, Teilung der Aufmerksamkeit auf auditive und visuelle Reize, Planungsprozesse bei komplexeren Aufgaben, Arbeitsgeschwindigkeit bei einfachen Aufgaben, Gedächtnistests und Vigilanztests). Insgesamt handelt es sich bei den Begriffen „Exekutivfunktionen“ und „Aufmerksamkeit“ um inhaltlich sehr breite und heterogene Konstrukte. Entsprechend der Vielzahl der Definitionen ist häufig auch eine Kombination der o.g. Verfahren bzw. die Zusammenstellung einer „Testbatterie“ anzutreffen.

Im Weiteren soll nun auf einige dieser CPTs tiefer eingegangen werden. Während sich verschiedene CPTs in der Ausführung unterscheiden mögen, bleibt der Fokus zumeist auf folgende Testwerte gerichtet, die anhand von Normwerttabellen eine Beurteilung zulassen (Conners et al. 2000):

Richtige Erkennung (correct detection): Anzahl der Reaktionen auf einen Target-Stimulus. Hohe Werte implizieren eine hohe Aufmerksamkeitsrate.

Reaktionszeit (reaction time): Hier wird die Zeit gemessen zwischen Reizpräsentation und Antwort der Testperson, z.B. in Form eines Stop-Signals mit nachfolgend erwünschter Unterbrechung einer motorischen Antwort. Hohe (Mittel-)Werte bzw. langsame Reaktionszeiten werden als Hinweis auf Unaufmerksamkeit gewertet.

Reaktionszeitschwankung (reaction time variation): Abweichung von der durchschnittlichen Reaktionszeit, erhöht bei Leistungsschwankungen, z.B. aufgrund verminderter Daueraufmerksamkeit.

Auslassungsfehler (omission errors): Anzahl der fehlenden Reaktionen auf einen Target-Stimulus. Hohe Werte sprechen für eine verminderte Aufmerksamkeit oder verlangsamtes Antwortverhalten.

Abweichungsfehler (comission errors): Anzahl der Reaktionen bei fehlendem Target-Stimulus. Eine Kombination aus vielen Abweichungsfehlern und schneller Reaktionszeit spricht für eine erhöhte Impulsivität. Dagegen stehen viele Abweichungsfehler zusammen mit einer langsamen Reaktionszeit eher für den Verdacht eines generellen Aufmerksamkeitsdefizits.

Studienlage

Willcut et al. (2005) zeigten in einer Metaanalyse durchgehend signifikante Unterschiede zwischen ADHS-Patienten und Kontrollgruppe hinsichtlich der Reaktionszeit (82%, 22 von 27 Studien, d=0,61), CPT omission errors (77%, 23 von 30 Studien, d=0,64) und CPT comission errors (61%, 17 von 28 Studien, d=0,51).

Weitere Studien gehen der Frage nach, ob einzelne Aspekte der Aufmerksamkeit als spezifisch im Zusammenhang mit der Diagnose ADHS anzusehen sind. In den entsprechenden Studien werden Kinder mit Aufmerksamkeitsstörungen mithilfe zahlreicher Testverfahren Kontrollgruppen gegenübergestellt.

Eine erhöhte Variabilität der Reaktionszeit wird von vielen Seiten als eine ätiologisch wichtige Eigenschaft von ADHS angesehen. Kofler et al. (2013) zeigten anhand einer Meta-Analyse mit 319 Studien, dass ADHS-Patienten im Vergleich zur gesunden Vergleichsgruppe eine signifikant höhere Reaktionszeitvariabilität aufweisen. 47% der Kinder und Jugendlichen zeigten auffallende Werte. Interessanterweise zeigte sich keine langsamere Verarbeitungsgeschwindigkeit (mittlere Reaktionszeit) sobald die Reaktionszeitvariabilität

berücksichtigt wurde. Insgesamt unterstreichen die Ergebnisse, dass die Reaktionszeitvariabilität ein wichtiges klinisches Merkmal bei der ADHS-Diagnostik darstellt, jedoch für sich alleine keine ausreichende Spezifität besitzt.
Jonsdottir et al. (2006) verglichen die Leistung in neuropsychologischen Testverfahren zur Messung exekutiver Funktionen mit den Ergebnissen aus Fremdbeurteilungsbögen bei Kindern mit ADHS und beschrieben einen nur mäßigen Zusammenhang. Dies könnte entweder als Beleg für eine fehlende Gültigkeit der o.g. Theorie zur Bedeutung der exekutiven Funktionen bei AHDS oder aber als methodenbedingt interpretiert werden.

Die prädiktive Validität der CPTs wird erhoben, indem die Sensitivität (= Anteil der Kinder mit einer Störung, die auffällige Testresultate aufweisen) und die Spezifität (= Anteil der Kinder ohne Störung, die unauffällige Testresultate aufweisen) der Tests bestimmt wird. Gemäß den bisherigen Studien gibt es keinen Test, der eine hinreichende Diskrimination zwischen Kindern mit Aufmerksamkeits-/ Hyperaktivitätsstörungen und Kontrollkindern ermöglicht (Naglieri et al. 2006, Rapport et al. 2000). Verschiedene Autoren kommen daher zu dem Schluss, dass eine Kombination mehrerer Verfahren nötig ist. Perugini et al. (2000) fanden z.B, dass die Mehrzahl der Kinder mit und ohne ADHS richtig klassifiziert werden konnten, wenn man klinische Beeinträchtigungen in mindestens zwei Tests (aus einer Batterie mit sieben Tests exekutiver Funktionen) als Kriterium wählte.

Weiterhin wird gefordert, eine ausreichend lange Testung der Exekutivfunktionen vorzunehmen, da davon ausgegangen wird, dass einzelne Tests aufgrund ihrer kurzen Dauer die Probleme von Kindern und Jugendlichen mit ADHS nur unzureichend abbilden (Döpfner et al. 2000). Den gängigen Modellen zur Ätiologie (s.o.) nach sollten diese durchaus dazu in der Lage sein, unter optimalen Bedingungen und für eine begrenzte Zeitdauer ein angemessenes Aufmerksamkeits- und Selbststeuerungsniveau aufrecht zu erhalten (Döpfner et al. 2000).

In der Regel wurden bei den o.g. Studien Kinder ohne psychiatrische Störungen als Vergleichs- bzw. Kontrollgruppe herangezogen. In der klinischen Praxis muss jedoch meist nicht nur eine diagnostische Abgrenzung von ADHS vs. kein ADHS erfolgen, sondern auch eine differentialdiagnostische Beurteilung hinsichtlich anderer und/oder komorbider Störungen (Döpfner et al. 2007). Die diagnostische Klassifikation wird hierbei insbesondere dadurch erschwert, dass mehrere der unter der Diagnose ADHS gefassten Symptome nicht spezifisch für diese Störung sind, sondern auch bei einer Vielzahl anderer psychiatrischer Erkrankungen auftreten können. Hier sind vor allem Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten, depressive Störungen, Angststörungen, Tic-Störungen, autistische Störungen

sowie Störungen des Sozialverhaltens zu nennen, die zum Teil zusätzlich eine erhebliche Komorbidität mit ADHS aufweisen, wie bereits oben ausgeführt wurde (Döpfner et al. 2013). Entsprechend kommen die wenigen Studien, die Unterschiede bzgl. exekutiver Funktionen zwischen ADHS und anderen Störungsbildern untersuchten, zu uneinheitlichen Befunden (Sergeant et al. 2002). Untersuchungen zur Sensitivität und Spezifität i.S. klinischer Validität fehlen hier vollständig, obwohl eine neuropsychologische Leistungsdiagnostik meist wichtige ergänzende Informationen auch zu den o.g. Störungen liefern kann (Sergeant et al. 2002).

Insgesamt lässt sich festhalten, dass bei einem computerbasierenden Testverfahren wie dem CPT zwar von einer sehr guten Objektivität und offensichtlicher Gültigkeit bzw. augenscheinlichen Validität ausgegangen werden kann; der diagnostische Nutzen wird angesichts der o.g. Einschränkungen jedoch weiterhin diskutiert. Viele Studien belegen klare Mittelwertsunterschiede hinsichtlich der Testergebnisse zwischen ADHS-Kindern und gesunden Kontrollgruppen (Nichols et al. 2004). Es besteht Einvernehmen, dass der CPT als Teil einer neuropsychologischen Testbatterie ein genaueres Testergebnis liefern kann und gleichfalls Diagnostikfehler wie bspw. ein geschlechtsbezogener Verzerrungseffekt (gender bias), abgebaut werden können (Hasson et al. 2012). Für sich alleine kann der CPT keine ausreichend diskriminierende Validität hinsichtlich der Diagnose ADHS aufweisen (Hasson et al. 2012). Wehmeier et al. (2012) zeigten jedoch, dass CPTs eine schnelle und kostengünstige Möglichkeit der Medikationsüberwachung darstellen könnten.
Im Folgenden werden Befunde zu dem im Mittelpunkt der vorliegenden Studie stehenden Qb-Test, der ebenfalls als CPT zu klassifizieren ist, sowie zu der ebenfalls in der vorliegenden Studie eingesetzten Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP und KITAP) eingehend vorgestellt.

2.7.1.1 Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) / Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung für Kinder (KITAP)

Die meisten der hinsichtlich ihrer möglichen Bedeutung für die ADHS-Diagnostik sowie der Diagnostik anderer psychischer Störungen des Kindes- und Jugendalters evaluierten Verfahren wurden für den angloamerikanischen Sprachraum entwickelt. Im deutschsprachigen Raum gibt es erst seit einigen Jahren eine Auswahl an psychometrischen Verfahren zur Messung von Aufmerksamkeit und exekutiven Funktionen, die sowohl kindgerecht, neuropsychologisch fundiert als auch standardisiert und normiert sind (Petermann et al. 2009). Dazu gehört die von der deutschen Firma Psytest vertriebene Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung für Kinder (KITAP) von Zimmermann et al. (2002), normiert für Kinder im Alter von sechs bis zehn Jahren. Diese PC-Testbatterie ist eine kindgerechte Version der

Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP). Diese kann subtestabhängig sowohl im Erwachsenen- als auch im Kindes- und Jugendalter (Normen für Kinder/Jugendliche je nach Subtest von 6-18 Jahren) eingesetzt werden (Zimmermann et al. 1993, ebenfalls Firma Psytest).

Für beide Verfahren liegen inzwischen klinische Validierungsstudien vor. Földenyi et al. (2000) konnten mittels der Reaktionszeitschwankungen im TAP-Subtest Go/No-Go, der Fehlerzahl beim TAP-Subtest Reaktionswechsel und des Testalters jeweils 90% der Kinder mit ADHS (Sensitivität) sowie der gesunden Vergleichsgruppe (Spezifität) korrekt klassifizieren. Drechsler et al. (2009) konnten für die KITAP mittels des Kriteriums “mindestens 2 von 6 Subtests auffällig” eine recht hohe Sensitivität von 94% bei gleichzeitig jedoch sehr niedriger Spezifität von 40% nachweisen.
Dreisörner et al. (2011) konnten bei Einschluss aller Subtests der TAP eine Sensitivität von 75% zeigen (KITAP: 72,9%). In den logistischen Regressionen ließ sich im Modell mit den TAP-Parametern eine höhere Varianz (32.5%) aufklären als mit den KITAP-Parametern (21.6%), wobei sich in der schrittweisen Regression die Varianzaufklärung der KITAP-Parameter durch die Hinzunahme der TAP-Parameter signifikant verbessern ließ. Die Kombination beider Testbatterien ergab daraufhin eine korrekte Klassifikation von 81,3 % und erklärte 36,8 % der Varianz der Diagnose AHDS.

Hinsichtlich der Konstruktvalidität der TAP in Bezug auf Fremdbeurteilungsbögen zeigt sich eine signifikante, hohe Korrelation zwischen der Reaktionszeit (KITAP) und beobachtetem impulsivem Verhalten (Conner’s teacher rating scales; r=0,41; Reh et al. 2015). Weitere Studien bzgl. der Korrelation zwischen TAP/KITAP und gängigen Fremdbeurteilungsbögen fehlen bislang. Auf aktuelle Erkenntnisse zur Korrelation zwischen dem im Fokus stehenden Qb-Test und Fremdbeurteilungsbögen wird im Verlauf eingegangen.
Beide Testbatterien halten neben einem CPT (s.o.) eine Vielzahl von Subtests bereit, die eine differenzierte Messung von Teilaspekten der Aufmerksamkeit ermöglichen (siehe Kapitel „Methode“). Studien zu den neuropsychologischen TAP/KITAP-Leistungsprofilen bei anderen kinder- und jugendpsychiatrischen Störungsbildern fehlen vollständig.

2.7.1.2 Quantified Behavior Test (Qb-Test)

Der Qb-Test (Normen für 6-12 jährige) sowie der Qb-Test plus (Normen für 12-60 jährige) wurden von der schwedischen Firma QbTech entwickelt (Ulberstad 2012). Beide Testformen

haben vom Prinzip her den gleichen Aufbau. Auf die wenigen Unterschiede wird im Verlauf weiter eingegangen.

Die Besonderheit dieses computergestützten CPT liegt in der simultanen Erfassung der motorischen Aktivität während der Aufgabenbearbeitung. Er hat zum Ziel, die drei Kernsymptome des ADHS separat zu erfassen und misst dafür Unaufmerksamkeit und Impulsivität über eine 15- (Qb-Test) bzw. 20-minütige (Qb-Test plus) Continuous Performance- bzw. Go/No-Go-Aufgabe und motorische Unruhe über Kameraaufzeichnungen der Kopfbewegungen während der Testung (hierzu wird ein Reflektor mittels eines Stirnbandes am Kopf der Probanden befestigt). Nach der standardisierten, per Bildschirm und Kopfhörer dargebotenen Instruktion sollen die Probanden auf einen visuellen Zielreiz mit einem Tastendruck reagieren, diese Reaktion bei anderen dargebotenen Reizen jedoch hemmen. Ausgewertet und in Normen (Prozentränge) transformiert werden die mittlere Reaktionszeit, die Reaktionszeitvarianz, die Auslassfehler (bei Zielreiz Taste nicht gedrückt), die Impulsfehler (bei Distraktorreiz Taste gedrückt) sowie die Dauer und Intensität der aufgezeichneten Kopfbewegungen während der Testung. Als auffällig wird ein Parameter klassifiziert, sofern sich überdurchschnittliche Werte (PR>84) ergeben. Anhand von Normwerttabellen (Geschlecht, Alter) können die erhobenen Testergebnisse verglichen werden und lassen mittels Prozentangaben eine Leistungsbewertung zu. Die Beschreibung der einzelnen Messgrößen ist dem Kapitel „Methode“ zu entnehmen.

Mit dem Qb-Test plus liegt eine Weiterentwicklung des Qb-Tests für den Einsatz bei älteren Patienten vor. Das Messprinzip wurde nicht verändert, jedoch konnte nachgewiesen werden, dass ältere Patienten hinsichtlich der Konzentration zunächst mit der Kontrollgruppe gleichziehen konnten, Aufmerksamkeitsdefizite fielen erst oberhalb der auf 15 Minuten definierten Testlänge auf. Konsequenterweise wurde die Testlänge des Qb-Tests plus für Kinder ab 12 Jahren auf 20 Minuten erhöht. Um Alter und Entwicklung Rechnung zu tragen, wurde zudem der Schwierigkeitsgrad angepasst. Der Test beinhaltet nun zwei statt einem möglichen Target (Qb-Test-Manual, Ulberstad 2012). Je nach Alter wurden zur Datenerhebung beide Tests angewandt. Im Weiteren wird der Einfachheit halber nur vom Qb-Test gesprochen.

Das Ziel des Qb-Tests liegt insgesamt in der Objektivierbarkeit von Diagnose und Verlaufswerten in Kontrast zu Fremdbeurteilungsfragebögen und klinischen Interviews. Dieser Test sieht sich als Ergänzung zu vorhandenen Messinstrumenten, um in der Gesamtheit genauere Diagnosen stellen zu können.

Studienlage

Eine erste klinische Validierungsstudie legten Reh et al. (2015) vor. Sie zeigten anhand einer explorativen Faktorenanalyse (n=828 Probanden), dass 76% der Gesamtvarianz der Qb-Werte anhand eines 3-Faktoren-Modells erklärt werden können. Die Ladungsmuster der einzelnen Testwerte entsprachen der theoretischen Zuordnung (Unaufmerksamkeit, Impulsivität und motorische Aktivität). Dabei konnte der Qb-Test-Faktor Hyperaktivität die mit knapp 50% höchste Varianzaufklärung erzielen.

Zur Spezifität und Sensitivität des Qb-Tests liegt bisher nur eine Studie von Hult et al. (2015) vor: Im Vergleich zwischen Kindern mit ADHS und Kindern mit anderen klinischen Diagnosen (größtenteils autistische Erkrankungen) zeigte sich, dass nur die Qb-Parameter Unaufmerksamkeit und Impulsivität signifikant ($p \leq .01$) zwischen ADHS und Differentialdiagnosen unterscheiden konnten. Prozentwerte zur Sensitivität lagen zwischen 47% und 67% sowie für die Spezifität zwischen 72% und 84%.

Die Testergebnisse zur Unterscheidung zwischen den Subtypen der ADHS blieben unbefriedigend. Der nach DSM-5 vorwiegend unaufmerksame Typ konnte im Qb-Test nur mit einer Sensitivität von 37-60% und einer Spezifität von 72% - 83% bestimmt werden. Der als Mischtyp beschriebene dritte Subtyp der ADHS konnte mit einer Sensitivität von 44-67% und einer Spezifität zwischen 72 und 83% erkannt werden. Der vorwiegend hyperaktiv-impulsive Typ wurde aufgrund der zu kleinen Sub-Stichprobe nicht berücksichtigt (Reh et al., 2015).

Hinsichtlich des Vergleichs mit der Conners‘ teacher rating scale (Conners 2008) bei einer Teilstichprobe von n=91 ergab sich lediglich eine signifikante Korrelation (r=0,27) zwischen dem Faktorwert motorische Aktivität (Qb-Test) und der Skala Hyperaktiv-Impulsiv (Reh et al., 2015). Für die Qb-Faktorwerte Impulsivität und Unaufmerksamkeit wurden keine signifikanten Korrelationen mit den Skalen der Conners‘ teacher rating scales ermittelt. Im Vergleich mit den Conners‘ parent rating scales konnten ebenfalls betreffend aller drei Qb-Faktorwerte keine signifikanten Korrelationen gefunden werden. Wie erwartet ergaben sich keine signifikanten Zusammenhänge zwischen den Qb-Faktorwerten und der zur Beurteilung der diskriminanten Validität herangezogenen Conners-Skala Soziale Probleme. Weitere Conners-Skalen (z.B. oppositionelles Verhalten, ängstlich-scheues Verhalten; s. Methodik-Teil) wurden bei der Analyse jedoch nicht berücksichtigt.

Des Weiteren konnte bei dem Vergleich des Qb-Tests mit dem Subtest „Daueraufmerksamkeit“ der KITAP ebenfalls lediglich eine signifikante Korrelation zwischen dem Qb-Test-Faktorwert Impulsivität und der Reaktionszeit beim KITAP-Subtest Daueraufmerksamkeit in erwarteter Richtung (r=-.42) ermittelt werden. Signifikante

Assoziationen zwischen den Omission- und Comission-Fehlern bei der KITAP sowie den inhaltlich verwandten Qb-Faktorwerten Unaufmerksamkeit und Impulsivität zeigten sich nicht. Hierbei ist jedoch auf die sehr geringe Stichprobengröße (n=32) für den Vergleich von KITAP und Qb-Test hinzuweisen. Zudem wurde lediglich ein Subtest der KITAP zum Vergleich herangezogen (Reh et al. 2015).

Abschließend zeigten Reh et al. (2015) zudem eine zu erwartende negative Korrelation zwischen dem Faktor Unaufmerksamkeit (Qb-Test) und dem Intelligenzquotienten (IQ) der Testperson im Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC; Wechsler 1949). Kinder mit hohem IQ zeigten weniger Unaufmerksamkeit und umgekehrt.

Weitere Validierungsstudien wurden bisher noch nicht veröffentlicht, Test-Leistungsprofile bei anderen kinder- und jugendpsychiatrischen Störungsbildern fehlen bislang.

2.8 Studienziel und Fragestellung

Angesichts der oben skizzierten Befundlage besteht weiterhin ein großer Forschungsbedarf bzgl. der Bedeutung exekutiver Funktionsbeeinträchtigungen bei Kindern und Jugendlichen mit ADHS sowie der Validierung entsprechender Messverfahren. Mit dem Qb-Test liegt erstmalig ein Verfahren vor, das auch die motorische Unruhe als eines der Kardinalsymptome der ADHS misst. Die vorliegende Untersuchung setzt sich zum Ziel, den Qb-Test mittels einer Auswahl der in der BRD bei der ADHS-Diagnostik gängigen neuropsychologischen Tests sowie auch Fremdbeurteilungen der Symptomatik durch Eltern und Lehrer hinsichtlich seiner Validität zu überprüfen. Aufbauend auf bzw. ergänzend zu der vorliegenden Studie von Reh et al. (2015) sollen hierbei folgende Punkte realisiert werden:

Es sollen die Befunde von Reh et al. (2015) zur Faktorstruktur und zur Korrelation mit gängigen Fremdfragebögen (Conners‘ teacher/ parent rating scales) repliziert werden, wobei für die Analysen zu den Assoziationen mit den Conners‘ rating scales eine größere Stichprobe herangezogen werden kann. Für den ebenso durchzuführenden Vergleich zwischen Qb-Test und TAP/KITAP kann in der vorliegenden Studie überdies auf eine vergleichsweise größere Stichprobe sowie auf andere und eine größere Anzahl von Subtests der KITAP sowie auch der TAP (Subtests Flexibilität, geteilte Aufmerksamkeit und Inkompatibilität vs. ausschließlich Subtest Daueraufmerksamkeit) zurückgegriffen werden. Des Weiteren wird die Untersuchung von Assoziationen mit dem HAWIK i.S. konvergenter und diskriminanter Konstruktvalidität vertieft. Während Reh et al. (2015) lediglich einen Vergleich mit dem Gesamt-IQ vornahmen, sollen nun weiterführend die Korrelationen insbesondere mit den aufmerksamkeitsrelevanten Subtests und Indizes des HAWIK (s.o.) ermittelt werden.
Bei der Berechnung der Korrelationswerte zwischen dem Qb-Test und den oben genannten Testverfahren wurden zudem in Abweichung zu Reh et al. (2015) statt der Faktorwerte originale Qb-Test-Werte herangezogen. Somit können besonders relevante Indizes identifiziert und dem Kliniker, dem i.d.R. nur die Originalwerte vorliegen, für die klinische Interpretation zugänglich gemacht werden.

3 Methode

Im folgenden Kapitel wird detailliert auf die Stichprobe und die verwendeten Verfahren zur Erhebung der Patientendaten eingegangen.

3.1 Studiendesign

Die vorliegende Studie wurde in der Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, LVR-Klinikum Essen, Kliniken und Institut der Universität Duisburg-Essen an Patienten der Institutsambulanz durchgeführt. Ein entsprechendes Votum der Ethikkommission liegt vor.
Es handelt sich um eine Studie zur Überprüfung verschiedener Facetten der Validität des Qb-Tests. Der Fokus wird dabei auf die faktorielle Validität und Konstruktvalidität gelegt im Sinne eines Vergleichs mit der KITAP/TAP als weiterem Aufmerksamkeitstest, verschiedenen Intelligenztests, insbesondere jedoch mit dem Hamburg-Wechsler-Intelligenztest (HAWIK), sowie den Conners‘ Fremdbeurteilungsbögen zur Erfassung hyperkinetischer Symptome und weiterer Symptombereiche (Eltern- und Lehrerversion). Alle vom 03.01.2010 bis zum 19.11.2010 durchgeführten Qb-Tests, wurden in die Studie mit eingeschlossen. Parallel zu den Originalbefunden der oben genannten Tests, wurden auch die Berichte an den überweisenden Arzt der jeweiligen Patientenakte (i.d.R. jeweils ein Bericht nach dem Erstgespräch sowie ein Bericht nach abgeschlossener Diagnostik) zur Beschreibung der Stichprobe ausgewertet. Zur Aufnahme in die Stichprobe musste eine Einwilligung zur Studienteilnahme vorliegen. Weitere Ausschlusskriterien lagen vor, wenn der Test vom Probanden abgebrochen wurde bzw. die angemessene Testdurchführung nicht sichergestellt werden konnte.

3.2 Stichprobenbeschreibung

Im genannten Testzeitraum nahmen insgesamt 196 Patienten (134 männlich, 62 weiblich) an dem Qb-Test teil, die vorher über die Studie aufgeklärt wurden und sich bereit erklärten teilzunehmen. Das Alter lag zwischen 5,9 und 13 Jahren, der Altersmittelwert betrug 9,6 Jahre (SD=1,81). Die Patienten waren längstens seit dem 14.02.2005 in Behandlung (ca. 5 Jahre) und im Mittel seit dem 18.01.2010. Der Qb-Test wurde im Durchschnitt 5 Monate nach der Erstvorstellung durchgeführt (Median = 2 Monate).

Zum Zeitpunkt der Erstvorstellung wurde bei 141 (71,9%) Patienten die Diagnose einer hyperkinetischen Störung (F90.0, F90.1, F90.8) gestellt. Hierbei handelt es sich um 117

Diagnosen an erster Stelle (22 Mal wurde ADHS als zweite Diagnose aufgeführt und jeweils einmal als dritte bzw. vierte Diagnose). Zum Zeitpunkt der Erstvorstellung hatten 10 ADHS-Diagnosen den Status „gesichert“, 113 Mal bestand der Verdacht auf ADHS, 9 Diagnosen hatten den Status „Differentialdiagnose“, 3 Diagnosen den Status „zum Ausschluss“ und 6 Diagnosen wurden schon auswärts gestellt.
Bei 135 (68,9%) Patienten stand die Diagnose ADHS im Abschlussbericht. Es wurden zu diesem Zeitpunkt 115 Diagnosen an erster Stelle gefunden (15 Mal als zweite Diagnose, 4 Mal als dritte Diagnose und einmal an vierter Stelle). Insgesamt hatten 88 Diagnosen den Status „gesichert“. Bei 32 Patienten bestand ADHS als Verdachtsdiagnose, 14 mal wurde ADHS ausgeschlossen und eine auswärts gestellte Vordiagnose wurde weitergeführt. Weitere Informationen zur Stichprobe hinsichtlich hyperkinetischer Störungen und ebenso der Aufmerksamkeitsstörungen ohne Hyperaktivität (F98.8) befinden sich in Tabelle 2 und 3.

Im Mittel wurden bei jedem Patienten 1,7 Diagnosen bei der Erstvorstellung gestellt und 1,6 Diagnosen zum Zeitpunkt des Abschlussberichts. Es handelt sich hierbei immer um klinisch gestellte Diagnosen (ohne Hinzuziehung eines strukturierten klinischen Interviews). Die Abschlussdiagnosen wurden zudem nach Durchführung des Qb-Tests bzw. unter Berücksichtigung seiner Ergebnisse, aller weiteren Befunde, der Exploration und der Anamnese gestellt. Detaillierte Informationen hinsichtlich weiterer bzw. komorbider Diagnosen werden in Tabelle A1 und A2 im Anhang dargestellt. Nur einmal gestellte Diagnosen wurden dort als „andere Diagnosen" zusammenfassend berücksichtigt.

180 (91,8%) Qb-Tests wurden mit Patienten ohne Medikation durchgeführt. Dem gegenüber standen 14 (7,1%) Patienten, bei denen der Test unter ADHS-spezifischer Medikation (Stimulanzien, i.d.R. Methylphenidat) sowie zwei Patienten, bei denen der Test unter anderer Medikation (Neuroleptika) durchgeführt wurde.

Wie bereits beschrieben, spielen psychosoziale Faktoren im Zusammenhang mit ADHS eine wesentliche Rolle, sodass der soziale Status der Patienten und Ihrer Familie sowie das soziale Umfeld im Zuge der Datenerhebung berücksichtigt wurde (Analyse der Arztbriefe: Eigen- und Familienanamnese). Demnach befanden sich zum Testzeitpunkt 12 (6,1%) Patienten im Kindergarten und 123 (62,8%) Kinder mit ADHS an einer Grundschule. Von den älteren Schülern befanden sich je 14 (je 7,1%) Kinder an Gymnasien bzw. Gesamtschulen, 12 (6,1%) an Realschulen und zwei (1%) an einer Hauptschule. 15 (7,7%) Kinder gaben an, an einer Förderschule zu sein. In vier (2%) Fällen konnten keine Angaben erhoben werden.

Tabelle 2: Diagnosestatus - ADHS bei Erstvorstellung													
Diagnose	**Diagnoserang**	**Diagnosestatus**											
		gesichert		V.a.		DD		z.A.		VD		Gesamt	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
F90.x	Gesamt	10	5,1	113	57,7	9	4,6	3	1,5	6	3,1	141	71,9
	D1	8	4,1	100	51,0	1	0,5	3	1,5	5	2,6	117	59,7
	D2-D6	2	1,0	13	6,6	8	4,1	0	0,0	1	0,5	24	12,2
F90.0	Gesamt	10	5,1	83	42,3	2	1,0	3	1,5	4	2,0	101	51,5
	D1	8	4,1	71	36,2	0	0,0	3	1,5	3	1,5	85	43,4
	D2-D6	2	1,0	11	5,6	2	1,0	0	0,0	1	0,5	16	8,2
F90.1	Gesamt	0	0,0	29	14,8	7	3,6	0	0,0	2	1,0	38	19,4
	D1	0	0,0	27	13,8	1	0,5	0	0,0	2	1,0	30	15,3
	D2-D6	0	0,0	2	1,0	6	3,1	0	0,0	0	0,0	8	4,1
F90.8	Gesamt	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
	D1	0	0,0	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
	D2-D6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
F98.8	Gesamt	0	0,0	13	6,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	13	6,6
	D1	0	0,0	10	5,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10	5,1
	D2	0	0,0	3	1,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	1,5
Gesamt	Gesamt	10	5,1	126	64,3	9	4,6	3	1,5	6	3,1	154	78,6
	D1	8	4,1	110	56,1	1	0,5	3	1,5	5	2,6	127	64,8
	D2	2	1,0	16	8,2	8	4,1	0	0,0	1	0,5	27	13,8

Tabelle 3: Diagnosestatus - ADHS im Abschlussbericht													
Diagnose	**Diagnoserang**	**Diagnosestatus**											
		gesichert		V.a.		DD		z.A.		VD		Gesamt	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
F90.x	Gesamt	88	44,9	32	16,3	0	0,0	14	7,1	1	0,5	135	68,9
	D1	83	42,3	21	10,7	0	0,0	10	5,1	1	0,5	115	58,7
	D2-D6	5	2,6	11	5,6	0	0,0	4	2,0	0	0,0	20	10,2
F90.0	Gesamt	61	31,1	30	15,3	0	0,0	12	6,1	1	0,5	104	53,1
	D1	57	29,1	19	9,7	0	0,0	9	4,6	1	0,5	86	43,9
	D2-D6	4	2,0	11	5,6	0	0,0	3	1,5	0	0,0	18	9,2
F90.1	Gesamt	27	13,8	2	1,0	0	0,0	2	1,0	0	0,0	31	15,8
	D1	26	13,3	2	1,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0	29	14,8
	D2-D6	1	0,5	0	0,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0	2	1,0
F90.8	Gesamt	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	D1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	D2-D6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
F98.8	Gesamt	12	6,1	5	2,6	0	0,0	1	0,5	0	0,0	18	9,2
	D1	9	4,6	4	2,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0	14	7,1
	D2	3	1,5	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	2,0
Gesamt	Gesamt	100	51,0	37	18,9	0	0,0	15	7,7	1	0,5	153	78,1
	D1	92	46,9	25	12,8	0	0,0	11	5,6	1	0,5	129	65,8
	D2	8	4,1	12	6,1	0	0,0	4	2,0	0	0,0	24	12,2

Tabelle 2 und 3: Diagnosestatus - ADHS bei Erstvorstellung und im Abschlussbericht. F90.x: F90.0/F90.1/F90.8, F90.0: einfache Aktivitäts- und Aufmerksamkeitsstörung, F90.1: hyperkinetische Störung des Sozialverhaltens, F90.8: sonstige hyperkinetische Störung, F98.8: Aufmerksamkeitsstörung ohne Hyperaktivität. Diagnoserang: Diagnose 1. Stelle (D1), Diagnose 2.- 6. Stelle (D2-D6). Diagnosestatus: gesichert, Verdachtsdiagnose (V.a.), Differentialdiagnose (DD), Zum Ausschluss (z.A.), auswärtig diagnostiziert/ vordiagnostiziert (VD).

Von 47 (23,9%) Kindern mit Migrationshintergrund stammten 21 (10,7%) aus dem Nahen Osten bzw. der Türkei, drei (1,5%) aus Russland oder Staaten der ehemaligen Sowjetunion, zwei (1,0%) aus anderen EU-Ländern und 21 (10,7%) aus anderen bzw. nicht näher bezeichneten Ländern.
17 (8,7%) Väter und 9 (4,6%) Mütter besaßen einen akademischen Abschluss sowie 121 (61,7%) Väter und 114 (58,2%) Mütter eine abgeschlossene Ausbildung. 13 (6,6%) Väter und 18 (9,2%) Mütter hatten keine abgeschlossene Ausbildung und bei 44 (22,4%) Vätern und 55 (28,1%) Müttern fehlten dementsprechende Angaben. Von den Vätern gingen 72 (36,7%) einer Vollzeitbeschäftigung nach, 2 (je 1,0%) arbeiteten jeweils in Teilzeit oder gingen einer geringfügigen Beschäftigung nach und 36 (18,4%) waren arbeitssuchend. 5 (2,6%) Väter arbeiteten als Hausmann oder befanden sich schon im Ruhestand. In 79 (40,3%) Fällen wurden in den Berichten keine Angaben zum beruflichen Status der Väter gemacht. Von den Müttern gingen 11 (5,6%) einer Vollzeitbeschäftigung nach, 26 (13,3%) arbeiteten in Teilzeit, 7 (3,6%) gingen einer geringfügigen Beschäftigung nach und 83 (42,3%) waren Hausfrau oder befanden sich im Ruhestand. 23 (11,7%) Mütter befanden sich auf Arbeitssuche und zu 46 (23,5%) Müttern konnten keine Angaben erhoben werden.
Die Eltern von 103 (52,6%) Kindern lebten getrennt. Dieser Prozentsatz dürfte ein Grund für die hohe Rate fehlender Angaben bei Berufs- und Arbeitsstatus der Eltern sein.

Die in der Klinik durchgeführte Standarddiagnostik bei ADHS-Verdacht beinhaltet weitere Tests, deren Korrelationen mit dem Qb-Test zur Überprüfung der Konstruktvalidität herangezogen wurden. Es wurden insgesamt an 188 (95,9%) Patienten Intelligenztests durchgeführt. Der Mittelwert (M) des Gesamt-IQ betrug 97,07. 95 mal wurde der *Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder* (HAWIK-IV, M=95), 43 mal die *Kaufman Assessment Battery for Children (*K-ABC, M=97,16) und 41 mal die deutsche Version des *Culture Fair Intelligence Test* (CFT-20-R, M=99,05) genutzt. Bei sechs Patienten lagen Ergebnisse anderer Intelligenztests vor.

Im Zeitraum vom 18.01.2010 bis 10.12.2010 wurde insgesamt bei 109 (55,6%) Kindern der Stichprobe die Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP=23, KITAP=86) genutzt. Acht mal wurde die Testbatterie mit Medikation durchgeführt.
Es wurde insgesamt bei 150 (76,5%) Probanden der *Conners Elternfragebogen* und 138 (70,4%) mal der *Conners Lehrerfragebogen* verwendet. 23 Patienten standen im Beurteilungszeitraum unter medikamentöser Behandlung (davon in 20 Fällen Stimulanzien). Im Behandlungsverlauf beantworteten 22 (11,2%) Eltern und 21 (10,7%) Lehrer der Probanden den Fremdfragebogen ein zweites Mal. Während der zweiten Befragung erhielten elf Patienten innerhalb des Beurteilungszeitraums Stimulanzien.

3.3 Messinstrumente

3.3.1 Intelligenz

3.3.1.1 Hamburg-Wechsler-Intelligenztests für Kinder (HAWIK-IV)

Wie im Kapitel "Stand der Forschung" bereits beschrieben lassen sich neben dem Gesamt-IQ (G-IQ) IQ-Werte für die Indizes Sprachverständnis (SV), Wahrnehmungsgebundenes Logisches Denken (WLD), Arbeitsgedächtnis (AG) und Verarbeitungsgeschwindigkeit (VG) berechnen, denen wiederum einzelne Subtests zugeordnet sind (Petermann et al. 2008).

Gemeinsamkeiten finden (SV): Gemeinsamkeiten von 2 Begriffen/Konzepten müssen benannt werden. Dieser Test misst u.a. das auditive Verständnis und die Fähigkeit zur Konzeptbildung.

Wortschatz-Test (SV): Trifft u.a. Aussagen über die Sprachentwicklung und das Wortwissen. Der Wortschatz-Test wird mit WT abgekürzt und wird dem Intelligenzwert Sprachverständnis zugeordnet.

Allgemeines Verständnis (SV): Verständnisfragen müssen beantwortet werden. Der Subtest misst die Fähigkeit des verbalen Schlussfolgerns, des sprachlichen Verständnisses und das Wissen um konventionelle Verhaltensstandards.

Mosaik-Test (WLD): Würfel müssen so zusammengefügt werden, dass sie einer Vorlage entsprechen. Dieser Test trifft unter anderem Aussagen über die visuelle Wahrnehmung, Organisation und Analyse abstrakter visueller Stimuli.

Bildkonzepte (WLD): Aus zwei oder drei Bilderreihen (mit jeweils vier Bildern) wählt das Kind jeweils ein Bild aus, um damit eine neue Gruppe zu bilden; es werden Aussagen über die Fähigkeit des abstrakten kategorialen Denkens getroffen.

Matrizen-Test (WLD): Der Matrizentest erhebt das logische Denken/die fluide Intelligenz; das Kind betrachtet eine unvollständige Vorlage und wählt aus verschiedenen Bildern das fehlende Teil aus.

Zahlen nachsprechen (AGD): Vorgesprochene Zahlenreihen müssen nachgesprochen werden. Der Test wird u.a. dazu verwendet, Werte über Aufmerksamkeit und Arbeitsgedächtnis zu erhalten.

Buchstaben-Zahlen-Folgen (AGD): Das Kind soll die vorgesprochenen Zahlen in aufsteigender Reihenfolge und die vorgesprochenen Buchstaben in alphabetischer Reihenfolge wiedergeben. Dieser Untertest misst u.a. das auditive Kurzzeitgedächtnis, die Aufmerksamkeit und die Verarbeitungsgeschwindigkeit.

Rechnerisches Denken (AGD): Mathematikaufgaben müssen gelöst werden. Mathematisches Denken sowie auch planerisches Vorgehen und Arbeitsgedächtnis werden gemessen.

Zahlen-Symbol-Test (VG): Vorgegebenen Ziffern muss das entsprechende Symbol zugeordnet werden. Der Subtest wird dazu verwendet Werte über die Aufmerksamkeit, die Lernfähigkeit und die kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit zu erhalten.

Symbol-Suche (VG): Aus einer Reihe mit Symbolen muss das nicht passende herausgestrichen werden. Der Test trifft u.a. Aussagen über die visuelle Konzentration, die visuomotorische Koordination und die kognitive Verarbeitungsgeschwindigkeit.

Durchstreichtest (VG): Das Kind betrachtet ein Bild und markiert dort die gesuchten Details. Der Test misst die Verarbeitungsgeschwindigkeit sowie auch die Konzentrationsfähigkeit.

Der HAWIK-IV wurde im Jahr 2005 normiert: Die Rohwerte der Subtests werden in Standardwert-Normen (M=10, SD=3) und die Rohwerte der Indexwerte sowie der des Gesamt-IQs in IQ-Normwerte (M=100, SD=15) umgewandelt. Für die Berechnungen der Korrelationen mit dem Qb-Test wurden die o.g. Normwerte herangezogen.
In der vorliegenden Studie wurden Werte für n=95 Probanden einbezogen. Der Mittelwert des Gesamt-IQs in der vorliegenden Stichprobe betrug 95 (SD=13,48); es fanden sich bei 24 Probanden (25,26%) unterdurchschnittliche Werte (IQ < 85). Weit unterdurchschnittliche Werte (IQ < 70) wurden nicht gemessen. Für die vier Indizes ergaben sich folgende Werte:

- Sprachverständnis (SV):	M=96,74; SD=13,06
- Wahrnehmungsgebundenes Logisches Denken (WLD):	M=96,66; SD=14,18
- Arbeitsgedächtnis (AG):	M=93,67; SD=13,58
- Verarbeitungsgeschwindigkeit (VG):	M=96,90; SD=13,67

3.3.1.2 Culture Fair Intelligence Test (CFT 20-R)

Als weiteres Instrument zur Intelligenzmessung wurde die deutsche Version des *Culture Fair Intelligence Test (CFT),* der *Grundintelligenztest Skala 2* in seiner revidierten Fassung (CFT 20-R; Weiß 2006) eingesetzt. Er ermöglicht eine von kultureller Prägung weitgehend unabhängige Messung des allgemeinen intellektuellen Niveaus bezogen auf die fluide

Intelligenz („General Fluid Ability“) nach Cattell (1963). Sie beschreibt die Fähigkeit, durch logisches Denken unbekannte Probleme ohne Vorwissen lösen zu können.
Dieses Konstrukt wird in Form von zahl- und sprachfreien Tests gemessen, in denen figurale Beziehungen in verschiedenen Schweregraden und innerhalb einer bestimmten Zeit erkannt werden müssen. *Der CFT 20-R* (Weiß 2006) beinhaltet zwei Testteile mit kongruentem Aufbau und jeweils vier Untertests (Reihenfortsetzung, Matrizen, Klassifikationen und topologische Schlussfolgerung). Werte lagen für n=41 Probanden vor, für die sich folgende Mittelwerte und Standardabweichungen ergaben:

CFT-20-R, Normwert Testteil 1:	M=99,07; SD=11,30
CFT-20-R, Normwert Testteil 2:	M=99,83; SD=13,22
CFT-20-R, Normwert Gesamttest:	M=99,05; SD=11,33

3.3.1.3 Kaufman Assessment Battery for Children (K-ABC)

In der vorliegenden Studie wird ebenfalls die deutschsprachige Fassung der *Kaufman Assessment Battery for Children (K-ABC)* eingesetzt (Melchers et al. 2009), die von Kaufman et al. (1983) entwickelt wurde.
Die *K-ABC* besteht aus 16 Untertests, die altersabhängig ausgewählt werden. Alle Untertests sind einer von drei Skalen zugeordnet: drei Untertests der Skala „einzelheitliches Denken“ (SED), sieben der Skala „ganzheitliches Denken“ (SGD) und sechs Untertests der Skala "intellektuelle Fähigkeiten" (SIF). Der Gesamtwert aus SED und SGD stellt die intellektuellen Fähigkeiten des Kindes dar und ermöglicht nachfolgend einen Vergleich mit den erworbenen Fertigkeiten als Maß der dritten Skala. Diese wurden jedoch nicht durchgeführt. Beide Faktoren sollen auf Grundlage von Cattels Zwei-Faktoren-Theorie entsprechend die fluide und kristalline Intelligenz abbilden (Cattell 1963).
Für beide genannten Tests gelten ebenfalls die IQ-Normwerte (M=100, SD=15) als Grundlage für weitere Berechnungen. Nachfolgend werden die erhobenen Mittelwerte und Standardabweichungen aufgeführt, die sich für n=43 Probanden ergaben:

K-ABC, Nomwert Skala SED:	M=95,00; SD=13,75
K-ABC, Nomwert Skala SGD:	M=98,65; SD=11,92
K-ABC, Nomwert Skala SIF:	M=97,16; SD=11,31

3.3.2 Testung exekutiver Funktionen und Aufmerksamkeit

Zur Messung von Aufmerksamkeit und exekutiven Funktionen werden neben dem Qb-Test in der vorliegenden Studie auch die oben bereits erwähnte *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP)* sowie die kindgerechte Version der *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (KITAP)* einbezogen. Beide Testbatterien halten neben einem CPT eine Vielzahl von Subtests bereit, die eine differenzierte Messung von Teilaspekten der Aufmerksamkeit ermöglichen. Die Testung mit der TAP (Alter 11-18) oder der KITAP (Alter 6-10) findet am selben Testtermin wie der Qb-Test statt. Zuerst wird der Qb-Test und dann im Anschluss die TAP/ KITAP durchgeführt. Im Folgenden werden der Testaufbau und diejenigen Subtests der TAP/ KITAP beschrieben, die Einzug in die vorliegende Studie erhielten.

Bei allen genannten Subtests der TAP und KITAP werden der Median der Reaktionszeit, teilweise auch die Standardabweichung der Reaktionszeit (KITAP-Subtest Flexibilität), die Auslassfehler (Ausnahme: Subtest Flexibilität; hier sind keine Auslassfehler möglich, s.o.) sowie die Impulsfehler ausgewertet und in Normen (Prozentränge) transformiert. Als auffällig wird eine Leistung in einem Subtest klassifiziert, sofern sich unterdurchschnittliche Werte in einem der genannten Parameter (PR<17) ergeben. Viele Comission- oder Omission-Fehler sowie eine langsame Reaktionszeit oder eine hohe Standardabweichung der Reaktionszeit schlagen sich somit in niedrigen Prozenträngen nieder. Die in der vorliegenden Studie berücksichtigten Subtests und die zugehörigen erhobenen Messwerte werden nachfolgend beschrieben:

Die TAP umfasst insgesamt 13 Subtests. Die Entwicklung der KITAP erfolgte für 6-10 jährige Kinder (s.u.). Entsprechend wird in der vorliegenden Studie die TAP nur mit 11-16 jährigen Kindern durchgeführt. Aus Gründen der Testökonomie werden in der Klinik nur drei Subtests der TAP ergänzend zum Qb-Test durchgeführt. Diese sind für den Altersbereich 11-18 Jahre normiert.
Die KITAP wurde mit dem Ziel entworfen, durch eine kindgerechte Gestaltung eine optimale Motivation der Kinder bei der Testuntersuchung sicher zu stellen und damit die Gültigkeit der Testwerte zu erhöhen. Die einzelnen Subtests sind in den thematischen Kontext „Gespensterschloss“ eingebettet (s. Abb. 3). Die Testauswahl orientierte sich an den zentralen Verfahren der TAP, die in eine kindgerechte Form umgesetzt wurden; zudem fand eine Ergänzung um weitere Verfahren statt. Aus den insgesamt 8 Subtests werden aus Gründen der Testökonomie in der Klinik nur folgende 3 Subtests ergänzend zum Qb-Test durchgeführt.

Subtest Geteilte Aufmerksamkeit (TAP/KITAP):

Beschreibung TAP:

Die geteilte Aufmerksamkeit wird hier mittels "dual-task" Aufgaben geprüft, in denen gleichzeitig zwei Reizdarbietungen beachtet werden müssen. In diesem Test wird dies durch eine optische und eine akustische Aufgabe gewährleistet.

Beschreibung KITAP:

Bei diesem Test muss gleichzeitig eine Folge auditiver und visueller Reize beachtet werden. Man sieht eine Eule in einem Fenster, der ab und an die Augen zufallen. Auf diese Veränderung gilt es zu reagieren. Gleichzeitig hört man im Hintergrund sich wechselseitig zurufende Eulen. Wenn eine Unregelmäßigkeit zu hören ist, soll ebenfalls reagiert werden.

Werte lagen für n=109 Probanden (TAP=23, KITAP=86) vor, für die sich folgende Mittelwerte und Standardabweichungen ergaben:

- Reaktionszeit (Median) Gesamt: M=52,73; SD=29,64; 14 (16,9%) unterdurchschnittlich
- Auslassungsfehler: M=41,98; SD=27,28; 22 (20,6%) unterdurchschnittlich
- Abweichungsfehler: M=44,45; SD=28,88; 24 (22,4%) unterdurchschnittlich

Subtest Flexibilität (TAP/KITAP):

Beschreibung TAP:

Bei dem vorliegenden Test handelt es sich um eine "set shifting"-Aufgabe. Rechts und links von der Bildschirmmitte werden gleichzeitig entweder ein Buchstabe und eine Zahl (Bedingung "verbal") oder eine eckige und eine runde Figur (Bedingung "nonverbal") dargeboten. Bei der Durchführung kann für jede der beiden genannten Bedingungen zwischen einer einfachen Durchführungsform (z.B. immer nur auf den Buchstaben oder die eckige Form zu reagieren) und einer komplexen Durchführungsform mit wechselndem Zielreiz gewählt werden, d.h. von Trial zu Trial ist auf den jeweils komplementären Zielreiz zu reagieren (z.B. bei der Bedingung "verbal" in der Abfolge: "Buchstabe" - "Zahl" - "Buchstabe" - "Zahl"...). Der Proband hat die Möglichkeit, eine links oder eine rechts liegende Taste zu drücken. Seine Aufgabe besteht darin, die Taste jeweils auf der Seite zu drücken, auf der der Zielreiz (z.B. "Buchstabe" oder "Zahl") auf dem Bildschirm erscheint, d.h. links oder rechts von der Bildschirmmitte.

Beschreibung KITAP:

Bei diesem Test erscheinen auf dem Bildschirm simultan links und rechts vor einem Tor Drachen aus einer Familie von grünen und blauen Drachen. Sie sollen so schnell wie möglich in das Haus gelassen werden, aber immer in unterschiedlicher Reihenfolge, da es sonst Streit gibt. Dazu soll zunächst die Taste auf der Seite gedrückt werden, auf der sich der grüne Drache befindet. Bei der nächsten Präsentation soll die Taste auf der Seite gedrückt werden, auf

welcher der blaue Drache erscheint und so fort. Sofern falsch reagiert wird, erfolgt ein Hinweisreiz, der anzeigt, auf welcher Seite es weiter geht.

Werte lagen für n=109 Probanden (TAP=23, KITAP=86) vor, für die sich folgende Mittelwerte und Standardabweichungen ergaben:

- Reaktionszeit (Median): M=60,75; SD=32,19; 18 (6,7%) unterdurchschnittlich
- Reaktionszeit (SD): M=41,47; SD= 29,5; 24 (22,2%) unterdurchschnittlich
- Abweichungsfehler: M=41,1; SD= 31,46; 37 (34,3%) unterdurchschnittlich

Subtest Inkompatibilität (TAP):

Beschreibung:

Bei diesem Verfahren wird die Interferenzneigung durch eine Reiz-Reaktionsinkompatibilität (Simon-Effekt) getestet. Dazu werden links oder rechts vom Fixationspunkt nach links bzw. rechts gerichtete Pfeile dargeboten, auf die je nach Pfeilrichtung mit der rechten oder linken Hand reagiert werden soll, unabhängig von der Seite der Präsentation.

Werte lagen für n=109 Probanden (TAP=23, KITAP=86) vor, für die sich folgende Mittelwerte und Standardabweichungen ergaben:

- Reaktionszeit (Median): M=41,82; SD=25,30; 4 (17,4%) unterdurchschnittlich
- Reaktionszeit (SD): M=41,48; SD=22,49; 3 (13%) unterdurchschnittlich
- Abweichungsfehler: M=57,17; SD= 30,42; 3 (13%) unterdurchschnittlich

Subtest Ablenkbarkeit (KITAP):

Beschreibung:

Bei diesem Test geht es darum, eine zentral dargebotene Entscheidungsaufgabe zu bearbeiten, während bei der Hälfte der Trials in der Peripherie ein ablenkender Reiz erscheint. Man sieht entweder ein fröhliches oder ein trauriges Gespenst, wobei man selektiv nur auf das traurige Gespenst reagieren soll. Bei der Hälfte der Trials erscheint kurz vor dem zentralen Zielreiz im Umfeld ein Distraktor, der nicht beachtet werden soll.

Werte lagen für n=109 Probanden (TAP=23, KITAP=86) vor, für die sich folgende Mittelwerte und Standardabweichungen ergaben:

- Reaktionszeit (Median) Gesamt: M=56,17; SD= 29,45; 9 (10,7%) unterdurchschnittlich
- Auslassungsfehler Gesamt: M=54,06; SD= 25,7; 9 (10,7%) unterdurchschnittlich
- Abweichungsfehler Gesamt: M= 41,94; SD= 28,09; 18 (21,4%) unterdurchschnittlich

3.3.3 Fremdbeurteilungen - Conners' ADHD Rating Scales

Die Conners` ADHD Rating Scales stellen eine Auflistung von Symptomen in Form von Selbst- und Fremdbeurteilungsbögen (Langform: 33 Fragen, Kurzform: 10 Fragen) dar, um Art und Ausprägung von ADHS Symptomen zu erfassen. Die Fragen zum Vorhandensein der Symptome sind anhand einer Schätzskala mit „gar nicht", „etwas", „ziemlich" und „sehr" vom Patienten selbst sowie von Eltern und Lehrern zu beantworten. Die Symptomkriterien halten sich an den DSM-5. Anhand von Normierungstabellen ist eine alters- und geschlechtsabhängige Bestimmung untereinander vergleichbarer T-Werte möglich (Conners 2008).

In der vorliegenden Studie wurde die Langform der Fremdbeurteilungsbögen für Eltern (Conners' Parent Rating Scale: CPRS; 80 Items) und Lehrer (Conners' Teacher Rating Scale: CTRS; 59 Items) in deutscher Adaption verwendet (Conners 2008). Als auffällig werden Skalen klassifiziert, in denen sich überdurchschnittliche Werte (T-Werte > 59) bzw. weit überdurchschnittliche Werte (T-Werte > 69) ergeben. Die in der vorliegenden Studie berücksichtigten Skalen und die zugehörigen erhobenen Messwerte werden nachfolgend genannt. Wenn zu mehreren Zeitpunkten Fragebögen ausgefüllt wurden, wurde der erste berücksichtigt.

Werte lagen jeweils für n=150 Probanden (Elternfragebogen) und n=138 Probanden (Lehrerfragebogen) vor, für die sich folgende Mittelwerte und Standardabweichungen ergaben:

<u>Skala Opposition:</u>

- Lehrer: M=63,10; SD=14,86; 24 (17,6%) überdurchschn., 46 (33,8%) weit überdurchschn.
- Eltern: M=66,34; SD=13,43; 36 (24%) überdurchschn., 57 (38%) weit überdurchschn.

<u>Skala Ängstlich-Scheu:</u>

- Lehrer: M=61,62; SD=12,01; 28 (20,4%) überdurchschn., 40 (29,2%) weit überdurchschn.
- Eltern: M=59,21; SD=13,29; 24 (23%) überdurchschn., 29 (19,6%) weit überdurchschn.

<u>Skala Soziale Probleme:</u>

- Lehrer: M=58,10; SD=12,88; 22 (16,7%) überdurchschn., 28 (21,2%) weit überdurchschn.
- Eltern: M=63,51; SD=15,45; 28 (18,9%) überdurchschn., 46 (38%) weit überdurchschn.

<u>Skala Psychosomatik</u> (nur in den Fremdbeurteilungsbögen für Eltern enthalten):

- Eltern: M=61,10; SD=15,30; 23 (15,5%) überdurchschn., 46 (31,1%) weit überdurchschn.

<u>Skala Emotionale Labilität:</u>

- Lehrer: M=61,95; SD=14,21; 28 (20,4%) überdurchschn., 40 (29,2%) weit überdurchschn.
- Eltern: M=61,70; SD=13,96; 36 (24,2%) überdurchschn., 49 (32,9%) weit überdurchschn.

Skala Unaufmerksamkeit (DSM-5):

- Lehrer: M=63,44; SD=10,77; 48 (35%) überdurchschn., 43 (31,4%) weit überdurchschn.
- Eltern: M=66,16; SD=11,18; 46 (31,1%) überdurchschn., 60 (40,6%) weit überdurchschn.

Skala Hyperaktiv-impulsiv (DSM-5):

- Lehrer: M=62,31; SD=13,48; 30 (21,9%) überdurchschn., 41 (29,9%) weit überdurchschn.
- Eltern: M=67,84; SD=14,06; 34 (23,1%) überdurchschn., 69 (46,9%) weit überdurchschn.

Skala Gesamtwert ADHS (DSM-5):

- Lehrer: M=64,33; SD=11,71; 41 (29,9%) überdurchschn., 43 (31,4%) weit überdurchschn.
- Eltern: M=68,28; SD=11,88; 43 (29,1%) überdurchschn., 67 (45,3%) weit überdurchschn.

3.3.4 Qb-Test

Zur Datenerhebung wurde der Qb-Test der schwedischen Firma Qbtech verwendet. Die Testsoftware des computergestützten Tests läuft auf Basis von Microsoft Windows. Als weitere Testmaterialien neben einem PC mit Bildschirm werden eine Infrarotkamera auf einem Stativ, eine Reaktionstaste und ein Bewegungsmarker in Form eines Stirnbandes benötigt. Alle in diesem Unterkapitel gemachten Angaben sind dem *QbTest Technical Manual* von Ulberstad (2012) entnommen.

Testaufbau

Der Patient wird gebeten, auf dem Stuhl Platz zu nehmen und ein reflektierendes Stirnband anzulegen. Der Abstand zwischen dem Reflektor am Kopf und der Kamera ist horizontal mit 100 cm festgelegt und lotrecht mit 40 cm in der Höhe. In die Hand bekommt der Patient eine Taste, mit welcher er auf die visuellen Targets reagieren kann (siehe Abbildung 2).

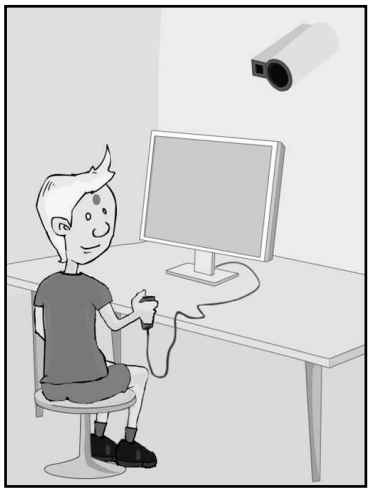

Abbildung 2: Qb-Test Aufbau (Ulberstad 2012)

Testablauf

Auf eine kurze mündliche Instruktion folgt ein Einführungsvideo mit Erklärung des Testablaufs. Anschließend wird nach mündlicher Absprache der Test gestartet oder der Ablauf nochmals erklärt. Bei der Testdurchführung zum zweiten Zeitpunkt wird ausnahmslos auf die Einführung verzichtet. Der Patient wird aufgefordert, auf das Erscheinen von bestimmten visuellen Reizen in einer bestimmten Abfolge mithilfe des Tasters zu reagieren: Als Target gilt ein grauer Kreis; ist dieser Kreis zusätzlich mit einem Kreuz durchgestrichen gilt dies dagegen als Non-Target.

Beim Qb-Test plus liegt neben der verlängerten Testdauer (s.o.) eine erhöhte Anzahl der Stimuli vor. Diese bestehen hier aus zwei geometrischen Formen: Kreis und Viereck; jeweils in den Farben rot oder blau. Als Target gelten nun zwei aufeinander folgende Stimuli, die sowohl in Form als auch in Farbe identisch sind. Auf dieses Ereignis soll ebenfalls mit einem Tastendruck reagiert werden.

Technik

Die Infrarot Kamera zeichnet den Weg des Reflektors am Kopf des Patienten auf, indem sie 50 Mal in der Sekunde ein Signal zu dem Reflektor sendet und die Rücksendung registriert. Damit wird die Darstellung der motorischen Aktivität sowohl im zeitlichen Verlauf während des Tests als auch in der Fläche möglich.

Alle zwei Sekunden wird ein Stimulus präsentiert. Dabei ist jeder Stimulus für 100 Millisekunden (Qb-Test plus: 200 Millisekunden) sichtbar. Insgesamt zeigen sich pro Testablauf 450 Targets (Qb-Test plus: 600 Targets) in einem Verhältnis von Targets zu Non-Targets von 1:1 (Qb-Test plus: 1:4). Die Reihenfolge verläuft pseudorandomisiert.

Messgrößen

Die Messgrößen des Qb-Tests werden in Tabelle 5 ausführlich beschrieben und liefern Werte, die als Abweichung zu den Werten einer normativen Vergleichsstichprobe angegeben werden (s.u.: Normen). Die zugehörigen Mittelwerte und Standardabweichungen sind im Anhang in der Tabelle B aufgelistet.

Normen

Die Normstichprobe wurde in Schweden (University of Uppsala, University of Karlstad) und Deutschland (RWTH Aachen, Universität Marburg, Universität Gießen) in neun verschiedenen Regionen erhoben. Bei 1307 Probanden zwischen 6 und 60 Jahren, die keine ADHS Symptome aufwiesen, wurden 576 Tests mit dem Qb-Test (6-12 Jahre) und 731 mit dem Qb-Test plus (12-60 Jahre) durchgeführt. Zum Testzeitpunkt befanden sich 705 Probanden innerhalb der Altersspanne von 6-13 Jahren, die der vorliegenden Studie zu

Grunde liegt (siehe Tabelle 4). Die Ergebnisse der vorliegenden Studie werden als Abweichung zu den Werten dieser Normstichprobe angegeben und anhand einer alters- und geschlechtsspezifischen Normtabelle in Prozentränge umgewandelt. Hinsichtlich der Normierung stehen in Abweichung zur KITAP (s.o.) hohe Prozentränge für auffällige Ergebnisse, d.h. viele Comission- oder Omission-Fehler sowie langsame Reaktionszeiten und hohe Reaktionszeitschwankungen haben hohe Prozentränge zur Folge.

Alter	N	Männlich	Weiblich
6	148	62	86
7	57	32	25
8	55	22	33
9	72	31	41
10	65	27	38
11	55	28	27
12	124	60	64
13	129	63	66
Gesamt	705	325	380

Tabelle 4: Alters- und Geschlechtsverteilung der Normstichprobe (*Qbtest Technical Manual*: Ulberstad 2012)

Tabelle 5: Messgrößen des Qb-Tests	
Motorische Aktivität	
A. Bewegungszeit (Time Active):	Die Bewegungszeit ist die Zeit, in der sich der Kopf des Patienten mehr als einen Zentimeter pro Sekunde in Prozent der totalen Testzeit bewegt hat. Die Bewegungszeit gilt dabei als eine Beurteilungsmöglichkeit, inwieweit der Patient still sitzen kann, bzw. wie lange die Dauer der Bewegungsperioden ist.
B. Distanz (Distance):	Zeigt den zurückgelegten Weg des Stirnband-Markers während des 20-minütigen Testes gemessen in Metern. Sie wird verwendet, um die Gesamtaktivität während des Testes darzustellen.
C. Fläche (Area):	Die Fläche zeigt die räumliche Verteilung des zurückgelegten Weges. Dabei können sehr kleine Bewegungen (Tremor) und große, fahrige Bewegungen unterschieden werden. Der Gesamtbereich des Bewegungsmusters wird in rechteckige Zellen aufgeteilt, mit einer Seitengröße von einem mal einem Millimeter. Alle Zellen, die im Test vom Bewegungspfad durchlaufen werden, werden zur Fläche summiert, die in cm² angegeben wird. Je größer diese Zahl am Ende ist, desto ausschweifender sind die Bewegungen des Patienten ausgefallen. Dies ist von besonderer Bedeutung, wenn die Bewegungen des Patienten auf einer so kleinen Fläche stattfinden, dass sie vom Tester nicht mehr subjektiv wahrnehmbar sind.
D. Mikrobewegungen (Microevents):	Dies gibt die Anzahl der Ereignisse der Bewegungen wieder, die der Patient während des Testes um mehr als einen Millimeter ausgeführt hat. Wird eine hohe Anzahl an Mikrobewegungen gemessen, so kann man von einem hohen Maß an Aktivität (Amplitude) des Patienten ausgehen.
E. Bewegungs-implizität (Motion Simplicity):	Unterscheidung zwischen einfachen oder komplexen Bewegungsmustern. Die Bewegungssimplizität ist eine vom Grad der Aktivität abhängige Messgröße. Sie misst, inwieweit die Bewegungen von einer Geraden abweichen oder mehrere Richtungsänderungen auftreten. Das Ergebnis wird in Prozent angegeben. Je größer der prozentuale Wert ist, umso einfacher ist das gemessene Bewegungsmuster: 100% entsprechen einer Geraden, 0% einem sehr komplexen Muster.
Aufmerksamkeits- und Impulsmessung	
F. Reaktionszeit (Reaction Time):	Die Reaktionszeit wird nur gemessen, wenn eine korrekte Reaktion durch das Drücken der Taste registriert wird. Die gemeldete Reaktionszeit ist die Durchschnittszeit gemessen in Millisekunden zwischen der Stimuluspräsentation und der Tastenreaktion. Sie reflektiert die Geschwindigkeit der Wahrnehmung und Ausführung von Aufgaben.
G. Reaktionszeit-schwankung (Reaction Time Variation):	Die Variation der Reaktionszeit bezeichnet die Standardabweichung der Reaktionszeit in Millisekunden. Neben der Reaktionszeit ist es von Interesse, ihre Schwankungen im Testverlauf darstellen zu können. Damit können die Aufrechterhaltung der Aufmerksamkeit, Vergesslichkeit, Desorganisation und Flüchtigkeitsfehler gemessen werden.
H. Ausreißer (Outliers):	Diese Messgröße bezeichnet Werte, die im Vergleich zur durchschnittlichen Reaktionszeit sehr langsam sind.

I. Auslassungsfehler (Ommison Error Rate):	Ein Auslassfehler wird immer dann registriert, wenn keine Reaktion aufgezeichnet wurde, obwohl es der Fall hätte sein müssen. Das Ergebnis wird in Prozent angegeben. Auslassfehler sind ein Anhalt für die Unaufmerksamkeit des Patienten und dessen Fähigkeit, sich über eine bestimmte Zeit auf eine Aufgabe konzentrieren zu können.
J. Normalisierte Variation (Normalized Variation):	Eine langsame durchschnittliche Reaktionszeit führt sehr oft zu einer hohen Standardabweichung. Um diesen Seiteneffekt zu umgehen, wird die Normalisierung berechnet, die in dem Kontext zutreffender ist als die Standardabweichung. Der Wert stellt eine prozentuale Angabe dar, die mit Hilfe der Division der Standardabweichung der Reaktionszeit durch die Reaktionszeit berechnet wird.
K. Abweichungsfehler (Commission Error Rate):	Ein Abweichungsfehler wird immer dann registriert, wenn es eine Reaktion bei einem Non-Target gab. Das Ergebnis wird in Prozent angegeben.
L. Mehrfachantwort (Multiresponse):	Wenn mehr als ein Tastendruck pro Stimulus registriert wird, gilt dies als Mehrfachantwort und wird als Hinweis auf Impulsivität gewertet.
M. Fehlerrate (Error Rate):	Prozentuale Angabe der inkorrekten Reaktionen an der Gesamtzahl der Reaktionen, d.h. der Patient drückt die Taste bei einem Non-Target oder lässt Targets aus. Die Fehlerrate gibt einen Anhalt über die korrekte Durchführung des Testes. Wenn der Patient nicht einmal oder immer die Taste drückt, so beträgt die Fehlerrate 50%. Im ersten Fall werden alle Targets ausgelassen, wobei im zweiten Fall auf die Non-Targets reagiert wird. Somit ist die Fehlerrate ein Hinweis auf das Verständnis des Testablaufes oder eine fehlende Kontrolle in der Durchführung auf Seite des Patienten.
N. Zufall (Anticipatory):	Wenn eine Reaktion kurz vor (150ms) oder genau dann gemessen wird, wenn ein Stimulus erfolgt, muss davon ausgegangen werden, dass es sich um eine Vorwegnahme bzw. Raten handelt. Eine hohe Zufallsquote kann ein impulsives Verhalten, eine Verweigerungshaltung bzw. Regelmissachtung ausdrücken.
O. D-prime Modified:	Dieser Parameter bildet die Genauigkeit der Reizdiskrimination von Target (Signal) und Non-Target (Geräusch) ab und lässt damit Aussagen hinsichtlich Wahrnehmung und Aufmerksamkeit zu. Zur Berechnung dienen die Omission und Commission Error Rate.
P. normalisierte Abweichungsfehler (Normalized Commission Errors):	Dieser Wert beschreibt das Verhältnis von Abweichungsfehlern zu Richtig-Antworten.
Q. Längste passive Zeit (Longest Passivity):	Maximale Anzahl von aufeinander folgenden Auslassungsfehlern.

Tabelle 5: QbTest Technical Manual (Ulberstad 2012)

3.4 Statistische Analyse

Die statistische Auswertung der Ergebnisse erfolgte mit dem Programm SPSS.
Nach der Überprüfung der inhaltlichen Validität wurde zunächst eine Faktorenanalyse durchgeführt. Als Extraktionsmethode wurde eine Hauptkomponentenanalyse gewählt. Extraktionskriterium waren Eigenwerte der Faktoren ≥ 1; als Rotationsmethode wurde die Varimax-Rotation mit Kaiser-Normalisierung eingesetzt. Faktorladungen wurden als bedeutsam angesehen, wenn sie einen Wert ≥ 0,4 erreichten. Die Faktorenanalyse wurde auch mit den Rohwerten anstelle der Normwerte berechnet. Da die Ergebnisse identisch ausfielen, werden im Folgenden nur die Ergebnisse für die Analysen anhand der Normwerte berichtet.

Weiterhin wurden die Korrelationen zwischen den Indizes des Qb-Tests und den Indizes bzw. Subtest-Werten der weiteren oben beschriebenen Tests und Fremdbeurteilungsbögen zur Überprüfung der Konstruktvalidität berechnet.
Von einer Signifikanz wurde bei p-Werten ≤ 0,05 ausgegangen, von einer hohen Signifikanz bei p-Werten ≤ 0,01. Ein Trend zur Signifikanz wurde p-Werten zwischen 0,05 und 0,1 zugesprochen. Die Interpretation der Korrelationen richtete sich nach Cohen (1988): schwache Korrelation: r ≥ 0,1; mittlere Korrelation: r ≥ 0,3; hohe Korrelation: r ≥ 0,5. Aufgrund der unterschiedlichen Normierung von TAP/KITAP und Qb-Test (s.o.) ist hinsichtlich der konvergenten Maße darauf hinzuweisen, dass im Falle einer Übereinstimmung, z.B. viele Omissions-Fehler sowohl im Qb-Test als auch im jeweiligen Subtest der TAP/KITAP, negative Korrelationen erwartet werden.

Zur Ermittlung etwaiger Einflüsse von Alter und Geschlecht auf die Qb-Werte wurde eine multivariate Varianzanalyse mit den Qb-Werten als abhängigen Variablen und Alter und Geschlecht als unabhängigen Variablen durchgeführt.

Für die Faktorenanalyse wurden nur diejenigen Qb-Werte herangezogen, die klinisch relevant sind bzw. auf dem Ergebnisblatt für den Anwender berichtet werden. Diese sind: Bewegungszeit (Time Active), Distanz (Distance), Fläche (Area), Mikrobewegungen (Microevents), Auslassungsfehler (Ommison Error Rate), Reaktionszeit (Reaction Time), Reaktionszeitschwankung (Reaction Time Variation), Abweichungsfehler (Commission Error Rate), Mehrfachantwort (Multiresponse), Zufall (Anticipatory).

4 Ergebnisse

4.1 Inhaltliche Validität

Angesichts des Testaufbaus, der für CPTs (Go/NoGo-Paradigma) als klassisch anzusehen ist, kann eine inhaltliche Validität bzgl. der Erfassung von Unaufmerksamkeit und Impulsivität als gegeben angenommen werden. Auch die Erfassung der motorischen Aktivität mit Hilfe eines Aktometers ist als inhaltlich valide einzuschätzen.

4.2 Faktorenanalyse

Ausgehend von den zu erfassenden Zielkonstrukten Hyperaktivität, Unaufmerksamkeit und Impulsivität sowie angesichts der Befunde von Reh et al. (2015), sollte sich ein Dreifaktorenmodell für den Qb-Test ergeben. Tabelle 6 zeigt deutlich, dass die einzelnen Variablen jeweils auf den zu erwartenden Faktor luden. Bedeutsame Nebenladungen zeigten sich jedoch hinsichtlich der Reaktionszeitschwankung (RT Variation), die zusätzlich auf die zweite Komponente lud (Faktorladung = 0,485). Hinsichtlich der erklärten Gesamtvarianz wurden drei Faktoren mit Eigenwerten ≥ 1 extrahiert (Faktor Eigenwerte: Faktor 1=5,8; Faktor 2=1,6; Faktor 3=1,2), sodass folgend eine Gesamtvarianzaufklärung von 85,9 % erzielt werden konnte.

4.3 Konstruktvalidität

Zur Untersuchung der Konstruktvalidität wurden zunächst die Interkorrelationswerte des Qb-Tests ermittelt. Daraufhin wurden die Ergebnisse des Qb-Tests mit verschiedenen etablierten psychologischen Testverfahren verglichen: Die TAP/ KITAP (Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung/ Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung für Kinder), gängige Tests zur Intelligenzmessung (HAWIK-IV, K-ABC, CFT-20-R) und die Conners‘ Rating Scales für Eltern und Lehrer (Fremdbeurteilungsbögen).

4.3.1 Interkorrelationen des Qb-Tests

Wie schon die Ergebnisse der Faktorenanalyse zeigten, finden sich hohe Interkorrelationen aller Werte innerhalb der Teilkonstrukte motorische Aktivität, Unaufmerksamkeit sowie Impulsivität. Auch der Ursprung der in der Faktorenanalyse sichtbaren Nebenladungen wird hier ersichtlich im Sinne signifikanter Korrelationen zwischen den Aktivitätsmaßen und Maßen der Reaktionszeitschwankung (RT Varianz; vgl. Tabelle 7).

Variablen des Qb-Tests	1	2	3
Faktor 1: *Motorische Aktivität*			
Time Active	**,900**	,170	,249
Distance(m)	**,926**	,221	,194
Area	**,892**	,284	,250
MicroEvents	**,946**	,201	,242
Faktor 2: *Unaufmerksamkeit*			
Omission Error	,329	,388	**,659**
Reaction Time	,219	-,127	**,918**
RT Variation	,336	**,485**	**,751**
Faktor 3: *Impulsivität*			
Commission Error	,253	**,835**	-,084
MultiPress	,155	**,740**	,334
Anticipatory	,196	**,889**	,128
% Varianzaufklärung	58,2	15,5	12,1

Tabelle 6: Rotierte Komponentenmatrix und Varianzaufklärung. Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung. Bedeutsame Ladungen sind fett gedruckt.

Tabelle 7: Interkorrelationen der Qb-Variablen

	motorische Aktivität				Impulsivität			Unaufmerksamkeit				Gesamtwerte		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Motorische Aktivität														
1 Time Active	1													
2 Distance	0,936	1												
3 Area	0,885	0,952	1											
4 Micro Events	0,973	0,985	0,943	1										
Impulsivität														
5 Commission Error	0,24	0,261	0,294	0,267	1									
6 MultiPress	0,353	0,371	0,397	0,368	0,419	1								
7 Anticipatory	0,384	0,447	0,456	0,431	0,627	0,514	1							
Unaufmerksamkeit														
8 Omission Error	0,493	0,501	0,51	0,508	0,374	0,448	0,543	1						
9 Reaction Time	0,24	0,225	0,245	0,228	-0,271	0,173	0,003	0,325	1					
10 RT Variation	0,401	0,406	0,466	0,409	0,155	0,359	0,319	0,567	0,654	1				
11 Norm RT Var	0,394	0,412	0,476	0,411	0,496	0,456	0,508	0,567	0,257	0,793	1			
Gesamtwerte														
12 Activity	0,92	0,904	0,893	0,928	0,278	0,382	0,384	0,504	0,184	0,386	0,406	1		
13 Impulsivity	0,277	0,288	0,295	0,293	0,872	0,468	0,716	0,428	-0,248	0,156	0,508	0,317	1	
14 Inattention	0,365	0,374	0,422	0,381	0,021	0,286	0,2	0,577	0,731	0,681	0,464	0,382	0,022	1

Tabelle 7: Interkorrelation der Einzel- und Gesamtwerte des Qb-Tests. * = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant. ** = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

4.3.2 Intelligenztests

Der Qb-Test wurde bei bereits bekannter ADHS-Diagnose und bestehender Medikation stets ohne Medikation durchgeführt, wohingegen der Intelligenztest in diesen Fällen mit Medikation vorgenommen wurde.

Unaufmerksamkeit

Es zeigte sich ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem IQ-Gesamtwert aller drei berücksichtigten Intelligenztests und den Maßen für Unaufmerksamkeit des Qb-Tests: Es fanden sich jeweils schwache bis mittlere negative signifikante Korrelationswerte. Auch die Error Rate als eigenständiger Wert, der inhaltlich den Konstrukten Unaufmerksamkeit und Impulsivität nahe steht, zeigte ähnliche Zusammenhänge in zwei von drei IQ-Testverfahren. Dies bedeutet, dass Kinder mit weniger Aufmerksamkeitsproblemen höhere Intelligenzquotienten erzielen und umgekehrt. Weitere Zusammenhänge fanden sich jedoch nicht (vgl. Tabelle 8).

Die auf Index-Ebene vermutete Nähe zwischen den Indizes Verarbeitungsgeschwindigkeit (VG) und Arbeitsgedächtnis (AG; beide HAWIK-IV) sowie den Indizes SED und SGD (beide K-ABC) im Vergleich mit den Unaufmerksamkeitsmaßen des Qb-Tests konnte nur in Ansätzen bestätigt werden: Es zeigte sich für die Indizes VG und SGD eine schwache bis mittlere signifikant-negative Korrelation für die Auslassfehlerrate (Omission Error), die Error Rate und den Qb-Gesamtwert. Für die Indizes AG und SED konnten dagegen bis auf einen signifikant-negativen Korrelationswert zwischen SED und Qb-Gesamtwert keine signifikanten Zusammenhänge ermittelt werden. Auch für die zugehörigen Subtests der Indizes VG und AG konnte wider Erwarten kein signifikanter Zusammenhang mit Qb-Messwerten hinsichtlich des Konstrukts Unaufmerksamkeit nachvollzogen werden. Allein der Messwert Error Rate, der inhaltlich ebenso dem Konstrukt Impulsivität nahesteht, wies mit beiden Untertests des Index VG zumindest schwache signifikant-negative Zusammenhänge auf.

Zwischen den Aufmerksamkeitsmaßen des Qb-Tests und dem Index Sprachverständnis (SV, HAWIK-IV) sowie dessen Subtests ergaben sich keine signifikanten Zusammenhänge. Es zeigten sich jedoch deutliche Zusammenhänge hinsichtlich des Index Wahrnehmungsgebundenes logisches Denken (WD, HAWIK-IV) und dessen Subtests, die in Richtung und Ausprägung den Zusammenhängen zwischen den Qb-Werten und der Gesamtintelligenz entsprach.

Impulsivität

Es konnte kein Zusammenhang zwischen dem IQ-Gesamtwert der K-ABC und der zugehörigen Skala Einzelheitliches Denken (SED) und den Qb-Impulsivitätsmaßen gefunden werden. Dies gilt auch für den Index Sprachverständnis (HAWIK-IV). Davon abweichend ergab sich jedoch zwischen dem Subtest Wortschatz-Test und der Impulsfehlerrate (Comission Error) des Qb-Tests ein schwacher signifikant-negativer Korrelationswert. Es zeigten sich zudem jeweils schwache bis mittlere signifikant-negative Korrelationen zwischen dem Qb-Gesamtwert, der Error Rate und den Einzelvariablen Comission Error plus Anticipatory mit den IQ-Gesamtwerten des CFT-20-R und HAWIK-IV sowie den zugehörigen Indizes Verarbeitungsgeschwindigkeit und Wahrnehmungsgebundenes logisches Denken. Auch die Subtests der zuletzt genannten Indizes korrelierten durchweg signifikant-negativ mit Impulsivitätsmaßen des Qb-Tests, der Mosaik-Test (WLD) und der Zahlen-Symbol-Test (VG) sogar mit allen auf Impulsivität bezogenen Einzel- und Gesamtvariablen. Gleiche Ergebnisse ergaben sich für die Skala Ganzheitliches Denken (SGD) des K-ABC bezüglich der Error Rate und des Einzelwerts Anticipatory. Es ergab sich zudem ein schwacher signifikant-negativer Zusammenhang zwischen dem Index Arbeitsgedächtnis, dessen Subtest Buchstaben-Zahlen-Folgen und der Einzelvariable Multipress.

Aktivität

Es zeigten sich hinsichtlich diskriminanter Validität keine Zusammenhänge zwischen den Aktivitätsmaßen des Qb-Tests und den Indizes SV, AG und VG (HAWK-IV), den zugehörigen Subtests sowie dem Index SED (K-ABC). Eine Ausnahme stellt der negative Zusammenhang zwischen dem Qb-Gesamtwert und dem Zahlen-Symbol-Test (VG) dar. Es zeigten sich außerdem bedeutende negative Zusammenhänge der motorischen Qb-Maße mit den IQ-Gesamtwerten aller drei berücksichtigten Testverfahren und den Indizes WLD (HAWIK-IV) und SGD (K-ABC) auf schwachem bis mittlerem Signifikanzniveau, hinsichtlich des IQ-Gesamtwerts des CFT-20-R und des Mosaiktests (Untertest WLD, HAWIK-IV) sogar mit allen motorikbezogenen Einzel- und Gesamtvariablen (vgl. Tabelle 8 und 9).

4.3.3 Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP, KITAP)

Bei den jeweils drei berücksichtigten Subtests der TAP und KITAP wurden die Reaktionszeit und zusätzlich im Test „Geteilte Aufmerksamkeit“ (TAP/KITAP) sowie dem Test „Ablenkbarkeit“ (KITAP) die Auslassfehler (Omission Error) bestimmt. Alle Tests ermittelten zudem die Impulsfehlerrate (Comission Error) der Probanden (vgl. Tabelle 10 und 11).

Unaufmerksamkeit

Hinsichtlich der auf (Un)Aufmerksamkeit bezogenen Maße des Qb-Tests finden sich folgende Zusammenhänge mit konvergenten, d.h. ebenfalls auf Unaufmerksamkeit bezogenen Werten der TAP/KITAP:

Tabelle 8: Korrelationen nach Pearson zwischen dem Qb-Test und Intelligenztests (Gesamt-IQ und Indizes).

Qb-Test (PR)	HAWIK-IV (n=98)					K-ABC (n=43)			CFT-20 (n=41)
	SV	WD	AG	VG	Gesamt	SED	SGD	Gesamt	Gesamt
Motorische Aktivität									
Time Active	-,072	-,196	-,126	-,159	-,176	-,149	-,286	-,253	-,443**
Distance	-,117	-,244*	-,129	-,173	-,215*	-,119	-,316*	-,268	-,427**
Area	-,088	-,254*	-,096	-,183	-,204	-,192	-,369*	-,340*	-,441**
Micro Events	-,104	-,225*	-,132	-,177	-,205	-,140	-,324*	-,279	-,455**
Unaufmerksamkeit									
Omission Error	-,013	-,201	-,050	-,208*	-,150	-,253	-,387*	-,341*	-,394*
Reaction Time	,058	-,097	,005	-,151	-,051	-,236	-,085	-,144	-,255
RT Variation	-,015	-,214*	,005	-,147	-,124	-,183	-,268	-,228	-,304
Norm RT Var	-,097	-,258*	-,106	-,188	-,213*	,073	-,279	-,116	-,337*
Impulsivität									
Commission Error	-,200	-,320**	-,142	-,313**	-,322**	,064	-,261	-,128	-,439**
MultiPress	-,006	-,191	-,241*	-,206	-,197	-,016	-,200	-,125	-,286
Anticipatory	-,113	-,294**	-,088	-,302**	-,259*	-,091	-,335*	-,251	-,341*
Motorische Aktivität / Impulsivität									
Error Rate	-,122	-,278**	-,117	-,310**	-,268*	-,099	-,345*	-,252	-,460**
Gesamtwerte									
Activity	-,103	-,219*	-,121	-,183	-,205	-,246	-,417**	-,394**	-,458**
Inattention	-,092	-,241*	-,114	-,214*	-,214*	-,369*	-,343*	-,363*	-,407**
Impulsivity	-,180	-,354**	-,200	-,320**	-,343**	-,018	-,278	-,187	-,387*

Tabelle 8: Korrelationen nach Pearson zwischen dem Qb-Test und Intelligenztests (Gesamt-IQ und Indizes). SV= Index Sprachverständnis, WD = Index Wahrnehmungsgebundenes logisches Denken, AG = Index Arbeitsgedächtnis, VG = Index Verarbeitungsgeschwindigkeit, SED = Index Einzelheitliches Denken, SGD = Index Ganzheitliches Denken, Gesamt = Gesamtindex. * = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant. ** = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Tabelle 9: Korrelationen nach Pearson zwischen dem Qb-Test und den Subtests des HAWIK-IV (n=98).

Qb-Test (PR)	SV			WLD			AGD		VG	
	GF	WT	AV	MO	BK	MA	ZN	BZF	ZST	SS
Motorische Aktivität										
Time Active	-,073	-,050	-,072	-,304**	-,118	-,067	-,032	-,193	-,192	-,077
Distance	-,132	-,087	-,087	-,343**	-,165	-,097	-,057	-,175	-,205	-,085
Area	-,111	-,089	-,033	-,320**	-,161	-,145	-,026	-,151	-,198	-,112
Micro Events	-,117	-,072	-,086	-,327**	-,151	-,082	-,048	-,188	-,205	-,095
Unaufmerksamkeit										
Omission Error	-,119	,047	,042	-,250*	-,034	-,209*	-,043	-,063	-,205	-,160
Reaction Time	,013	,068	,064	-,163	,051	-,117	-,004	,013	-,123	-,145
RT Variation	-,059	-,025	,035	-,242*	-,140	-,129	,055	-,041	-,105	-,158
Norm RT Var	-,119	-,117	-,020	-,295**	-,185	-,141	-,046	-,139	-,153	-,182
Impulsivität										
Commission Error	-,176	-,215*	-,121	-,303**	-,288**	-,175	-,086	-,157	-,252*	-,304**
MultiPress	-,026	,049	-,041	-,269**	-,082	-,111	-,145	-,278**	-,255*	-,096
Anticipatory	-,170	-,062	-,048	-,229*	-,230*	-,245*	,024	-,169	-,248*	-,280**
Motorische Aktivität / Impulsivität										
Error Rate	-,155	-,109	-,050	-,289**	-,194	-,189	-,076	-,137	-,257*	-,290**
Gesamtwerte										
Activity	-,104	-,098	-,074	-,305**	-,138	-,101	-,040	-,183	-,223*	-,086
Inattention	-,101	-,091	-,044	-,329**	-,041	-,214*	-,048	-,156	-,176	-,202
Impulsivity	-,148	-,190	-,126	-,330**	-,336**	-,184	-,097	-,252*	-,311**	-,248*

Tabelle 9: Korrelationen nach Pearson zwischen dem Qb-Test und den Subtests des HAWIK-IV (n=98). MO= Mosaiktest, GF = Gemeinsamkeiten finden, ZN = Zahlen nachsprechen, BK = Bildkonzepte, ZST = Zahlen-Symbol-Test, WT = Wortschatz-Test, BZF = Buchstaben-Zahlen-Folgen, MA = Matrizentest, AV = allgemeines Verständnis, SS = Symbolsuche. * = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant. ** = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Es konnte eine hohe signifikant-negative Korrelation zwischen dem Medianwert der Reaktionszeit für auditive Reize (TAP, Subtest „Geteilte Aufmerksamkeit“) und der normalisierten Reaktionszeitschwankung („Normalized Variation“, Qb-Test) sowie eine signifikant-negative Korrelation mittlerer Stärke zwischen der Standardabweichung der Reaktionszeit (TAP, Subest „Inkompatibilität“) und der Auslassfehlerrate (Qb-Test) gefunden werden. Für diesen Test konnte weiterhin ein deutlicher Zusammenhang im Sinne einer signifikant-negativen hohen Korrelation zwischen der ermittelten Reaktionszeit der TAP (Medianwert und Standardabweichung) und dem Gesamtwert „Unaufmerksamkeit“ des Qb-Tests festgestellt werden. Entgegen den Erwartungen wiesen die Reaktionszeitmessungen im Subtest „Flexibilität“ keine Zusammenhänge mit dem Qb-Test auf.

Der Subtest „Ablenkbarkeit“ der KITAP war mit drei von vier Unaufmerksamkeitsmaßen des Qb-Tests signifikant assoziiert. Es sei jedoch an dieser Stelle erwähnt, dass auch alle anderen Qb-Messwerte hier deutliche Zusammenhänge i.S. mittlerer bis hoher Korrelationswerte aufwiesen. Für den Subtest „Flexibilität“ wurde hinsichtlich der Reaktionszeit nur eine signifikante negative Korrelation mittlerer Höhe mit den Auslassfehlern (Omission Error) des Qb-Tests sichtbar. Für den Subtest „Geteilte Aufmerksamkeit“ konnte auch nur zwischen den Messwerten der Reaktionszeit beider Testverfahren eine signifikante negative Korrelation mittlerer Höhe gefunden werden. Im Hinblick auf die Messung der Auslassfehler (Omission Error) fanden sich zudem beim Subtest „Ablenkbarkeit“ signifikante, negativ ausgeprägte Korrelationen mit zwei Einzelvariablen des Konstrukts Unaufmerksamkeit des Qb-Tests sowie der Error Rate. Der Subtest „Geteilte Aufmerksamkeit“ zeigte ebenfalls negative Zusammenhänge mit drei von vier Maßen für Unaufmerksamkeit des Qb-Tests. Im Gegensatz zur TAP zeigte die KITAP bei zwei von drei Subtests im Hinblick auf Unaufmerksamkeit auch signifikante Korrelationen mit dem Qb-Messwert Error Rate. Dagegen konnten für keinen der drei KITAP-Subtests signifikante Zusammenhänge mit dem Qb-Gesamtwert Unaufmerksamkeit ermittelt werden.
Entgegen den Erwartungen konnten für alle anderen TAP/KITAP-Einzelvariablen der Reaktionszeit und auch hinsichtlich der Rate der Auslassfehler der TAP/KITAP (Omission Error) keine weiteren signifikanten Zusammenhänge mit den Maßen für Unaufmerksamkeit des Qb-Tests festgestellt werden.

Mit Blick auf die Zusammenhänge zwischen den Aufmerksamkeitsmaßen des Qb-Tests und diskriminanten, d.h. auf andere Konstrukte als der Unaufmerksamkeit bezogenen Maßen der TAP/KITAP, zeigten sich wie erwartet keine Zusammenhänge zwischen dem Qb-Gesamtwert und der gemessenen Impulsfehlerrate (Comission Error) der beiden Testbatterien (vgl. Tabelle 10 und 11).

Impulsivität

Für die Qb-Messwerte für Impulsivität finden sich folgende Zusammenhänge mit konvergenten, d.h. ebenfalls auf Impulsivität zielende Werte der TAP/KITAP: Zwischen allen auf Impulsivität bezogenen Einzel- und Gesamtvariablen des Qb-Tests und der Impulsfehlerrate von vier Untertests beider Testbatterien fanden sich erwartungsgemäß und durchgehend signifikante negative Korrelationswerte auf zumeist mittlerem bis hohem Niveau. Die einzige Ausnahme bildete die Qb-Variable Multipress (Untertest "Geteilte Aufmerksamkeit", TAP). Dagegen konnten keine der erwarteten Zusammenhänge zwischen Impulsivitäts-Messwerten des Qb-Test und dem in beiden Testbatterien vorkommendem Untertest „Flexibilität" bestätigt werden. Die einzige Ausnahme bildete hier der Qb-Messwert Error Rate (Untertest „Flexibilität", TAP).

Hinsichtlich der diskriminanten Validität der Impulsivitätsmaße des Qb-Tests zeigten sich wie erwartet keine Zusammenhänge mit den Impulsivitätsmaßen in fünf von sechs Subtests beider Testbatterien. Die einzige Ausnahme bildeten hierbei signifikant negative Korrelationen schwacher bzw. mittlerer Höhe zwischen der Qb-Variablen Anticipatory und der Standardabweichung der Reaktionszeit (Untertest Flexibilität, KITAP; Untertest „Inkompatibilität", TAP). Zudem ergaben sich signifikante positive, mittelhohe Korrelationen zwischen allen auf Impulsivität bezogenen Einzel- und Gesamtvariablen des Qb-Tests und allen Maßen der Reaktionszeit im Untertest „Ablenkbarkeit" (KITAP, vgl. Tabelle 10 und 11).

Aktivität

Da die TAP und KITAP keine Aktivitätsmaße berücksichtigen, liegt erwartungsgemäß kein Zusammenhang hinsichtlich konvergenter Validität mit entsprechenden Qb-Messwerten vor. Mit Blick auf die diskriminante Validität zeigten sich wie erwartet keine Zusammenhänge zwischen den Aktivitätsmesswerten des Qb-Tests und den Maßen der TAP. Ausnahmen bildeten signifikante negative Korrelationen mittlerer Höhe zwischen mehreren Aktivitätsmaßen, u.a. auch dem Qb-Gesamtwert Motorische Aktivität und der Impulsfehlerrate (Comission Error) des TAP-Untertests „Inkompatibilität". Im Gegensatz dazu zeigte sich bei allen drei in dieser Studie berücksichtigten Tests der KITAP eine Nähe der Qb-Aktivitätsmaße zu den KITAP-Maßen für Unaufmerksamkeit und Impulsivität: Es fanden sich schwache bis mittlere signifikante Korrelationswerte zwischen der Reaktionszeit (Subtests „Ablenkbarkeit": signifikant-positive Werte; Subtest „Flexibiliät": signifikant-negative Werte) und allen Qb-Aktivitätsmaßen. Es zeigten sich zudem zwischen den Qb-Aktivitätsmaßen (bei drei von vier Messwerten) und der Auslassfehlerrate des Subtests „Geteilte Aufmerksamkeit" signifikante negative Korrelationen auf schwachem Niveau. Bei den Untertests „Ablenkbarkeit" und „Geteilte Aufmerksamkeit" fielen zusätzlich signifikante negative Korrelationen schwacher bis

mittlerer Ausprägung zwischen der Impulsfehlerrate (Comission Error) und allen Qb-Aktivitätsmaßen auf (vgl. Tabelle 10 und 11).

Tabelle 10: Korrelation nach Pearson zwischen dem Qb-Test und der TAP (n=23).

Qb-Test (PR)	geteilt Aufmerksamkeit				Flexibilität			Inkompatibilität		
	RT (Median)		OE	CE	RT		CE	RT		CE
	auditiv	visuell			Median	SD		Median	SD	
Motorische Aktivität										
Time Active	-,063	-,110	-,278	-,346	,319	,039	-,212	,065	-,356	-,432*
Distance	-,096	-,098	-,297	-,365	,328	,043	-,206	,006	-,367	-,398
Area	-,218	-,109	-,302	-,332	,285	-,013	-,302	-,010	-,333	-,351
Micro Events	-,100	-,138	-,306	-,364	,273	-,017	-,220	,067	-,343	-,431*
Unaufmerksamkeit										
Omission Error (OE)	-,171	-,270	-,218	-,540**	-,034	-,115	-,198	-,335	-,495*	-,368
Reaction Time (RT)	-,184	-,055	-,104	-,283	,121	,164	-,096	-,360	-,289	,046
RT Variation	-,397	,021	-,009	-,018	,236	,117	-,241	-,131	-,247	-,037
Norm RT Var	-,544**	-,168	-,160	-,221	,156	-,025	-,341	-,079	-,353	-,244
Impulsivität										
Commission Error (CE)	-,356	-,374	-,316	-,433*	,023	-,172	-,311	,117	-,258	-,571**
MultiPress	-,219	-,216	-,349	-,354	,236	-,021	,180	-,001	-,380	-,526**
Anticipatory	-,275	-,409	-,288	-,604**	,094	-,236	-,248	-,171	-,445*	-,484*
Motorische Aktivität / Impulsivität										
Error Rate	-,369	-,313	-,207	-,514*	,079	-,113	-,436*	-,087	-,333	-,459*
Gesamtwerte										
Activity	-,103	-,097	-,316	-,337	,324	,062	-,173	,011	-,416*	-,445*
Inattention	-,228	-,363	-,284	-,570**	-,186	-,139	-,281	-,517*	-,561**	-,316
Impulsivity	-,314	-,321	-,303	-,510*	,038	-,126	-,380	,004	-,334	-,516*

Tabelle 10: Korrelation nach Pearson zwischen dem Qb-Test und der TAP (n=23). PR= Prozentrang, RT = Reaktionszeit, OE = Omission Error, CE = Comission Error, Norm RT Var = Normalisierte Varianz der Reaktionszeit. * = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant. ** = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Tabelle 11: Korrelation nach Pearson zwischen dem Qb-Test und der KITAP (n=86).

Qb-Test (PR)	Ablenkbarkeit									Flexibilität			Geteilte Aufmerksamkeit		
	RT (Median)			OE			CE			RT		CE	RT (Median)	OE	CE
	A+	A-	Gesamt	A+	A-	Gesamt	A+	A-	Gesamt	Median	SD				
Motorische Aktivität															
Time Active	,235*	,399**	,339**	-,109	-,109	-,173	-,272*	-,261*	-,285**	-,279*	-,196	-,002	,156	-,211	-,223*
Distance	,300**	,416**	,386**	-,053	-,060	-,114	-,271*	-,281*	-,295**	-,262*	-,169	-,046	,211	-,248*	-,246*
Area	,299**	,379**	,371**	-,057	-,036	-,107	-,222*	-,220*	-,240*	-,262*	-,151	-,033	,177	-,246*	-,285**
Micro Events	,296**	,427**	,386**	-,078	-,087	-,142	-,284**	-,289**	-,306**	-,281*	-,178	-,026	,189	-,247*	-,240*
Unaufmerksamkeit															
Omission Error (OE)	,219*	,236*	,249*	-,120	-,232*	-,246*	-,322**	-,241*	-,302**	-,235*	-,300**	-,208	-,114	-,325**	-,291**
Reaction Time (RT)	-,322**	-,343**	-,339**	-,252*	-,036	-,255*	,074	,108	,125	-,143	-,175	-,218*	-,225*	-,350**	-,200
RT Variation	,003	,041	,027	-,161	-,037	-,203	-,049	-,037	-,025	-,154	-,106	-,198	-,138	-,292**	-,223*
Norm RT Var	,290**	,328**	,327**	,002	-,077	-,062	-,249*	-,192	-,226*	-,153	-,084	-,135	-,005	-,139	-,208
Impulsivität															
Commission Error (CE)	,449**	,432**	,460**	-,032	-,155	-,044	-,454**	-,428**	-,489**	-,138	-,126	-,009	-,018	,017	-,318**
MultiPress	,408**	,342**	,391**	-,011	-,045	-,006	-,338**	-,273*	-,317**	,048	-,059	,082	,179	,029	-,237*
Anticipatory	,346**	,372**	,382**	-,165	-,083	-,150	-,311**	-,224*	-,274*	-,153	-,231*	-,131	,069	-,190	-,251*
Motorische Aktivität / Impulsivität															
Error Rate	,460**	,420**	,477**	-,035	-,224*	-,124	-,493**	-,414**	-,500**	-,185	-,262*	-,139	-,087	-,165	-,374**
Gesamtwerte															
Activity	,300**	,403**	,371**	-,038	-,083	-,116	-,335**	-,269*	-,325**	-,263*	-,145	,007	,183	-,175	-,246*
Inattention	-,072	-,087	-,088	-,209	-,164	-,275*	-,047	-,042	-,023	-,170	-,110	-,123	-,166	-,207	-,169
Impulsivity	,476**	,456**	,493**	-,021	-,148	-,061	-,455**	-,424**	-,482**	-,060	-,155	-,071	,098	,055	-,332**

Tabelle 11: Korrelation nach Pearson zwischen dem Qb-Test und der KITAP (n=86). PR= Prozentrang, A+ = mit Ablenker, A- = ohne Ablenker, SD = Standardabweichung, RT = Reaktionszeit, CE = Comission Error, OE = Omission Error, Norm RT Variation = Normalisierte Varianz der Reaktionszeit, Gesamt (Subtest Flexibilität) = Index für die Gesamtleistung, in die Berechnung fließen der Median der RT und die Anzahl der OE mit ein. * = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant. ** = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

4.3.4 Fremdbeurteilungen (Conners‘ Rating Scales)

Unaufmerksamkeit

Für die Qb-Messwerte finden sich hinsichtlich des Konstrukts Unaufmerksamkeit folgende Zusammenhänge mit konvergenten Werten der Conners‘ Rating Scales: Es zeigte sich nur ein schwach signifikanter Zusammenhang zwischen der normalisierten Varianz der Reaktionszeit sowie dem zugehörigen Qb-Gesamtwert und der Skala Unaufmerksamkeit des Elternfragebogens. Entgegen den Erwartungen konnten weder für den Eltern- noch für den Lehrerfragebogen bedeutende Zusammenhänge zwischen den Qb-Aufmerksamkeitsmaßen und den Conners-Skalen „Unaufmerksamkeit“ sowie „ADHS“ ermittelt werden. Signifikante Zusammenhänge zwischen den Aufmerksamkeitsmaßen des Qb-Tests und konstruktfernen Messwerten (diskriminante Validität) der Conner’s Rating Scales zeigten sich für Lehrerfragebogen erwartungsgemäß nicht.

Demgegenüber zeigten sich entgegen den Erwartungen schwache positive Zusammenhänge zwischen drei von vier Qb-Indizes des Konstrukts Unaufmerksamtkeit (Omission Error, Reaktionszeit und normalisierte Varianz der Reaktionszeit) mit den Conners‘ Parent Rating Scales Opposition, Psychosomatik und Emotionale Labilität sowie der Skala Hyperaktiv-Impulsiv.

Impulsivität

Es fanden sich signifikante Korrelationen zwischen den Qb-Impulsivitätsmaßen und den konstruktnahen Conners-Skalen: Der Qb-Index Anticipatory war signifikant assoziiert mit der Skala Hyperaktivität-Impulsivität und der Skala Gesamtwert ADHS in beiden Conners’-Fragebögen. Der Qb-Messwert Multipress wies einen signifikanten Zusammenhang zumindest mit der Skala Gesamtwert ADHS auf – ebenfalls in beiden Fragebögen. Ebenso korrelierte der Qb-Index Gesamtwert-Impulsivität mit der Skala Gesamtwert-ADHS im Conners-Lehrerfragebogen. Im Elternfragebogen konnte diesbezüglich kein Zusammenhang gezeigt werden. Erwartete Zusammenhänge zwischen dem Qb-Index Comission Error und den konstruktnahen Conners-Skalen (Hyperaktivität-Impulsivität, Gesamtwert-AHDS) blieben ebenfalls aus.

Wider Erwarten zeigten sich teilweise auch signifikante Assoziationen mit konstruktfernen Conners-Skalen: Alle Qb-Impulsivitätsmaße korrelierten mit der Skala „Gesamtwert-Unaufmerksamkeit“ im Lehrerfragebogen. Im Elternfragebogen tat dies nur der Qb-Index Multipress. Zudem fanden sich signifikante Zusammenhänge zwischen dem Qb-Messwert Anticipatory und drei von vier dem ADHS-Konstrukt fernen Skalen des Conners-

Lehrerfragebogen (Opposition, Soziale Probleme, Emotionale Labilität), jeweils auf schwachem Niveau.

Aktivität

Bezüglich konvergenter Validität ergab sich nur ein signifikanter Zusammenhang zwischen dem Qb-Index Gesamtwert-Motorische Aktivität und der Skala Gesamtwert-ADHS der Elternfragebögen. Weitere erwartete Korrelationen zwischen den Qb-Aktivitätsmaßen und den Skalen Hyperaktivität-Impulsivität bzw. Gesamtwert ADHS konnten nicht ermittelt werden.

Mit Blick auf die diskriminante Validität zeigten sich wie erwartet keine Zusammenhänge zwischen den Aktivitätsmesswerten des Qb-Tests und den Skalen des Elternfragebogens, ausgenommen eine schwache signifikante Korrelation zwischen dem Qb-Index Gesamtwert-Motorische Aktivität und der Conners-Skala Unaufmerksamkeit. Mit Blick auf den Conners-Lehrerfragebogen ergaben sich entgegen den Erwartungen signifikante Korrelationswerte zwischen zwei Qb-Aktivitätsmaßen (Time Active, Area) und der Skala Unaufmerksamkeit sowie zwischen allen Qb-Indizes der motorischen Aktivität (außer: Area) und der Conners-Skala Ängstlich-Scheu, jeweils auf schwachem Niveau (vgl. Tabelle 12 und 13).

4.4 Einfluss von Alter und Geschlecht

Die Ergebnisse zu den Mittelwerten und Standardabweichungen der Qb-Indizes sind in Tabellenform nach Alter und Geschlecht sortiert im Anhang zu finden (Tabelle B). Ebenso befinden sich dort die Tabellen „multivariate Tests“ und „Tests der Zwischensubjekteffekte“ (Tabellen C und D).

Es fanden sich bei der multivariaten Analyse aller erfassten Qb-Indizes deutliche Effekte sowohl für das Geschlecht (Wilks-Lambda=0,86; $F(10,171)=2,85$; $p=0,003$; $\eta^2=0,14$) als auch für das Alter (Wilks-Lambda=0,42; $F(60,901)=2,69$; $p<0,0001$; $\eta^2=0,10$). Signifikante Interaktionseffekte (Alter*Geschlecht) ergaben sich nicht (vgl. Tabelle C). Die Tests der Zwischensubjekteffekte zeigten, dass die beobachtbaren Trends (Abnahme der motorischen Unruhe, der Reaktionszeitschwankungen und der Fehleranzahl sowie Steigerung der Reaktionszeit mit zunehmendem Alter; weniger motorische Unruhe und niedrigere Fehleranzahl bei Mädchen mit Ausnahme der Omission-Fehler) für die Mehrzahl der erfassten Qb-Indizes signifikant ausfielen (vgl. Tabelle D, Tests der Zwischensubjekteffekte).

Tabelle 12. Korrelation nach Pearson zwischen dem Qb-Test und den Conners' Parent Rating Scales.

	Conners' Parent Rating Scales (T-Werte, n=150)							
Qb-Test (PR)	OP	ÄS	SP	PSY	EL	Unauf	HypImp	Gesamt
Motorische Aktivität								
Time Active	-,061	,025	-,039	,109	,008	,120	,040	,083
Distance	-,049	,038	-,020	,089	-,001	,149	,060	,110
Area	-,047	,034	-,004	,092	-,039	,151	,058	,112
Micro Events	-,046	,048	-,015	,101	,008	,148	,059	,109
Unaufmerksamkeit								
Omission Error	,098	,153	,067	,201*	,187*	,111	,036	,079
Reaction Time	-,184*	-,106	-,106	-,083	-,096	-,050	-,165*	-,128
RT Variation	-,027	,041	-,016	,144	,024	,136	-,005	,062
Norm RT Var	,075	,117	,054	,215**	,094	,213*	,063	,151
Impulsivität								
Commission Error	,073	,082	,062	,096	,094	,058	,067	,079
MultiPress	,113	,170*	,093	,177*	,154	,205*	,128	,185*
Anticipatory	,124	,118	,106	,175*	,145	,138	,169*	,175*
Motorische Aktivität / Impulsivität								
Error Rate	,127	,155	,120	,194*	,166*	,125	,099	,135
Gesamtwerte								
Activity	-,006	,073	-,018	,151	,049	,190*	,107	,165*
Inattention	,172*	,146	,120	,215**	,205*	,088	,147	,146
Impulsivity	-,035	,021	-,009	,113	,047	,181*	-,022	,076

Tabelle 12. Korrelation nach Pearson zwischen dem Qb-Test und den Conners' Parent Rating Scales. OP= Skala Opposition, ÄS = Skala Ängstlich-Scheu, SP = Skala Soziale Probleme, PSY = Skala Psychosomatik, EL = Skala Emotionale Labilität, Unauf = Skala DSM-5 Unaufmerksamkeit, HypImp = Skala DSM-5 Hyperaktiv-impulsiv, Gesamt = Skala DSM-5 Gesamtwert ADHS. * = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant. ** = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Tabelle 13. Korrelation nach Pearson zwischen dem Qb-Test und den Conners' Teacher Rating Scales.

	Conners' Teacher Rating Scales (T-Werte, n=138)						
Qb-Test (PR)	OP	ÄS	SP	EL	Unauf	HypImp	Gesamt
Motorische Aktivität							
Time Active	,087	,240**	,070	,135	,143	-,021	,079
Distance	,111	,192*	,095	,122	,177*	,017	,119
Area	,096	,163	,109	,097	,169*	,011	,114
Micro Events	,105	,219*	,095	,138	,160	-,007	,096
Unaufmerksamkeit							
Omission Error	,081	,047	,043	,028	,045	,032	,052
Reaction Time	,008	,009	-,027	,004	-,012	-,027	-,017
RT Variation	,040	,038	-,090	,007	,060	-,088	-,001
Norm RT Var	,021	,083	-,087	,002	,093	-,100	,012
Impulsivität							
Commission Error	,043	,102	,081	,064	,185*	-,014	,117
MultiPress	-,019	,157	,085	,060	,247**	,089	,202*
Anticipatory	,178*	,153	,181*	,189*	,352**	,209*	,331**
Motorische Aktivität / Impulsivität							
Error Rate	,109	,107	,093	,087	,203*	,044	,163
Gesamtwerte							
Activity	,039	,249**	,069	,135	,123	-,027	,069
Inattention	-,055	,018	,003	-,071	,105	-,132	,006
Impulsivity	,154	,175*	,158	,119	,284**	,148	,264**

Tabelle 13. Korrelation nach Pearson zwischen dem Qb-Test und den Conners' Teacher Rating Scales. OP= Skala Opposition, ÄS = Skala Ängstlich-Scheu, SP = Skala Soziale Probleme, PSY = Skala Psychosomatik, EL = Skala Emotionale Labilität, Unauf = Skala DSM-5 Unaufmerksamkeit, HypImp = Skala DSM-5 Hyperaktiv-impulsiv, Gesamt = Skala DSM-5 Gesamtwert ADHS. * = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,05 (2-seitig) signifikant. ** = Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

5 Diskussion

Die vorliegende Studie hatte zunächst zum Ziel die Ergebnisse von Reh et al. (2015) zur Faktorstruktur des Qb-Tests zu replizieren. Darüber hinaus sollte die Untersuchung der Konstruktvalidität durch die Analyse der Korrelationen zwischen dem Qb-Test und bereits etablierten Testverfahren vertieft werden.

5.1 Faktorenanalyse

Die Faktorenanalyse ergab, dass mehr als die Hälfte der Varianzaufklärung dem ersten Faktor zuzuschreiben ist. Die Ladungen der Indizes auf ihre jeweiligen Faktoren sind als sehr hoch zu bewerten, so dass die Konstrukte, die durch den Qb-Test erfasst werden sollen, sich sehr gut und trennscharf durch die Faktorenanalyse abbilden lassen. Im Vergleich zu den Studienergebnissen von Reh et al. (2015) konnte eine um ca. 10% höhere Gesamtvarianzaufklärung erzielt werden. Allerdings wurde der Messwert „Motion Simplicity“ aufgrund seiner unklaren inhaltlichen Bedeutung hinsichtlich ADHS in den Analysen der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt (siehe auch die vergleichsweise schwache Ladung dieses Wertes auf den entsprechenden Faktor in der Faktorenanalyse von Reh et al. 2015), was ein Grund für die prozentuale Differenz darstellen könnte. Als weiteren Unterschied ergaben die vorliegenden Analysen zusätzlich eine bedeutsame Nebenladung der Reaktionszeitschwankung auf den Faktor Impulsivität. Dies zeigt, dass sie trotz klarer Hauptladung auf den Faktor Unaufmerksamkeit inhaltlich auch mit den Impulsivitätsmaßen in Zusammenhang zu stehen scheint bzw. auch ein Indikator für Impulsivität sein könnte. Aufgrund der übereinstimmenden Ergebnisse hinsichtlich hoher Gesamtvarianz und identischer Hauptladungen kann die Faktorenstruktur und damit die faktorielle Validität des Qb-Tests als klar bestätigt bzw. repliziert gelten. Dies gilt ebenso für die Interkorrelationen der einzelnen Qb-Indizes.

5.2 Konstruktvalidität

5.2.1 Konvergente und diskriminante Validität

5.2.1.1 Korrelationen zwischen dem Qb-Test und gängigen Intelligenztests

Unaufmerksamkeit

Es zeigte sich ansatzweise ein negativer Zusammenhang zwischen dem IQ-Gesamtwert aller drei berücksichtigten Intelligenztests und den Maßen für Unaufmerksamkeit des Qb-Tests. Dies stimmt überein mit den von Reh et al. (2015) in einer ersten Validierungsstudie ermittelten Ergebnissen zwischen dem Qb-Faktor Unaufmerksamkeit und dem Intelligenzquotienten in der Wechsler Intelligence Scale for Children (WISC, Petermann et al. 2011). Kinder mit hohem IQ zeigten somit weniger Unaufmerksamkeit und umgekehrt. Dies war zu erwarten, da regelrechte Aufmerksamkeit eine zentrale Voraussetzung für gute Ergebnisse in jeglichen kognitiven Tests darstellt. Diese Ergebnisse führen zu der Frage, ob sehr unaufmerksame Kinder von Intelligenztests unterschätzt werden (höhere Falsch-Positiv-Rate) und ob auf der anderen Seite Kinder mit höherem IQ Aufmerksamkeitsprobleme in CPTs dadurch kompensieren können (höhere Falsch-Negativ-Rate). Hier sind anknüpfende Studien nötig.

Der erwartete Zusammenhang mit den Indizes Verarbeitungsgeschwindigkeit (VG) und Arbeitsgedächtnis (AG) des HAWIK-IV, sowie den Indizes SED und SGD (beide K-ABC), konnte nur in Ansätzen bestätigt werden. Für die Subtests der Indizes VG und AG fehlte ein signifikanter Zusammenhang mit den Unaufmerksamkeits-Indizes des Qb-Tests dagegen vollständig. Um insgesamt von einer Konstruktkonformität sprechen zu können, hätten für die Indizes AG, VG und Gesamt-IQ des HAWIK-IV in der Gesamtbetrachtung der Korrelationen zwischen den IQ-Indizes und den Qb-Indizes tendenziell höhere und einheitlichere Korrelationswerte nachgewiesen werden müssen. Andererseits deckt sich dieser Befund mit anderen Studien zu den HAWIK-Profilen von Kindern mit ADHS. So stellten Schmidtendorf et al. (2012) für Kinder mit ADHS ein erwartetes signifikantes Defizit in der Verarbeitungsgeschwindigkeit fest. In Bezug auf das Arbeitsgedächtnis konnte jedoch bei Kindern mit ADHS ohne komorbide Störungen im Vergleich zur gesunden Normstichprobe kein signifikanter Unterschied ermittelt werden. Mayes et al. (2006) widersprachen vorherigen Studienergebnissen, indem sie zwar ein signifikantes Gefälle hinsichtlich mehrerer kognitiver Variablen zwischen ADHS-Kindern und gesunden Probanden erkannten, der Gesamt-IQ-Wert jedoch keinen signifikanten Unterschied aufwies.

Es zeigten sich wie erwartet keine signifikanten Zusammenhänge zwischen dem Qb-Test und dem Index Sprachverständnis (SV, HAWIK-IV), jedoch signifikante Zusammenhänge mit dem Index Wahrnehmungsgebundenes logisches Denken (WD, HAWIK-IV), insbesondere mit dem Subtest Mosaik-Test. Dies widerspricht den bereits genannten Studien von Mayes et al. (2006) sowie Schmidtendorf et al. (2012): Sie dokumentierten bei ADHS-Kindern für die Indizes Wahrnehmungsgebundenes logisches Denken und Sprachverständnis vergleichbare bis signifikant bessere Messwerte bezugnehmend zur Norm. Beide vermuten daher, dass die genannten Indizes eher Stärken statt Schwächen des kognitiven Profils von ADHS-Patienten sein können.

Zur Erklärung der abweichenden Ergebnisse in der vorliegenden Studie mag beitragen, dass der berücksichtigte Mosaiktest (Subtest WLD) in erster Linie die fluide Intelligenz nach Cattel (siehe Kapitel "Stand der Forschung") und somit auch Prozesse im Verarbeitungs- und Arbeitsgedächtnis misst, welche wiederum mit Unaufmerksamkeit korrelieren. Da zudem die Leistung im Mosaiktest stark von Geschicklichkeit und räumlich-konstruktiven Fähigkeiten abhängt, könnten auch die häufig berichteten psychomotorischen Entwicklungsrückstände bei Kindern mit ADHS zur Erklärung beitragen (Döpfner et al. 2013, siehe Kapitel "Stand der Forschung").

Motorische Aktivität und Impulsivität

Die Zusammenhänge zwischen IQ- und Qb-Indizes zur Impulsivität führen zu der Annahme, dass die signifikanten Korrelationen mit dem Qb-Gesamtwert Error Rate eher dem Konstrukt Impulsivität zuzuschreiben sind und insgesamt der Zusammenhang zwischen Intelligenzwerten und Impulsivität stärker sein könnte als die viel diskutierte Assoziation zwischen Unaufmerksamkeit und Intelligenz (siehe Kapitel "Stand der Forschung"). An dieser Stelle ist auch auf die teilweise deutlich ausgeprägten negativen Zusammenhänge zwischen gemessener Hyperaktivität im Qb-Test und den IQ-Gesamtwerten hinzuweisen, insbesondere im K-ABC und CFT-20-R. Offen bleibt, ob dieser Befund durch eine erhöhte Rate hyperkinetischer Symptome bei Kindern mit unterdurchschnittlicher Intelligenz bzw. Lernbehinderung zu erklären ist oder durch eine Beeinträchtigung der Intelligenzwerte aufgrund hyperkinetischer Symptome durchschnittlich intelligenter Kinder. Zu diesen Fragen, die für Forschung und Klinik hinsichtlich der diagnostischen Beurteilung betroffener Kinder (Lernbehinderung oder ADHS? Lernbehinderung und ADHS?) relevant sind, fehlen bislang weiterführende Studien.

Zusammenfassend zeigen die Ergebnisse, dass der Qb-Test wie erwartet nicht den IQ misst. Trotzdem muss festgehalten werden, dass erwartete Zusammenhänge einzelner Indizes bzw.

Teilaspekte der Intelligenzmessung nicht oder nur uneinheitlich vorliegen, was sich im Wesentlichen mit dem Stand der Forschung hierzu deckt.

5.2.1.2 Korrelationen zwischen dem Qb-Test und der TAP/ KITAP

Unaufmerksamkeit

Zwischen den Aufmerksamkeitsmaßen des Qb-Tests und der TAP zeigten sich nur vereinzelt bis keine Zusammenhänge. So weist der Qb-Index Gesamtwert-Unaufmerksamkeit eine mittlere negative Korrelation mit der Reaktionszeit im Subtest Inkompatibilität der TAP auf. In der KITAP konnten stattdessen für alle Aufmerksamkeitsmaße des Qb-Tests mit mindestens einem KITAP-Subtest Zusammenhänge nachgewiesen werden. Die Qb-Indizes Reaktionszeit und Auslassfehler (Omission Error) wiesen überdies Korrelationen mit Aufmerksamkeitsmaßen aller berücksichtigen KITAP-Subtests auf. Die vorliegenden Ergebnisse decken sich mit denen von Reh et al. (2015), wo Korrelationen des Qb-Tests mit der TAP/ KITAP im Bereich Unaufmerksamkeit gänzlich fehlen. Da es dort bei einer Auswertung auf Faktorebene blieb, stehen die in der vorliegenden Studie gefundenen Korrelationen auf Einzelwertebene nicht zwangsläufig im Widerspruch dazu.

Zudem konnte ein Zusammenhang zwischen den Qb-Indizes für Unaufmerksamkeit und der Impulsfehlerrate (Comission Error) bei allen drei KITAP-Subtests nachgewiesen werden. Dies deckt sich mit dem ermittelten Zusammenhang zwischen dem Qb-Faktor Impulsivität und einer langsamen KITAP-Reaktionszeit (Daueraufmerksamkeit) in der Studie von Reh et al. (2015): Kinder die eine niedrigere Reaktionszeit aufweisen, haben höhere Impulsivitätswerte.

Weil die Subtests der TAP/KITAP ebenfalls Aspekte eines CPTs beinhalten, waren Korrelationen mit den Aufmerksamkeitsmaßen des Qb-Tests auf Subtestebene zu erwarten. Da sich beide Testbatterien jedoch hinsichtlich der Konstrukte (z.B. Teilung der Aufmerksamkeit) als auch der Messmethoden vom Qb-Test unterscheiden, kann nicht von einem CPT im klassischen Sinne ausgegangen werden. Demzufolge war auch die schwache Ausprägung der Korrelationen zu erwarten. Eine Erklärung für die Diskrepanz zwischen den Ergebnissen der Zusammenhänge des Qb-Tests mit der TAP versus der des Qb-Tests mit der KITAP könnte zum Teil in der vergleichsweise niedrigeren Stichprobengröße der TAP zu finden sein. Im Kapitel "Stand der Forschung" wurde bereits auf die neuropsychologischen Erklärungsmodelle zur ADHS-Ursache eingegangen. So wird neben der Störung der Exekutivfunktionen auch eine motivationale Störung als Ursache angenommen mit folglich erhöhter Abneigung gegenüber einer Belohnungsverzögerung (Sagvolden 1998, Sonuga-

Barke 2002). In diesem Zusammenhang können auch die unterschiedlichen Testlängen des Qb-Tests und der TAP/KITAP ein Grund für fehlende signifikante Korrelationen sein.

Die ermittelten Zusammenhänge zwischen Qb-Indizes zur Unaufmerksamkeit und KITAP-Indizes zur Impulsivität entsprechen den Erwartungen, sind doch beide Symptome Teil des Syndroms ADHS. Neben den Qb-Maßen zur Aufmerksamkeit korrelierten auch die meisten Qb-Indizes der anderen beiden Kardinalsymptome mit der Reaktionszeitmessung des KITAP-Tests Ablenkbarkeit. Hier fällt eine Abgrenzung schwer. Grund dafür könnte eine mangelnde Trennschärfe des KITAP-Tests sein.

Motorische Aktivität

Wie zu erwarten, zeigte sich kein Zusammenhang zwischen den Qb-Indizes der motorischen Aktivität und den Indizes der TAP. Ausnahmen bildeten teilweise signifikante Zusammenhänge zwischen den Qb-Aktivitätsmaßen und der Impulsfehlerrate (Comission Error) im TAP-Subtest Inkompatibilität. Es zeigten sich jedoch für alle Aktivitätsmaße des Qb-Tests signifikante Korrelationen mit der Reaktionszeit und teilweise auch den Impulsfehlern der KITAP.

In der Literatur fehlt diesbezüglich noch jeglicher Vergleich. Ein Zusammenhang zwischen gemessener Hyperaktivität im Qb-Test und den Indizes für Unaufmerksamkeit und Impulsivität in den Testbatterien war zu erwarten. Es spricht für die Validität beider Testverfahren und entspricht der DSM-Klassifikation (hyperaktiv-impulsiver Mischtyp).

Impulsivität

Zwischen den Impulsivitätsmaßen des Qb-Tests und beider Testbatterien wurden größtenteils mittlere bis hohe signifikante Korrelationen gefunden und die Erwartungen somit erfüllt. Andererseits fanden sich hinsichtlich des Subtests Flexibilität in beiden Testbatterien kaum Zusammenhänge mit den entsprechenden Maßen des Qb-Tests. Darüber hinaus besteht die oben bereits erörterte Korrelation mit der Reaktionszeitmessung des KITAP-Tests Ablenkbarkeit.

Die einzige Vergleichsstudie (Reh et al. 2015) zeigte diesbezüglich keinen signifikanten Zusammenhang auf. Da diese Ergebnisse jedoch bei kleinerer Stichprobengröße nur auf dem Vergleich zwischen einem Einzeltest der KITAP (Test Daueraufmerksamkeit) und dem Qb-Faktor Impulsivität beruhen, steht die Frage im Raum, ob bei der Wahl eines anderen KITAP-Einzeltests stattdessen ähnlichere Korrelationswerte bestanden hätten. Ebenso sollten weitere Studien die Bedeutung der Messung der Impulsfehlerrate (Commision Error) durch den KITAP-Test Flexibilität untersuchen, da seine Assoziationen in der vorliegenden Studie deutlich von denen der anderen TAP/KITAP-Messwerte abwichen.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass sich zwischen dem Qb-Test und der TAP/KITAP nur schwach ausgeprägte Korrelationen ermitteln ließen. Zum Teil waren diese konstruktkonform, insbesondere bzgl. Impulsivität. Dagegen blieben in den Bereichen Aufmerksamkeit und Hyperaktivität die Ergebnisse hinter den Erwartungen zurück.

5.2.1.3. Korrelationen zwischen dem Qb-Test und Conners‘ Fremdbeurteilungsbögen

Motorische Aktivität

Bezüglich der Qb-Aktivitätsmaße ist, bis auf signifikante Korrelationen zwischen dem Qb-Index Gesamtwert-ADHS und der Skala Gesamtwert-ADHS im Elternfragebogen, keine Konstruktkonformität ersichtlich. Stattdessen korrelieren die Qb-Indizes zur motorischen Aktivität signifikant mit den Skalen Unaufmerksamkeit und Ängstlich-Scheu (jeweils im Elternfragebogen).

Reh et al. (2015) konnten dagegen eine Korrelation zwischen dem Qb-Faktorwert motorische Aktivität und der Skala Hyperaktiv-Impulsiv zeigen. Dieser Befund entspricht - im Gegensatz zu den aktuellen Ergebnissen - den Erwartungen.

Mit Blick auf die Studienergebnisse liegt insgesamt die Vermutung nahe, dass Lehrer hyperaktives Verhalten stattdessen vermehrt als Unaufmerksamkeit, eventuell auch als angstbedingte Nervosität, interpretieren könnten. Diese Annahme wird durch verschiedene Studien unterstützt, die bereits darauf aufmerksam machten, dass durch das unterschiedliche Setting, in dem die Kinder beobachtet werden, eine generelle Diskrepanz zwischen Eltern- und Lehrereinschätzungen entstehen kann. Lehrer beklagten deutlich häufiger Unaufmerksamkeit im Vergleich zu den Einschätzungen der Eltern. Diese schätzten dagegen impulsiv-hyperaktives Verhalten im Vergleich durchschnittlich höher ein (DuPaul 1991). Weiterhin liegt auch hier die Vermutung nahe, dass komorbide Störungen, die als ADHS verkannt werden, vorherige und aktuelle Ergebnisse beeinflussen (siehe Kapitel "Stand der Forschung").

Impulsivität

Der Qb-Index Multipress wies eine signifikante Assoziation mit der Conners-Skala Gesamtwert-ADHS auf. Der Qb-Index Anticipatory korrelierte nicht nur signifikant mit den Conners-Skalen Hyperaktivität-Impulsivität und Gesamtwert-ADHS, sondern auch mit den meisten der konstruktfernen Skalen (Lehrerfragebögen). Der Qb-Index Impulsfehlerrate (Comission Error) wies keinen Zusammenhang mit den Skalen der Conners-Fragebögen auf.

Auffallend war der durchgehend signifikante Zusammenhang zwischen allen Qb-Indizes für Impulsivität und der Conners-Skala Unaufmerksamkeit im Lehrerfragebogen. Auch konstruktferne Skalen (Elternfragebogen, z.B. Skala Psychosomatik) zeigten wider Erwarten Zusammenhänge mit den Qb-Impulsivitätsmaßen.

Reh et al. (2015) konnten hier keinen Zusammenhang nachweisen. Beachtet man, dass dort nur der Qb-Faktorwert und die Conners-Skala für den Gesamtwert Hyperaktivität-Impulsivität berücksichtigt wurden, stimmen die auf diese Messwerte beschränkten Ergebnisse bis auf Korrelationen mit dem Qb-Einzelwert Anticipatory mit den vorliegenden Ergebnissen überein. Für Zusammenhänge mit den anderen Skalen liegt keine Vergleichsstudie vor, da Reh et al. (2015) hinsichtlich einer Wertung der diskriminanten Validität nur die Skala Soziale Probleme berücksichtigten.

Bei der Beantwortung der Frage, ob ein Zusammenhang zwischen den Maßen des Qb-Tests und der Conners‘ Rating Scales hinsichtlich des Konstrukts Impulsivität besteht, ist nicht nur aufgrund unterschiedlicher Messmethoden Zurückhaltung geboten. Es besteht zudem auch hier die Vermutung, dass vor allem Lehrer impulsives Verhalten als Unaufmerksamkeit fehlinterpretieren könnten (s.o.). Die Korrelationen zwischen Qb-Impulsivitätsmaßen und den konstruktfernen Conners-Skalen könnten dem o.g. Halo-Effekt (Bruchmüller et al. 2012) geschuldet sein. Auf diese Einwände sollte in zukünftigen Studien eingegangen werden.

Unaufmerksamkeit

Der Qb-Index „normalisierte Reaktionszeitschwankung“ wies eine schwache Korrelation mit der Conners-Skala Unaufmerksamkeit im Elternfragebogen auf. Weitere signifikante Zusammenhänge mit dem Qb-Test hinsichtlich des Konstrukts Unaufmerksamkeit konnten weder im Eltern- noch Lehrerfragebogen gezeigt werden. Die auffällig niedrige Übereinstimmung deckt sich mit den Ergebnissen von Reh et al. (2015).

Zusammenfassend bestehen zwischen dem Qb-Test und den Fremdbeurteilungsbögen für Eltern und Lehrer nach Conners nur schwach ausgeprägte Korrelationen. Die Impulsivitätsmaße beider Testverfahren zeigen sich zum Teil konstruktkonform. Hier fiel jedoch die Abgrenzung zum Konstrukt Unaufmerksamkeit schwer. Hinsichtlich Unaufmerksamkeit und Hyperaktivität ist wenig bis kein Zusammenhang ersichtlich.

Die Befunde deuten darauf hin, dass der Qb-Test (ebenso wie andere CPTs) nicht die im Alltag beobachtbaren Kardinalsymptome der ADHS misst, sondern das Verhalten in einer künstlichen Testsituation mit weniger Störvariablen bzw. die Aufmerksamkeitssteuerung unter optimalen Bedingungen (z.B. reizarme Umgebung, strenge Vorgaben, nur eine weitere anwesende Person, begrenzte Zeit). Dies scheint auch auf die integrierte Messung der

motorischen Aktivität, die den Qb-Test von anderen CPTs abhebt, zuzutreffen. Im Kapitel "Stand der Forschung" wurde bereits darauf eingegangen, wie verschiedene Settings Einfluss auf die genannten Symptome haben können (siehe „ADHS als Störung der exekutiven Funktionen“). Ebenfalls sprechen die vorliegenden Ergebnisse eher für ein motivationales (vs. kognitives) Erklärungsmodell der ADHS-Ursachen (Sonuga-Barke 2002 und 2005; siehe Kapitel "Stand der Forschung").

5.3 Limitationen

In der vorliegenden Studie zur Validierung des Qb-Tests beschränken sich die Ergebnisse auf eine Faktorenanalyse und die Bestimmung der Konstruktvalidität. Sensitivität und Spezifität wurden nicht bestimmt.

Eine weitere Limitation der Studie ist durch die Stichprobe gegeben, die nicht als repräsentativ angesehen werden kann: Sie beinhaltet nur Patienten des genannten klinischen Instituts mit einem prozentual überdurchschnittlichen Anteil von Patienten mit Migrationshintergrund im Vergleich zur deutschen Allgemeinbevölkerung.

Die erhobenen Daten über Diagnosen und Testergebnisse entstammen bestehenden Arztbriefen, sodass die Reihenfolge der Tests nicht festgehalten werden konnte. Die Diagnosen wurden ohne Hinzuziehung eines strukturierten klinischen Interviews gestellt. Zur Diagnosesicherung wurden Eltern- und Lehrerfragebögen ohne standardisierte Verhaltensbeobachtung und dementsprechend niedriger Interrater-Reliabilität (Martel et al. 2015) hinzugezogen. Aufgrund situationsspezifischer Einflüsse können Beurteilungsfehler demnach nicht ausgeschlossen werden.

5.4 Ausblick

Eine Replikation der Faktorstruktur und eine Ausweitung der Überprüfung der Konstruktvalidität im Sinne konvergenter und diskriminanter Validität ist ein erster Schritt zur Ermittlung der Validität des Qb-Tests.

Aufgrund der bekannten hohen Komorbiditätsrate bei ADHS sollte die Trennschärfe zu anderen Krankheitsbildern jedoch weiter erforscht werden. Hult et al. (2015) legten dazu eine erste Validierungsstudie vor, in der sie die Qb-Testergebnisse zwischen ADHS-Patienten und Patienten mit zumeist autistischen Erkrankungen verglichen. Weitere Studien sollten angeschlossen werden. In weiteren Studien sollte zudem die Frage behandelt werden, ob die ADHS-Subtypen im Qb-Test und anderen CPTs unterschiedliche Ergebnisse erzielen. Hult et al. (2015) legten auch hier erste Ergebnisse vor: Eine ausreichende Abgrenzung der einzelnen Subtypen durch den Qb-Test gelang anhand der genutzten Stichprobe nicht. Bei Einteilung der Subtypen nach der DSM-Klassifikation beinhaltete diese jedoch keine Patienten des hyperaktiv-impulsiven Typs. Außerdem wurden nur die Qb-Maße der drei Gesamtwerte berücksichtigt. In zukünftigen Studien sollte eine vollständige Stichprobe mit Berücksichtigung weiterer Qb-Indizes zu Grunde gelegt werden. Zudem sollten weitere CPTs diesbezüglich untersucht werden.
Eine Verlängerung der Testdauer des Qb-Tests könnte hinsichtlich der Bewertung der Daueraufmerksamkeit neue Erkenntnisse bieten.

Unter der Annahme, dass motivationale Aspekte zur Erklärung der ADHS-Symptome beitragen (siehe Kapitel "Stand der Forschung": Neuropsychologische Erklärungsmodelle), stellt sich übergeordnet zur Verbesserung der Validität aller CPTs die Frage nach Möglichkeiten, diese motivationalen Aspekte zu messen oder in CPT-Messungen zu integrieren. Vorstellbar wären CPTs mit sowohl eintönigen als auch spannenden Aufgaben, um die Diskrepanz zwischen Aufmerksamkeitsleistung unter motivierenden Bedingungen und motivational aversiven Bedingungen zu erfassen. Als Vorbild könnte hier die Testbatterie zur Aufmerksamkeitsdiagnostik (TAP/KITAP) dienen, die zum altersgerechten Testaufbau motivationale Aspekte berücksichtigt (Zimmermann et al. 2002, siehe Kapitel "Stand der Forschung" und Kapitel "Methode"). Der von Dreisörner et al. (2011) geforderten Unterscheidungsmöglichkeit zwischen generellem Können und Performance könnte man auch durch die Entwicklung von Testbausteinen mit extrinsischen Verstärkern (z.B. Belohnungssystem) näher kommen.

6 Zusammenfassung

Der Quantified Behavior Test (Qb-Test) ist ein computergestützter Continuous Performance Test (CPT), dessen Besonderheit in der simultanen Erfassung der motorischen Aktivität liegt. Damit liegt erstmals ein Diagnostikinstrument mit dem Ziel vor, alle drei Kernsymptome der ADHS separat und trennscharf abzubilden. Bisher konnte jedoch kein CPT für sich alleine ausreichend valide Werte hinsichtlich der Diagnose ADHS verzeichnen. Eine erste klinische Validierungsstudie konnte im Jahr 2015 mit einer explorativen Faktorenanalyse 76% der Varianz anhand eines 3-Faktoren-Modells erklären. Es zeigte sich zwar eine signifikante Korrelation zwischen dem Faktorwert motorische Aktivität (QbTest) und beobachtetem hyperaktivem Verhalten (Conners‘ teacher rating scale), jedoch fielen insgesamt die Ergebnisse des Vergleichs der Qb-Test-Faktoren mit anderen Messinstrumenten (Konstruktvalidität) sehr uneinheitlich aus.

Ziel der vorliegenden Studie war somit, neben der Replikation der oben genannten Ergebnisse die Untersuchung der Gültigkeit i.S. konvergenter und diskriminanter Konstruktvalidität zu vertiefen und durch die Nutzung von originalen Qb-Test-Werten hierbei Hinweise für die klinische Interpretation des Verfahrens zu erhalten.

Hierfür wurden N=196 (Alter (M): 9,6 Jahre; Geschlecht: 31,6% weiblich, 68,4% männlich) Patienten der Institutsambulanz der Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, LVR-Klinikum Essen, Kliniken und Institut der Universität Duisburg-Essen herangezogen. Nach einer Faktorenanalyse wurden zur Ermittlung der Konstruktvalidität die Korrelationen zwischen den Testwerten des Qb-Tests und weiteren Messinstrumenten (verschiedene Intelligenztests, KITAP/TAP, Conners‘ Fremdbeurteilungsbögen) ermittelt.

Die Faktorenanalyse ergab eine Gesamtvarianzaufklärung von 85,9%. Die drei angenommenen Faktoren Hyperaktivität, Unaufmerksamkeit und Impulsivität konnten bestätigt werden. Die Ladungsmuster der einzelnen Indizes fielen eindeutig aus. Hinsichtlich der Konstruktvalidität konnten u.a. signifikante Korrelationen der Qb-Indizes zur Unaufmerksamkeit mit einigen der entsprechenden Werte der KITAP sowie dem Gesamt-IQ gezeigt werden. Im Vergleich mit der Skala Unaufmerksamkeit der Conners’ Fremdbeurteilungsbögen fiel dagegen eine signifikante Assoziation mit den Qb-Maßen zur Motorischen Aktivität und Impulsivität auf. Die Ergebnisse blieben somit zwar zumeist heterogen, lieferten jedoch insgesamt Hinweise auf die Validität sowie den Nutzen des Qb-Tests als Ergänzung zu etablierten Testbatterien und Fremdbeurteilungsbögen. Weitere Studien sind nötig, um genauere Aussagen zur Bedeutung des Qb-Tests für die klinische Praxis zu ermöglichen.

7 Literaturverzeichnis

1. Andreou, G., Agapitou, P.,Karapetsas, A. (2005): Verbal skills in children with ADHD. European Journal of Special Needs Education, 20(2), 231-238.
2. American Psychiatric Association (2013): Diagnostic and statistical manual of mental disorders (DSM-5®). Arlington, VA: American Psychiatric Pub.
3. Banaschewski, T., Brandeis, D., Heinrich, H., Albrecht, B., Brunner, E., Rothenberger, A. (2004a): Questioning inhibitory control as the specific deficit of ADHD - evidence from brain electrical activity. Journal of neural transmission, 111, 841-864.
4. Banaschewski, T., Roessner, V., Uebel, H., Rothenberger, A. (2004b): Neurobiologie der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS). Kindheit und Entwicklung, 13, 137-147.
5. Banaschewski, T., Brandeis, D. (2007): Annotation: What electrical brain activity tells us about brain function that other techniques cannot tell us – a child psychiatric perspective. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 48(5), 415-435.
6. Barkley, R. A. (2014): Etiologies of ADHD. In: Barkley, R. A. (Ed.): Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment. 4. Ed; S. 356-390. New York, London: The Guilford Press.
7. Biederman, J., Faraone, S. V., Mick, E., Spencer, T., Wilens, T., Kiely, K., Guite, J., Stuart Ablon, J., 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(3), 431-435.
8. Biederman, J., Mick, E., Faraone, S. V., Braaten, E., Doyle, A., Spencer, T., Wilens, T. E., Frazier, E.,Johnson, M. A. (2002): Influence of gender on attention deficit hyperactivity disorder in children referred to a psychiatric clinic. American Journal of Psychiatry, 159, 36-42.
9. Biederman, J., Newcorn, J., Sprich, S. (1991): Comorbidity of Attention Deficit Hyperactivity Disorder. American Journal of Psychiatry, 148(5), 564-577.
10. Bradshaw, J. L. ,Sheppard, D. M. (2000): The neurodevelopmental frontostriatal disorders: Evolutionary adaptiveness and anomalous lateralization. Brain and language, 73, 297-320.
11. Bruchmüller, K., Schneider, S. (2012): Fehldiagnose Aufmerksamkeitsdefizit- und Hyperaktivitätssyndrom? Psychotherapeut, 57(1), 77-89.
12. Cantwell, D. P. (1996): Attention deficit disorder: A review of the past 10 years. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 35(8), 978-987.
13. 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. (2001): Quantitative brain magnetic resonance imaging in girls with attention-deficit/hyperactivity disorder. Archives of General Psychiatry, 58(3), 289-295.
14. 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. (2002): Developmental trajectories of brain volume abnormalities in children and adolescents with attention-deficit/hyperactivity disorder. JAMA: The Journal of the American Medical Association, 288(14), 1740-1748.
15. Castellanos, F. X., Sonuga-Barke, E. J., Scheres, A., Di Martino, A., Hyde, C., Walters, J. R. (2005): Varieties of attention-deficit/hyperactivity disorder-related intra-individual variability. Biological psychiatry, 57(11), 1416-1423.
16. Castellanos, F. X., Sonuga-Barke, E. J. S., Milham, M. P., Tannock, R. (2006): Characterizing cognition in ADHD: Beyond executive dysfunction. Trends in cognitive sciences, 10(3), 117-123.
17. Castle, L., Aubert, R. E., Verbrugge, R. R., Khalid, M., Epstein, R. S. (2007): Trends in medication treatment for ADHD. Journal of attention disorders, 10(4), 335-342.
18. Cattell, R. B. (1963): Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. Journal of educational psychology, 54(1), 1-22.
19. Cheon, K.-A., Ryu, Y. H., Kim, Y.-K., Namkoong, K., Kim, C.-H.,Lee, J. (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(2), 306-311.
20. Cohen, J. (1988): Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciencies. 2. Ed. New York: Lawrence Earlbaum Associates.
21. Conners, C. K., Staff, M. H. S. (2000): Conners' Continuous Performance Test II: Computer program for Windows technical guide and software manual. North Tonawanda, NY: Multi-Health Systems.
22. Conners, C. K. (2008): Conners 3rd edition manual. New York: Multi-Health Systems.

23. De Los Reyes, A., Youngstrom, E. A., Pabón, S. C., Youngstrom, J. K., Feeny, N. C., Findling, R. L. (2011): Internal consistency and associated characteristics of informant discrepancies in clinic referred youths age 11 to 17 years. Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 40(1), 36-53.
24. Desman, C., Petermann, F. (2005). Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS): Wie valide sind die Subtypen? Kindheit und Entwicklung, 14(4), 244-254.
25. Dirks, M. A., De Los Reyes, A., Briggs-Gowan, M., Cella, D., Wakschlag, L. S. (2012): Annual Research Review: Embracing not erasing contextual variability in children's behavior–theory and utility in the selection and use of methods and informants in developmental psychopathology. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 53(5), 558-574.
26. Döpfner, M., Frölich, J., Lehmkuhl, G. (2000): Leitfaden Kinder- und Jugendpsychotherapie: Hyperkinetische Störungen. Bd. 1. Göttingen: Hogrefe Verlag.
27. Döpfner, M., Lehmkuhl, G., Schepker, R., Frölich, J. (2007): Hyperkinetische Störungen. In: Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie u.a. (Hrsg.): Leitlinien zur Diagnostik und Therapie von psychischen Störungen im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter. 3. Auflage; S. 239 – 254. Köln: Deutscher Ärzte Verlag.
28. Döpfner, M., Breuer, D., Wille, D.-P. N., Erhart, M., Ravens-Sieberer, U. (2008a): How often do children meet ICD-10/DSM-IV criteria of attention deficit-/hyperactivity disorder and hyperkinetic disorder? Parent-based prevalence rates in a national sample–results of the BELLA study. European child & adolescent psychiatry, 17(1), 59-70.
29. Döpfner, M., Görtz-Dorten, A., Lehmkuhl, G., Breuer, D., Goletz, H. (2008b): DISYPS-II: Diagnostik-System für psychische Störungen nach ICD-10 und DSM-IV für Kinder und Jugendliche-II. Manual. Bern, Hans Huber Verlag.
30. Döpfner, M., Banaschewski, T. (2013): Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen (ADHS). In: Petermann, F. (Hrsg.): Lehrbuch der Klinischen Kinderpsychologie. 7. Auflage; S. 271-290. Göttingen: Hogrefe Verlag.
31. Drechsler, R. (2007): Exekutive Funktionen. Zeitschrift für Neuropsychologie, 18(3), 233-248.
32. Drechsler, R., Rizzo, P., Steinhausen, H.-C. (2009): Zur klinischen Validität einer computergestützten Aufmerksamkeitstestbatterie für Kinder (KITAP) bei 7- bis 10-jährigen Kindern mit ADHS. Kindheit und Entwicklung, 18(3), 153-161.
33. Dreisörner, T., Georgiadis, J. (2011): Sensitivität und Spezifität computergestützter Verfahren zur Diagnostik von Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) im Kindes- und Jugendalter. Die Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP) und Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung für Kinder (KITAP). Empirische Sonderpädagogik, 3(1), 3-19.
34. Duff, C. T., Sulla, E. M. (2015): Measuring executive function in the differential diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder: Does it really tell us anything?. Applied Neuropsychology: Child, 4(3), 188-196.
35. DuPaul, G. J. (1991): Parent and teacher ratings of ADHD symptoms: Psychometric properties in a community-based sample. Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 20(3), 245-253.
36. Faraone, S. V., Perlis, R. H., Doyle, A. E., Smoller, J. W., Goralnick, J. J., Holmgren, M. A., Sklar, P. (2005): Molecular genetics of attention-deficit/hyperactivity disorder. Biological Psychiatry, 57(11), 1313-1323.
37. Fitts, P. M. (1954): The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. Journal of Experimental Psychology, 47(6), 381-391.
38. Fitts, P. M., Peterson, J. R. (1964): Information capacity of discrete motor responses. Journal of Experimental Psychology, 67(2), 103-112.
39. Földényi, M., Imhof, K., Steinhausen, H.-C. (2000): Klinische Validität der computerunterstützten TAP bei Kindern mit Aufmerksamkeits-/Hyperaktivitätsstörungen. Zeitschrift für Neuropsychologie, 11(3), 154-167.
40. Forbes, G. B. (1998): Clinical utility of the test of variables of attention (TOVA) in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder. Journal of Clinical Psychology, 54(4), 461-476.
41. 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.
42. Frölich, J.,Döpfner, M. (2008): Die Behandlung von Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen mit mehrfach ungesättigten Fettsäuren - eine wirksame Behandlungsoption?. Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 36(2), 109-116.
43. Fuster, J. (2015): The prefrontal cortex. 5. Ed. London, San Diego, Waltham (usw.): Academic Press.

44. Geißler, L. (2008): Eine empirische Analyse der Typik der Intelligenz-Strukturen bei ADHS-Kindern und Jugendlichen mittels des HAWIK-III im Vergleich mit der Norm-Stichprobe. Online-Publikation [gesichtet am 14.03.2017]; http://www.qucosa.de/fileadmin/data/qucosa/documents/5833/data/diss.pdf
45. Gizer, I. R., Ficks, C., Waldman, I. D. (2009): Candidate gene studies of ADHD: A meta-analytic review. Human genetics, 126(1), 51-90.
46. Grodzinsky, G. M.,Barkley, R. A. (1999): Predictive power of frontal lobe tests in the diagnosis of attention deficit hyperactivity disorder. The Clinical Neuropsychologist, 13(1), 12-21.
47. Hasson, R., Fine, J. G. (2012): Gender differences among children with ADHD on continuous performance tests a meta-analytic review. Journal of Attention Disorders, 16(3), 190-198.
48. Heaton, R. K., Chelune, G. J., Talley, J. L., Grant, D. A., Berg, E. A. (1993). Wisconsin Card Sorting Test: Revised and Expanded. Odessa, Florida: Psychological Assessment Resources.
49. Hellwig-Brida, S., Daseking, M., Petermann, F., Goldbeck, L. (2010): Intelligenz- und Aufmerksamkeitsleistungen von Jungen mit ADHS. Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie, 58, 299 – 308.
50. Homatidis, S., Konstantareas, M. M. (1981): Assessment of hyperactivity: Isolating measures of high discriminant ability. Journal of Consulting and Clinical Psychology, 49(4), 533-541.
51. Jacobs, C., Petermann, F. (2007): Diagnostik und Therapie von Aufmerksamkeitsstörungen. Monatsschrift Kinderheilkunde, 155(10), 921-927.
52. Karabekiroglu, K. (2008): Nicotinic receptors, nuccleus accumbens and attention deficit hyperactivity disorder. Bulletin of Clinical Psychopharmocology, 18(2), 122-129.
53. Karalunas, S. L., Huang-Pollock, C. L. (2011): Examining relationships between executive functioning and delay aversion in attention deficit hyperactivity disorder. Journal of Clinical Child & Adolescent Psychology, 40(6), 837-847.
54. Kaufman, A. S., Kaufman, N. L. (1983): K-ABC - Kaufman assessment battery for children: Administration and scoring manual. Circle Pines, MN: American Guidance Service.
55. 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.
56. Kofler, M. J., Rapport, M. D., Sarver, D. E., Raiker, J. S., Orban, S. A., Friedman, L. M., Kolomeyer, E. G. (2013): Reaction time variability in ADHD: a meta-analytic review of 319 studies. Clinical psychology review, 33(6), 795-811.
57. Koglin, U., Petermann, F. (2007): Psychopathie im Kindesalter. Kindheit und Entwicklung, 16(4), 260-266.
58. 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(2), 107.
59. Lambek, R., Tannock, R., Dalsgaard, S., Trillingsgaard, A., Damm, D., Thomsen, P. H. (2010): Validating neuropsychological subtypes of ADHD: how do children with and without an executive function deficit differ?. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 51(8), 895-904.
60. Lauth, G. W., Raven, H. (2009): Aufmerksamkeitsdefizit/Hyperaktivitätsstörungen (ADHS) im Erwachsenenalter. Ein Review. Psychotherapeutenjournal, 1, 17-30.
61. Lauth, G. W.,Schlottke, P. F. (2002): Training mit aufmerksamkeitsgestörten Kindern. 5. Auflage. Basel, Berlin: Beltz-Verlag.
62. Lehmkuhl, G., Döpfner, M. (2002): Hyperkinetische Störungen. Monatsschrift Kinderheilkunde, 150(2), 157-163.
63. Lidzba, K., Chritiansen, H., Drechsler, R. (2013): Conners Skalen zu Aufmerksamkeit und Verhalten - 3. Deutschsprachige Adaptation der Conners 3rd edition von Keith Conners. Bern: Huber.
64. Loge, D.V., 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 & Adolescent Psychiatry, 29(4), 540-545.
65. Mandelli, L., Serretti, A., Colombo, C., Florita, M., Santoro, A., Rossini, D., Zanardi, R., Smeraldi, E. (2006): Improvement of cognitive functioning in mood disorder patients with depressive symptomatic recovery during treatment: An exploratory analysis. Psychiatry and Clinical Neurosciences, 60(5), 598-604.
66. Martel, M. M., Schimmack, U., Nikolas, M., Nigg, J. T. (2015): Integration of symptom ratings from multiple informants in ADHD diagnosis: A psychometric model with clinical utility. Psychological assessment, 27(3), 1060.

67. Max, J. E., Fox, P. T., Lancaster, J. L., Kochunov, P., Mathews, K., Manes, F. F., Robertson, B. A. M., 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 & Adolescent Psychiatry, 41(5), 563-571.
68. 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.
69. McGee, R., Feehan, M., Williams, S., Partridge, F., Silva, P. A.,Kelly, J. (1990): DSM-III disorders in a large sample of adolescents. Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry, 29(4), 611-619.
70. Melchers, P., Preuß, U. (2008): K-ABC: Kaufman Battery for Children: Deutschsprachige Fassung. 8. Auflage. Frankfurt: Swets & Zeitlinger.
71. Middleton, F. A.,Strick, P. L. (2001): Cerebellar projections to the prefrontal cortex of the primate. The Journal of Neuroscience, 21(2), 700-712.
72. Middleton, F. A.,Strick, P. L. (2002): Basal-ganglia projections to the prefrontal cortex of the primate. Cerebral Cortex, 12(9), 926-935.
73. Miyake, A., Friedman, N. P. (2012): The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. Current directions in psychological science, 21(1), 8-14.
74. Moutafi, J., Furnham, A., Tsaousis, I. (2006): Is the relationship between intelligence and trait neuroticism mediated by test anxiety? Personality and Individual Differences, 40(3), 587-597.
75. Naglieri, J. A., Goldstein, S. (2006): The role of intellectual processes in the DSM-V diagnosis of ADHD. Journal of Attention Disorders, 10(1), 3-8.
76. Nakao, T., Radua, J., Rubia, K., Mataix-Cols, D. (2011): Gray matter volume abnormalities in ADHD: Voxel-based meta-analysis exploring the effects of age and stimulant medication. American Journal of Psychiatry, 168(11), 1154-1163.
77. Neuhaus, C. (2016): ADHS bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen: Symptome, Ursachen, Diagnose und Behandlung. 4. Auflage. Stuttgart: Kohlhammer Verlag.
78. Nichols, S. L., Waschbusch, D. A. (2004): A review of the validity of laboratory cognitive tasks used to assess symptoms of ADHD. Child Psychiatry and Human Development, 34(4), 297-315.
79. Nikolas, M. A., Burt, S. A. (2010): Genetic and environmental influences on ADHD symptom dimensions of inattention and hyperactivity: A meta-analysis. Journal of abnormal Psychology, 119, 1-17.
80. Nigg, J. T. (2001): Is ADHD a disinhibitory disorder? Psychological Bulletin, 127(5), 571-598.
81. Nigg, J. T., Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Sonuga-Barke, E. J. S. (2005): Causal heterogeneity in attention-deficit/hyperactivity disorder: Do we need neuropsychologically impaired subtypes? Biological Psychiatry, 57(11), 1224-1230.
82. Oosterlaan, J., Scheres, A., Sergeant, J. A. (2005): Which executive functioning deficits are associated with AD/HD, ODD/CD and comorbid AD/HD+ ODD/CD? Journal of Abnormal Child Psychology, 33(1), 69-85.
83. Pelham, Jr, W. E., Fabiano, G. A., Massetti, G. M. (2005): Evidence-based assessment of attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents. Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 34(3), 449-476.
84. Perugini, E. M., Harvey, E. A., Lovejoy, D. W., Sandstrom, K., Webb, A. H. (2000): The predictive power of combined neuropsychological measures for attention-deficit/hyperactivity disorder in children. Child Neuropsychology, 6(2), 101-114.
85. Petermann, F., Petermann, U. (2008): HAWIK-IV. Kindheit und Entwicklung, 17(2), 71-75.
86. Petermann, F., Toussaint, A. (2009): Neuropsychologische Diagnostik bei Kindern mit ADHS. Kindheit und Entwicklung, 18(2), 83-94.
87. Petermann, F., Toussaint, A. (2010): Klinische Validität der K-CAB bei Kindern mit ADHS. Zeitschrift für Neuropsychologie, 21(3), 133 -141.
88. Petermann, F., Petermann, U. (2011): Wechsler Intelligence Scale for Children® – Fourth Edition. Manual 1: Grundlagen, Testauswertung und Interpretation. Übersetzung und Adaptation der WISC-IV® von David Wechsler. Frankfurt: Pearson.
89. Polanczyk, G., de Lima, M., Horta, B., Biederman, J., Rohde, L. (2007): The worldwide prevalence of ADHD: A systematic review and metaregression analysis. American Journal of Psychiatry, 164(4), 942-948.
90. Prifitera, A., Dersh, J. (1993): Base rates of WISC-III diagnostic subtest patterns among normal, learning-disabled, and ADHD samples. In: Bracken, B. A., McCallum, R. S. (Eds.): Wechsler Intelligence Scale for Children: Third Edition; S. 43-55. Brandon, VT: Clinical Psychology Publishing.

91. Rapport, M. D., Chung, K. M., Shore, G., Denney, C. B., Isaacs, P. (2000): Upgrading the science and technology of assessment and diagnosis: Laboratory and clinic-based assessment of children with ADHD. Journal of Clinical Child Psychology, 29(4), 555-568.
92. Reh, V., Schmidt, M., Lam, L., Schimmelmann, B. G., Hebebrand, J., Rief, W., Christiansen, H. (2015): Behavioral assessment of core ADHD symptoms using the QbTest. Journal of Attention Disorders, 19(12), 1034-1045.
93. Remschmidt, H., Schmidt, M. H., Poustka, F. (2006): Multiaxiales Klassifikationsschema für psychiatrische Erkrankungen im Kindes- und Jugendalter nach ICD-10 und DSM-IV, Vol. 5. Bern: Huber.
94. Rothenberger, A. (1987): EEG und evozierte Potentiale im Kindes-und Jugendalter. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.
95. Rothenberger, A., Banaschewski, T. (2004): Hilfe für den Zappelphilipp. Gehirn und Geist, 3, 54-61.
96. Sagvolden, T., Aase, H., Zeiner, P., Berger, D. (1998): Altered reinforcement mechanisms in attention-deficit/hyperactivity disorder. Behavioural Brain Research, 94(1), 61-71.
97. Sagvolden, T., Johansen, E. B., Aase, H., Russell, V. A. (2005): A dynamic developmental theory of attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) predominantly hyperactive/impulsive and combined subtypes. Behavioral and Brain Sciences, 28(3), 397-418.
98. Scahill, L., Schwab-Stone, M., Merikangas, K. R., Leckman, J. F., Zhang, H.,Kasl, S. (1999): Psychosocial and clinical correlates of ADHD in a community sample of school-age children. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 38(8), 976-984.
99. Schlack, R., Hölling, H., Kurth, B. M., Huss, M. (2007): Die Prävalenz der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Bundesgesundheitsblatt-Gesundheitsforschung-Gesundheitsschutz, 50(5-6), 827-835.
100. Schmid, R. G., Petermann, U., Petermann, F., Weiß, C., Daseking, M. (2009): Leistungen des HAWIK-IV in der Intelligenzdiagnostik im Schulalter. Monatsschrift Kinderheilkunde, 157(6), 587-594.
101. Schmidt, S., Petermann, F. (2009): Developmental psychopathology: Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). BMC psychiatry, 9(1), 1-10.
102. Schmidtendorf, S., Christmann, N., Heinrichs, N. (2012): Leistungen von Kindern mit einer Störung der Aufmerksamkeit im HAWIK-IV. Zeitschrift für Kinder-und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 40, 191-199.
103. Schneider, S., Suppiger, A., Adornetto, C., Unnewehr, S. (2009): Handbuch zum Kinder-DIPS. In: S. Schneider, S., Unnewehr, S., Margraf, J. (Hrsg.): Kinder-DIPS: Diagnostisches Interview bei psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter. Berlin: Springer.
104. Schuck, S. E. B., Crinella, F. M. (2005): Why children with ADHD do not have low IQs. Journal of learning disabilities, 38(3), 262-280.
105. Seidman, L. J., Valera, E. M., Makris, N. (2005): Structural brain imaging of attention-deficit/hyperactivity disorder. Biological psychiatry, 57(11), 1263-1272.
106. Seipp, C. M., Johnston, C. (2005): Mother–son interactions in families of boys with attention-deficit/hyperactivity disorder with and without oppositional behavior. Journal of abnormal child psychology, 33(1), 87-98.
107. Sergeant, J. A. (2005): Modeling attention-deficit/hyperactivity disorder: A critical appraisal of the cognitive-energetic model. Biological psychiatry, 57(11), 1248-1255.
108. 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(1), 3-28.
109. Simchen, H. (2005): Kinder und Jugendliche mit Hochbegabung: Erkennen, stärken und fördern - damit Begabung zum Erfolg führt. Stuttgart: Kohlhammer.
110. Simon, H. A. (1975): The functional equivalence of problem solving skills. Cognitive psychology, 7(2), 268-288.
111. Simon, V., Czobor, P., Bálint, S., Mészáros, Á., Bitter, I. (2009): Prevalence and correlates of adult attention-deficit hyperactivity disorder: meta-analysis. The British Journal of Psychiatry, 194(3), 204-211.
112. Sjöwall, D., Roth, L., Lindqvist, S., Thorell, L. B. (2013): Multiple deficits in ADHD: Executive dysfunction, delay aversion, reaction time variability, and emotional deficits. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 54(6), 619-627.
113. Sonuga-Barke, E. J. S. (2002): Psychological heterogeneity in AD/HD - a dual pathway model of behaviour and cognition. Behavioural brain research, 130(1), 29-36.
114. Sonuga-Barke, E. J. S. (2005): Causal models of attention-deficit/hyperactivity disorder: From common simple deficits to multiple developmental pathways. Biological psychiatry, 57(11), 1231-1238.

115. Sonuga-Barke, E. J. S., Sergeant, J. A., Nigg, J., Willcutt, E. (2008): Executive dysfunction and delay aversion in attention deficit hyperactivity disorder: Nosologic and diagnostic implications. Child and Adolescent Psychiatric Clinics of North America, 17(2), 367-384.
116. Strang-Karlsson, S., Raikkonen, K., Pesonen, A. K., Kajantie, E., Paavonen, E. J., Lahti, J., Hovi, P., Heinonen, K., Jarvenpaa, A. L., Eriksson, J. G., Andersson, S. (2008): Very low birth weight and behavioral symptoms of attention deficit hyperactivity disorder in young adulthood: The helsinki study of very-low-birth-weight adults. American Journal of Psychiatry, 165, 1345-1353.
117. Thapar, A., Cooper, M., Eyre, O., Langley, K. (2013): Practitioner review: What have we learnt about the causes of ADHD?. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 54(1), 3-16.
118. Tripp, G., Schaughency, E. A., Clarke, B. (2006): Parent and teacher rating scales in the evaluation of attention-deficit hyperactivity disorder: contribution to diagnosis and differential diagnosis in clinically referred children. Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, 27(3), 209-218.
119. Tucha, O., Lange, K. W. (2004): TD-L: Turm von London: Deutsche Version. Göttingen, Bern, Toronto (usw.): Hogrefe.
120. Ulberstad, F. (2012): QbTest technical manual. Stockholm: Qbtech AB.
121. Wåhlstedt, C., Thorell, L. B., Bohlin, G. (2009): Heterogeneity in ADHD: Neuropsychological pathways, comorbidity and symptom domains. Journal of abnormal child psychology, 37(4), 551-564.
122. Wechsler, D. (1939): The measurement of adult intelligence. Baltimore, MD: The Williams and Wilkins Company.
123. Wechsler, D. (1991): WISC-III: Wechsler intelligence scale for children: Manual. San Antonio, TX: Psychological Corporation.
124. Wehmeier, P. M., Dittmann, R. W., Banaschewski, T., Schacht, A. (2012): Does stimulant pretreatment modify atomoxetine effects on core symptoms of ADHD in children assessed by quantitative measurement technology? Journal of Attention Disorders, 18(2), 105-116.
125. Weiß, R. H. (2006): CFT 20-R – Grundintelligenztest Skala 2 - Revision. Göttingen, Berlin, Wien (usw.): Hogrefe.
126. Willcutt, E. G., Doyle, A. E., Nigg, J. T., Faraone, S. V., Pennington, B. F. (2005): Validity of the executive function theory of attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. Biological Psychiatry, 57(11), 1336-1346.
127. Williams, J. (2008): Working toward a neurobiological account of ADHD: Commentary on Gail Tripp and Jeff Wickens, dopamine transfer deficit. Journal of Child Psychology and Psychiatry, 49(7), 705-711.
128. Woitecki, K., Dopfner, M. (2011): Effects of habit reversal training in children with chronic tic disorder - a pilot study. Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie, 39(6), 387-397.
129. Zimmermann, P., Fimm, B. (1993): Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP), Handbuch. Herzogenrath: Psytest.
130. Zimmermann, P., Fimm, B., Gondan, M. (2002): Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung für Kinder (KITAP). Herzogenrath: Psytest.

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Biopsychosoziales Modell zur Entstehung der ADHS (Döpfner et al. 2013) © Mit freundlicher Genehmigung der Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG

Abbildung 2: Qb-Test Aufbau: Quantified behavioral test (QbTest) technical manual (Ulberstad 2012)

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Lebenszeitprävalenz (Schlack 2007) © Mit freundlicher Genehmigung der Springer Nature Verlagsgruppe
Tabelle 2:	Diagnosestatus - ADHS bei Erstvorstellung
Tabelle 3:	Diagnosestatus - ADHS im Abschlussbericht
Tabelle 4:	Alters- und Geschlechtsverteilung der Normstichprobe: Quantified behavioral test (QbTest) technical manual (Ulberstad 2012)
Tabelle 5:	Messgrößen des Qb-Tests: Quantified behavioral test (QbTest) technical manual (Ulberstad 2012)
Tabelle 6:	Rotierte Komponentenmatrix und Varianzaufklärung
Tabelle 7:	Interkorrelationen der Qb-Variablen
Tabelle 8:	Korrelationen nach Pearson zwischen dem Qb-Test und Intelligenztests (Gesamt-IQ und Indizes).
Tabelle 9:	Korrelationen nach Pearson zwischen dem Qb-Test und den Subtests des HAWIK-IV
Tabelle 10:	Korrelationen nach Pearson zwischen dem Qb-Test und der TAP
Tabelle 11:	Korrelationen nach Pearson zwischen dem Qb-Test und der KITAP
Tabelle 12:	Korrelationen nach Pearson zwischen dem Qb-Test und den Conners‘ Parent Rating Scales
Tabelle 13:	Korrelationen nach Pearson zwischen dem Qb-Test und den Conners‘ Teacher Rating Scales

10 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
ADHS	Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörung
APA	Amerikanische Psychiatrische Vereinigung (engl.: American Psychiatric Association)
CE	Commission Error (Rate) = Abweichung(sfehler) = Impulsfehler(rate) = Fehler
CPT / CPTs	Continuous Performance Test bzw.Tests
CFT20-R	Culture Fair Intelligence Test
DSM-IV	Diagnostisches und Statistisches Handbuch Psychischer Störungen- IV (engl.: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders- IV)
HAWIK-IV	Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder IV
ICD-10	Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme - 10 (engl.: International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems - 10)
i.d.R.	in der Regel
insb.	insbesondere
i.S.	im Sinne
K-ABC	Kaufman Assessment Battery for Children
KITAP	Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung für Kinder
KJP Essen	Klinik für Psychiatrie, Psychosomatik und Psychotherapie des Kindes- und Jugendalters, LVR-Klinikum Essen, Kliniken und Institut der Universität Duisburg-Essen
LVR	Landschaftsverband Rheinland
M	Mittelwert
N	Anzahl
OE	Omission Error (Rate) = Auslassungsfehler(rate) = Auslassung
o.g.	oben genannte(r/s)
SD	Standardabweichung (engl.: standard deviation)
TAP	Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung
vgl.	vergleiche
vs.	versus
z.B.	zum Beispiel

11 Anhang

Tabelle A1: Weitere Diagnosen bei Erstvorstellung													
Diagnose	**Diagnoserang**	**Diagnosestatus**											
		gesichert		V.a.		DD		z.A.		VD		Gesamt	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
E66	Gesamt	11	5,6	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	13	6,6
	D1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	D2-D6	11	5,6	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	13	6,6
F32	Gesamt	0	0,0	4	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	2,0
	D1	0	0,0	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
	D2-D6	0	0,0	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
F43	Gesamt	1	0,5	7	3,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	8	4,1
	D1	1	0,5	5	2,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	6	3,1
	D2-D6	0	0,0	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
F80	Gesamt	8	4,1	4	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	6,1
	D1	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5
	D2-D6	7	3,6	4	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11	5,6
F81	Gesamt	3	1,5	17	8,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	20	10,2
	D1	0	0,0	3	1,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	1,5
	D2	3	1,5	14	7,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	17	8,7
F82	Gesamt	1	0,5	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
	D1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	D2	1	0,5	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
F83	Gesamt	1	0,5	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	1,5
	D1	1	0,5	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
	D2	0	0,0	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5
F90	Gesamt	10	5,1	113	57,7	9	4,6	3	1,5	6	3,1	141	71,9
	D1	8	4,1	100	51,0	1	0,5	3	1,5	5	2,6	117	59,7
	D2	2	1,0	13	6,6	8	4,1	0	0,0	1	0,5	24	12,2
F91	Gesamt	3	1,5	9	4,6	3	1,5	0	0,0	0	0,0	15	7,7
	D1	3	1,5	9	4,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	6,1
	D2	0	0,0	0	0,0	3	1,5	0	0,0	0	0,0	3	1,5
F92	Gesamt	3	1,5	15	7,7	2	1,0	0	0,0	0	0,0	20	10,2
	D1	3	1,5	12	6,1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	15	7,7
	D2	0	0,0	3	1,5	2	1,0	0	0,0	0	0,0	5	2,6
F93	Gesamt	3	1,5	33	16,8	5	2,6	0	0,0	1	0,5	42	21,4
	D1	2	1,0	19	9,7	0	0,0	0	0,0	0	0,0	21	10,7
	D2	1	0,5	14	7,1	5	2,6	0	0,0	1	0,5	21	10,7
F94	Gesamt	0	0,0	4	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	2,0
	D1	0	0,0	3	1,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	1,5
	D2	0	0,0	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5
F98	Gesamt	15	7,7	20	10,2	0	0,0	0	0,0	0	0,0	35	17,9
	D1	1	0,5	11	5,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	12	6,1
	D2	14	7,1	9	4,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	23	11,7
andere	Gesamt	9	4,6	5	2,6	1	0,5	0	0,0	0	0,0	15	7,7
	D1	0	0,0	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
	D2	9	4,6	3	1,5	1	0,5	0	0,0	0	0,0	13	6,6
Gesamt	Gesamt	68	34,7	236	120,4	20	10,2	3	1,5	7	3,6	334	170,4
	D1	20	10,2	167	85,2	1	0,5	3	1,5	5	2,6	196	100,0
	D2	48	24,5	69	35,2	19	9,7	0	0,0	2	1,0	138	70,4

Tabelle A1: Siehe Kommentar zu Tabelle A2.

Tabelle A2: Weitere Diagnosen im Abschlussbericht													
Diagnose	**Diagnoserang**	**Diagnosestatus**											
		gesichert		V.a.		DD		z.A.		VD		Gesamt	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
E66	Gesamt	11	5,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11	5,6
	D1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	D2-D6	11	5,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	11	5,6
F32	Gesamt	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5
	D1	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5
	D2-D6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
F43	Gesamt	5	2,6	2	1,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0	8	4,1
	D1	4	2,0	1	0,5	0	0,0	1	0,5	0	0,0	6	3,1
	D2-D6	1	0,5	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
F80	Gesamt	12	6,1	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	14	7,1
	D1	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5
	D2-D6	11	5,6	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	13	6,6
F81	Gesamt	16	8,2	4	2,0	0	0,0	5	2,6	0	0,0	25	12,8
	D1	3	1,5	0	0,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0	4	2,0
	D2	13	6,6	4	2,0	0	0,0	4	2,0	0	0,0	21	10,7
F82	Gesamt	7	3,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	3,6
	D1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	D2	7	3,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	7	3,6
F83	Gesamt	4	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	2,0
	D1	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0
	D2	4	2,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	4	2,0
F90	Gesamt	88	44,9	32	16,3	0	0,0	14	7,1	1	0,5	135	68,9
	D1	83	42,3	21	10,7	0	0,0	10	5,1	1	0,5	115	58,7
	D2	5	2,6	11	5,6	0	0,0	4	2,0	0	0,0	20	10,2
F91	Gesamt	11	5,6	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	13	6,6
	D1	9	4,6	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	10	5,1
	D2	2	1,0	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	1,5
F92	Gesamt	18	9,2	6	3,1	1	0,5	0	0,0	0	0,0	25	12,8
	D1	14	7,1	5	2,6	0	0,0	0	0,0	0	0,0	19	9,7
	D2	4	2,0	1	0,5	1	0,5	0	0,0	0	0,0	6	3,1
F93	Gesamt	28	14,3	3	1,5	2	1,0	5	2,6	0	0,0	38	19,4
	D1	14	7,1	1	0,5	0	0,0	3	1,5	0	0,0	18	9,2
	D2	14	7,1	2	1,0	2	1,0	2	1,0	0	0,0	20	10,2
F94	Gesamt	3	1,5	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	5	2,6
	D1	2	1,0	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	3	1,5
	D2	1	0,5	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	2	1,0
F98	Gesamt	34	17,3	6	3,1	0	0,0	1	0,5	0	0,0	41	20,9
	D1	11	5,6	4	2,0	0	0,0	1	0,5	0	0,0	16	8,2
	D2	23	11,7	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	25	12,8
andere	Gesamt	12	6,1	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	14	7,1
	D1	1	0,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	0,5
	D2	11	5,6	2	1,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	13	6,6
Gesamt	Gesamt	250	127,6	61	31,1	3	1,5	26	13,3	1	0,5	341	174,0
	D1	143	73,0	34	17,3	0	0,0	16	8,2	1	0,5	194	99,0
	D2	107	54,6	27	13,8	3	1,5	10	5,1	0	0,0	147	75,0

Tabelle A2: F90: Hyperkinetische Störungen, F91: Störungen des Sozialverhaltens, F92: Kombinierte Störung des Sozialverhaltens und der Emotionen, 93: Emotionale Störungen des Kindesalters, F94: Störungen sozialer Funktionen mit Beginn in der Kindheit und Jugend, F98: Andere Verhaltens- und emotionale Störungen mit Beginn in der Kindheit und Jugend, F80: Entwicklungsstörungen des Sprechens und der Sprache, F81: Entwicklungsstörungen schulischer Fertigkeiten, F82: Umschriebene Entwicklungsstörung der motorischen Funktionen, F83: Kombinierte umschriebene Entwicklungsstörungen, F43: Reaktionen auf schwere Belastungen und Anpassungsstörungen, F32: Depressive Episode, E66: Adipositas. Diagnoserang: Diagnose 1. Stelle (D1), Diagnose 2.- 6. Stelle (D2-D6). Diagnosestatus: gesichert, Verdachtsdiagnose (V.a.), Differentialdiagnose (DD), Zum Ausschluss (z.A.), auswärtig diagnostiziert/ vordiagnostiziert (VD).

Tabelle B: Mittelwerte und Standardabweichungen der Qb-Indizes nach Alter und Geschlecht					
			Mittelwert	**SD**	**n**
Time Active	Male	6,00	64.125	21.2834	8
		7,00	70.381	15.2233	21
		8,00	54.130	23.9627	23
		9,00	39.048	23.8966	21
		10,00	49.182	27.2320	22
		11,00	29.857	21.8639	21
		12,00	29.687	18.7037	16
		Gesamtsumme	47.273	26.1566	132
	Female	6,00	48.000	38.5097	3
		7,00	45.333	21.5870	9
		8,00	39.000	23.8058	15
		9,00	43.455	27.5948	11
		10,00	35.818	17.6795	11
		11,00	9.000	.	1
		12,00	19.500	17.7636	12
		Gesamtsumme	36.323	23.8821	62
	Gesamtsumme	6,00	59.727	25.8924	11
		7,00	62.867	20.6076	30
		8,00	48.158	24.7392	38
		9,00	40.563	24.8712	32
		10,00	44.727	25.0053	33
		11,00	28.909	21.7954	22
		12,00	25.321	18.6886	28
		Gesamtsumme	43.773	25.9010	194
Distance(m)	Male	6,00	24.412	13.3332	8
		7,00	25.767	12.9495	21
		8,00	22.687	14.2577	23
		9,00	15.362	12.3043	21
		10,00	20.632	14.4890	22
		11,00	11.981	10.0555	21
		12,00	10.506	5.3423	16
		Gesamtsumme	18.594	13.2416	132
	Female	6,00	18.967	17.6761	3
		7,00	16.122	8.3468	9
		8,00	16.860	11.4723	15
		9,00	17.727	12.9485	11
		10,00	12.609	5.8918	11
		11,00	4.600	.	1
		12,00	8.125	5.5437	12
		Gesamtsumme	14.366	10.1564	62

	Gesamtsumme	6,00	22.927	13.9069	11
		7,00	22.873	12.4529	30
		8,00	20.387	13.3792	38
		9,00	16.175	12.3718	32
		10,00	17.958	12.7814	33
		11,00	11.645	9.9386	22
		12,00	9.486	5.4605	28
		Gesamtsumme	17.243	12.4709	194
Area	Male	6,00	94.750	47.3309	8
		7,00	94.857	34.9046	21
		8,00	87.217	53.7054	23
		9,00	58.762	47.6056	21
		10,00	83.818	58.3321	22
		11,00	48.571	34.3461	21
		12,00	45.500	28.0523	16
		Gesamtsumme	72.591	48.2984	132
	Female	6,00	72.000	62.9603	3
		7,00	70.556	33.5004	9
		8,00	69.800	48.2570	15
		9,00	69.182	47.6105	11
		10,00	52.545	29.2279	11
		11,00	15.000	.	1
		12,00	32.250	30.3708	12
		Gesamtsumme	58.694	41.7721	62
	Gesamtsumme	6,00	88.545	49.7380	11
		7,00	87.567	35.7507	30
		8,00	80.342	51.6774	38
		9,00	62.344	47.1022	32
		10,00	73.394	52.1925	33
		11,00	47.045	34.2741	22
		12,00	39.821	29.2841	28
		Gesamtsumme	68.149	46.6591	194
MicroEvents	Male	6,00	14135,38	5606,665	8
		7,00	14956,33	3749,097	21
		8,00	12655,30	5736,666	23
		9,00	9103,67	5456,820	21
		10,00	11673,36	6219,104	22
		11,00	7227,29	4666,564	21
		12,00	6960,88	3308,018	16
		Gesamtsumme	10828,61	5758,845	132
	Female	6,00	11175,67	8652,085	3
		7,00	10323,11	4342,863	9
		8,00	9901,00	5575,751	15

		9,00	10495,82	6472,366	11
		10,00	8062,73	3268,753	11
		11,00	3158,00	.	1
		12,00	5152,83	3578,691	12
		Gesamtsumme	8775,58	5259,667	62
	Gesamtsumme	6,00	13328,18	6235,964	11
		7,00	13566,37	4422,664	30
		8,00	11568,08	5761,302	38
		9,00	9582,22	5759,826	32
		10,00	10469,82	5631,031	33
		11,00	7042,32	4636,002	22
		12,00	6186,00	3482,433	28
		Gesamtsumme	10172,48	5672,331	194
Omission Error	Male	6,00	24.500	13.3830	8
		7,00	15.433	8.2531	21
		8,00	12.239	11.6049	23
		9,00	11.195	17.0831	21
		10,00	11.300	9.8779	22
		11,00	5.605	7.9372	21
		12,00	5.575	10.5210	16
		Gesamtsumme	11.305	12.1579	132
	Female	6,00	28.733	13.0864	3
		7,00	19.711	15.9087	9
		8,00	10.993	8.7193	15
		9,00	11.755	10.9511	11
		10,00	11.482	20.6107	11
		11,00	3.600	.	1
		12,00	3.292	4.3607	12
		Gesamtsumme	11.729	13.7053	62
	Gesamtsumme	6,00	25.655	12.7881	11
		7,00	16.717	10.9894	30
		8,00	11.747	10.4510	38
		9,00	11.388	15.0678	32
		10,00	11.361	14.0282	33
		11,00	5.514	7.7577	22
		12,00	4.596	8.4004	28
		Gesamtsumme	11.440	12.6387	194
Reaction Time	Male	6,00	606.250	115.8234	8
		7,00	625.190	122.7883	21
		8,00	531.217	92.5306	23
		9,00	482.476	114.2504	21
		10,00	510.682	111.2832	22
		11,00	439.048	72.9722	21

		12,00	432.438	75.0884	16
		Gesamtsumme	512.902	119.6656	132
	Female	6,00	852.333	93.0018	3
		7,00	660.222	146.4051	9
		8,00	605.667	63.0200	15
		9,00	510.455	127.6757	11
		10,00	486.091	92.4883	11
		11,00	477.000	.	1
		12,00	424.500	65.3835	12
		Gesamtsumme	550.274	141.7946	62
	Gesamtsumme	6,00	673.364	155.9899	11
		7,00	635.700	128.7535	30
		8,00	560.605	89.1832	38
		9,00	492.094	117.7374	32
		10,00	502.485	104.5882	33
		11,00	440.773	71.6718	22
		12,00	429.036	69.9288	28
		Gesamtsumme	524.845	127.9829	194
RT Variation	Male	6,00	268.250	47.6618	8
		7,00	252.143	73.6575	21
		8,00	226.957	69.1674	23
		9,00	191.095	86.7404	21
		10,00	224.727	100.3272	22
		11,00	164.476	74.3624	21
		12,00	168.313	106.3784	16
		Gesamtsumme	210.341	88.5204	132
	Female	6,00	299.667	41.0650	3
		7,00	272.111	65.8321	9
		8,00	241.133	46.4002	15
		9,00	199.818	92.8610	11
		10,00	179.727	79.8024	11
		11,00	122.000	.	1
		12,00	140.917	42.5579	12
		Gesamtsumme	208.919	79.7092	62
	Gesamtsumme	6,00	276.818	46.2900	11
		7,00	258.133	70.8791	30
		8,00	232.553	60.8981	38
		9,00	194.094	87.4843	32
		10,00	209.727	95.1825	33
		11,00	162.545	73.1331	22
		12,00	156.571	84.9433	28
		Gesamtsumme	209.887	85.5991	194
		6,00	19.125	13.2014	8

Commission Error	Male	7,00	18.033	13.0793	21
		8,00	18.578	9.6988	23
		9,00	17.124	13.7366	21
		10,00	17.555	14.0519	22
		11,00	11.729	8.6877	21
		12,00	11.838	12.0264	16
		Gesamtsumme	16.216	12.1574	132
	Female	6,00	5.167	6.7575	3
		7,00	14.256	10.9942	9
		8,00	10.900	7.1263	15
		9,00	15.827	12.7650	11
		10,00	10.782	9.4553	11
		11,00	3.600	.	1
		12,00	8.483	6.2639	12
		Gesamtsumme	11.377	9.3219	62
	Gesamtsumme	6,00	15.318	13.1771	11
		7,00	16.900	12.4267	30
		8,00	15.547	9.4664	38
		9,00	16.678	13.2171	32
		10,00	15.297	12.9627	33
		11,00	11.359	8.6536	22
		12,00	10.400	9.9597	28
		Gesamtsumme	14.670	11.5284	194
MultiPress	Male	6,00	2.688	2.4625	8
		7,00	2.314	3.6423	21
		8,00	2.148	2.3216	23
		9,00	1.386	1.5885	21
		10,00	2.564	4.5864	22
		11,00	1.076	2.0007	21
		12,00	1.344	2.6324	16
		Gesamtsumme	1.887	2.9589	132
	Female	6,00	1.167	1.1240	3
		7,00	1.578	.9298	9
		8,00	1.633	2.0116	15
		9,00	1.609	2.0501	11
		10,00	1.627	2.9193	11
		11,00	1.300	.	1
		12,00	.425	.5345	12
		Gesamtsumme	1.358	1.8559	62
	Gesamtsumme	6,00	2.273	2.2366	11
		7,00	2.093	3.0831	30
		8,00	1.945	2.1911	38
		9,00	1.462	1.7307	32

		10,00	2.252	4.0827	33
		11,00	1.086	1.9531	22
		12,00	.950	2.0446	28
		Gesamtsumme	1.718	2.6632	194
Anticipatory	Male	6,00	1.750	1.8944	8
		7,00	1.643	3.6970	21
		8,00	2.404	3.1365	23
		9,00	1.681	3.5589	21
		10,00	2.368	3.7074	22
		11,00	1.119	2.4732	21
		12,00	1.256	3.1730	16
		Gesamtsumme	1.779	3.2232	132
	Female	6,00	1.167	1.8502	3
		7,00	2.544	6.4063	9
		8,00	.947	1.2397	15
		9,00	1.155	2.2425	11
		10,00	.655	1.1387	11
		11,00	.000	.	1
		12,00	.267	.2425	12
		Gesamtsumme	1.027	2.7196	62
	Gesamtsumme	6,00	1.591	1.8086	11
		7,00	1.913	4.5743	30
		8,00	1.829	2.6367	38
		9,00	1.500	3.1398	32
		10,00	1.797	3.1778	33
		11,00	1.068	2.4253	22
		12,00	.832	2.4220	28
		Gesamtsumme	1.539	3.0843	194

Tabelle B: SD = Standardabweichung, n= Anzahl an Probanden je Geschlecht / Altersstufe.

Tabelle C: Multivariate Tests[a]							
Effekt		**Wert**	**F**	**Hypothesen df**	**Fehler df**	**Sig.**	**Partiell. Eta²**
Konstanter Term	Pillai-Spur	,963	450,386[b]	10,000	171,000	,000	,963
	Wilks-Lambda	,037	450,386[b]	10,000	171,000	,000	,963
	Hotelling-Spur	26,338	450,386[b]	10,000	171,000	,000	,963
	Größte charakterist. Wurzel nach Roy	26,338	450,386[b]	10,000	171,000	,000	,963
Gender	Pillai-Spur	,143	2,853[b]	10,000	171,000	,003	,143
	Wilks-Lambda	,857	2,853[b]	10,000	171,000	,003	,143
	Hotelling-Spur	,167	2,853[b]	10,000	171,000	,003	,143
	Größte charakterist. Wurzel nach Roy	,167	2,853[b]	10,000	171,000	,003	,143
Altersstufen	Pillai-Spur	,680	2,249	60,000	1056,000	,000	,113
	Wilks-Lambda	,422	2,688	60,000	900,978	,000	,134
	Hotelling-Spur	1,144	3,230	60,000	1016,000	,000	,160
	Größte charakterist. Wurzel nach Roy	,936	16,472[c]	10,000	176,000	,000	,483
Gender* Altersstufen	Pillai-Spur	,324	1,004	60,000	1056,000	,470	,054
	Wilks-Lambda	,711	1,009	60,000	900,978	,459	,055
	Hotelling-Spur	,359	1,014	60,000	1016,000	,449	,056
	Größte charakterist. Wurzel nach Roy	,165	2,912[c]	10,000	176,000	,002	,142

Tabelle C: a) Design: Konstanter Term + Gender + Altersstufen + Gender * Altersstufen. b) Exakte Statistik. c) Die Statistik ist eine Obergrenze für F, die eine Untergrenze für die Signifikanzebene erstellt.

Tabelle D: Tests der Zwischensubjekteffekte

Quelle	Abhängige Variable	Typ III Quadratsumme	df	Quadratischer Mittelwert	F	Sig.	Partielles Eta²
Korrigiertes Modell	Time Active	38395,987[a]	13	2953,537	5,837	,000	,297
	Distance(m)	5671,843[b]	13	436,296	3,226	,000	,189
	Area	73629,220[c]	13	5663,786	2,942	,001	,175
	MicroEvents	1574749874,209[d]	13	121134605,708	4,704	,000	,254
	Omission Error	5356,378[e]	13	412,029	2,912	,001	,174
	Reaction Time	1325311,617[f]	13	101947,047	9,995	,000	,419
	RT Variation	304269,605[g]	13	23405,354	3,796	,000	,215
	Commission Error	2615,753[h]	13	201,212	1,572	,097	,102
	MultiPress	69,832[i]	13	5,372	,744	,717	,051
	Anticipatory	85,140[j]	13	6,549	,673	,787	,046
Konstanter Term	Time Active	151383,898	1	151383,898	299,178	,000	,624
	Distance(m)	23337,008	1	23337,008	172,555	,000	,489
	Area	364684,015	1	364684,015	189,421	,000	,513
	MicroEvents	8298579511,389	1	8298579511,389	322,269	,000	,642
	Omission Error	14014,611	1	14014,611	99,032	,000	,355
	Reaction Time	26610222,272	1	26610222,272	2608,905	,000	,935
	RT Variation	3967279,750	1	3967279,750	643,412	,000	,781
	Commission Error	15252,385	1	15252,385	119,187	,000	,398
	MultiPress	237,977	1	237,977	32,975	,000	,155
	Anticipatory	163,648	1	163,648	16,825	,000	,085
Gender	Time Active	4224,239	1	4224,239	8,348	,004	,044
	Distance(m)	601,381	1	601,381	4,447	,036	,024
	Area	7953,274	1	7953,274	4,131	,044	,022
	MicroEvents	154925002,183	1	154925002,183	6,016	,015	,032
	Omission Error	6,297	1	6,297	,044	,833	,000
	Reaction Time	68909,796	1	68909,796	6,756	,010	,036
	RT Variation	750,304	1	750,304	,122	,728	,001
	Commission Error	920,941	1	920,941	7,197	,008	,038
	MultiPress	7,957	1	7,957	1,103	,295	,006
	Anticipatory	13,718	1	13,718	1,410	,237	,008
Altersstufen	Time Active	19011,725	6	3168,621	6,262	,000	,173
	Distance(m)	2778,196	6	463,033	3,424	,003	,102
	Area	40103,605	6	6683,934	3,472	,003	,104
	MicroEvents	812847864,564	6	135474644,094	5,261	,000	,149
	Omission Error	4449,190	6	741,532	5,240	,000	,149
	Reaction Time	1078199,605	6	179699,934	17,618	,000	,370
	RT Variation	245189,037	6	40864,840	6,627	,000	,181
	Commission Error	900,300	6	150,050	1,173	,323	,038
	MultiPress	28,239	6	4,706	,652	,688	,021
	Anticipatory	28,400	6	4,733	,487	,818	,016
Gender * Altersstufen	Time Active	3251,549	6	541,925	1,071	,382	,034
	Distance(m)	651,582	6	108,597	,803	,569	,026
	Area	7647,697	6	1274,616	,662	,680	,022
	MicroEvents	152711431,805	6	25451905,301	,988	,435	,032
	Omission Error	206,540	6	34,423	,243	,961	,008
	Reaction Time	150350,741	6	25058,457	2,457	,026	,076
	RT Variation	28013,916	6	4668,986	,757	,604	,025
	Commission Error	394,603	6	65,767	,514	,797	,017
	MultiPress	9,102	6	1,517	,210	,973	,007
	Anticipatory	29,245	6	4,874	,501	,807	,016
Fehler	Time Active	91080,034	180	506,000			
	Distance(m)	24343,952	180	135,244			
	Area	346545,445	180	1925,252			
	MicroEvents	4635090796,245	180	25750504,424			
	Omission Error	25472,848	180	141,516			
	Reaction Time	1835957,744	180	10199,765			

	RT Variation	1109879,900	180	6165,999			
	Commission Error	23034,598	180	127,970			
	MultiPress	1299,035	180	7,217			
	Anticipatory	1750,800	180	9,727			
Gesamtsumme	Time Active	501198,000	194				
	Distance(m)	87694,630	194				
	Area	1321179,000	194				
	MicroEvents	26284852348,000	194				
	Omission Error	56219,620	194				
	Reaction Time	56601024,000	194				
	RT Variation	9960312,000	194				
	Commission Error	67398,530	194				
	MultiPress	1941,490	194				
	Anticipatory	2295,230	194				
Korrigierter Gesamtwert	Time Active	129476,021	193				
	Distance(m)	30015,795	193				
	Area	420174,665	193				
	MicroEvents	6209840670,454	193				
	Omission Error	30829,226	193				
	Reaction Time	3161269,361	193				
	RT Variation	1414149,505	193				
	Commission Error	25650,351	193				
	MultiPress	1368,867	193				
	Anticipatory	1835,940	193				

Tabelle D:

a. R-Quadrat = ,297 (Angepasstes R-Quadrat = ,246)
b. R-Quadrat = ,189 (Angepasstes R-Quadrat = ,130)
c. R-Quadrat = ,175 (Angepasstes R-Quadrat = ,116)
d. R-Quadrat = ,254 (Angepasstes R-Quadrat = ,200)
e. R-Quadrat = ,174 (Angepasstes R-Quadrat = ,114)
f. R-Quadrat = ,419 (Angepasstes R-Quadrat = ,377)
g. R-Quadrat = ,215 (Angepasstes R-Quadrat = ,158)
h. R-Quadrat = ,102 (Angepasstes R-Quadrat = ,037)
i. R-Quadrat = ,051 (Angepasstes R-Quadrat = -,018)
j. R-Quadrat = ,046 (Angepasstes R-Quadrat = -,022)

12 Danksagung

An dieser Stelle möchte ich all jenen danken, die durch ihre fachliche und persönliche Unterstützung zum Gelingen dieser Dissertation beigetragen haben.

Ich danke besonders Prof. Dr. med. Johannes Hebebrand für die Möglichkeit, diese Arbeit in der Klinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie der Rheinischen Kliniken Essen verfassen zu können und dass er sich als Begutachter zur Verfügung stellt.

Großer Dank gebührt Dr. phil. Martin Knollmann für die jederzeit hervorragende Betreuung!

Ich bedanke mich bei meinen Eltern, die mich in der gesamten Ausbildungszeit und bis heute immer unterstützt haben.

Zuerst und zuletzt danke ich jedoch meinem Vater im Himmel, unserem Gott, der uns Menschen liebt, Leben schenkt und heute noch heilt! Er macht täglich den Unterschied in meinem Leben.

13 Lebenslauf

Der Lebenslauf ist in der Online-Version aus Gründen des Datenschutzes nicht enthalten.