

Originalartikel

Klinische Validität der K-CAB bei Kindern mit ADHS

Anne Toussaint und Franz Petermann

Zentrum für klinische Psychologie und Rehabilitation der Universität Bremen

Zusammenfassung. Die Studie diente der klinischen Validierung der computerbasierten Testbatterie K-CAB bei Kindern mit ADHS. Die dem Verfahren zugrunde liegende PASS-Theorie (Planungsfähigkeit, Aufmerksamkeit, simultane und sequenzielle Verarbeitung) sollte auf ihren Informationsgewinn bezüglich der Diagnostik von ADHS überprüft werden. Die K-CAB-Testprofile von 28 deutschen Kindern mit ADHS-Symptomatik im Alter zwischen 6;5 und 11;0 Jahren wurden mit den Profilen einer nach Alter und Geschlecht parallelisierten Kontrollgruppe verglichen. Die Ergebnisse zeigten, dass die ADHS-Kinder zwar signifikant schlechter auf der Aufmerksamkeits-Skala der K-CAB abschnitten, in den Bereichen Planungsfähigkeit, Simultane und Sequenzielle Verarbeitung jedoch durchschnittlich gute Ergebnisse erzielten. In dreien von vier Aufmerksamkeitsparametern schnitten die ADHS-Kinder signifikant schlechter ab. Sie machten mehr Auslassungsfehler und reagierten insgesamt variabler und langsamer als die Kontrollgruppe. Die Untersuchung der diskriminanten Validität der Testbatterie zeigte, dass durch den Untertest *Aufmerksamkeit* 80,4 % der Kinder beider Gruppen richtig klassifiziert werden konnten. Schlussfolgernd kann festgestellt werden, dass eine neuropsychologische Testbatterie wie die K-CAB zwar wichtige Hinweise auf das individuelle Leistungsprofil geben kann, eine diagnostische Klassifikation aber nicht alleine auf den Testergebnissen basieren kann.

Schlüsselwörter: ADHS, Aufmerksamkeit, PASS-Theorie, computerbasiertes Testen, neuropsychologische Diagnostik

Clinical Validity of the Kaufman-Computerized Assessment Battery in the Assessment of Children with ADHD

Abstract. This study examined the utility of the PASS theory of intelligence (Planning, Attention, Simultaneous, Successive) as measured by the K-CAB for evaluation of children with ADHD. The K-CAB scores of 28 German children with ADHD, aged 6.5 to 11.0 years, were compared to the scores of a group of 28 age- and gender-matched healthy controls. The findings showed that children with ADHD demonstrated relatively low scores on the Attention scale of the K-CAB, but average scores on the Planning, Simultaneous and Successive scales. In three out of four attentional parameters the ADHD-children showed significantly lower results as the controls. Generally the ADHD-children made more errors of omission and had more variable and slower reaction times. The analysis of the discriminant power of the test battery showed that 80.4% of the children could be classified correctly by the attentional measures. In conclusion the diagnostic classification of children with ADHD cannot be solely based on a neuropsychological test battery like the K-CAB, but the test may provide useful information on individual performance profiles and improve the clinical assessment of ADHD-children.

Keywords: ADHD, attention, PASS-theory, computerized testing, neuropsychological assessment

Die Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) gilt aktuell als eine der häufigsten psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter (DGKJP, 2007). Viele Betroffene leiden auch noch im Erwachsenenalter an den Symptomen der Störung (Schmidt & Petermann, 2008). Das Störungsbild kennzeichnet sich durch eine Symptomtrias, die Beeinträchtigungen der Aufmerksamkeit (Aufmerksamkeitsstörung, Ablenkbarkeit), der Impulskontrolle (Impulsivität) und der Aktivität (Hyperaktivität) beinhaltet. Die Symptome treten meist in mehreren Lebensbereichen auf und sind zeitlich relativ überdauernd, wodurch die Störung prognostisch oftmals

ungünstig verläuft (DSM-IV-TR; APA, 2000). Für die betroffenen Kinder bringt die Störung meist diverse sekundäre, die Entwicklung gefährdende Probleme mit sich (Tischler, Schmidt, Petermann & Koglin, 2010). Entwicklungsaufgaben und normative Anforderungen sind schwerer zu bewältigen und zentrale entwicklungsrelevante Kompetenzen werden weniger gut gelernt (Schilling, Petermann & Hampel, 2006). Die Zunahme der ärztlichen Überweisungen (Prävalenzen von 3 bis 10 % im Schulalter, wobei Jungen drei- bis sechsmal häufiger betroffen sind als Mädchen) und die Komplexität des ätiologisch und pathophysiologisch heterogenen Störungs-

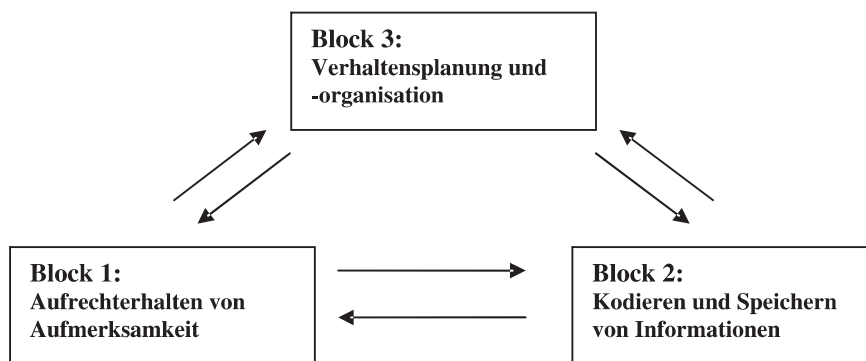


Abbildung 1. Theorie der Basisfunktionen des Gehirns nach Luria.

bilds stellen hohe diagnostische Anforderungen (Desman & Petermann, 2005).

Aufgrund der komplexen Interaktionen der ADHS-Symptome mit diversen Umgebungsfaktoren und der zahlreichen Komorbiditäten liegt noch kein ausreichend sensitives und spezifisches diagnostisches Verfahren vor, das eine ADHS eindeutig feststellen könnte (Goldstein & Naglieri, 2008; Schmidt, Brücher & Petermann, 2006). Laut einer Metaanalyse von Rapport, Chung, Shore, Denney und Isaacs (2000) ist die Anzahl der Testverfahren, die sich zur Differenzierung zwischen Kindern mit ADHS und gesunden Kindern eignen, begrenzt. Die besten Resultate konnten mit so genannten *Continuous Performance Tests* (CPT), Stop-Signal-Aufgaben und den Wechsler-Skalen erzielt werden. Derzeit stützt sich die empfohlene Eingangsdiagnostik neben den in DSM-IV-TR und ICD-10 aufgeführten deskriptiven Kriterien auf eine ausführliche klinische Exploration des Patienten und seiner Bezugspersonen, wobei verhaltensbezogene Fragebögen für Eltern, Erzieher, Lehrer oder den Betroffenen selber sowie strukturierte Interviews und Diagnose-Checklisten eingesetzt werden (für eine Auflistung entsprechender Verfahren vgl. Döpfner, Banaschewski & Sonuga-Barke, 2008). Problematisch ist dabei, dass sich diese Art der ADHS-Diagnostik hauptsächlich auf Fremdurteile stützt und sich die typischen Auffälligkeiten in der klinischen Untersuchungssituation nicht immer eindeutig zeigen (Barkley, 1988).

Bei einer ADHS manifestieren sich neben Verhaltensproblemen aber fast immer auch neuropsychologische Defizite beziehungsweise Schwächen in der kognitiven Verarbeitung (Naglieri & Goldstein, 2006; Petermann & Lehmkuhl, 2009), die in der Folge oftmals auch zu schulischen Schwierigkeiten und Misserfolgen führen. Die Untersuchung mit entsprechend theoretisch fundierten, psychometrischen Testverfahren wird meist lediglich als Zusatz zur klinischen Diagnostik empfohlen, obwohl kognitive Auffälligkeiten wie Beeinträchtigungen des Arbeitsgedächtnisses und der exekutiven Funktionen, der Inhibitionskontrolle oder der Aufmerksamkeitsfunktionen durch zahlreiche empirische Studien bestätigt wurden (Goldstein & Naglieri, 2008).

Bislang wurden hauptsächlich Intelligenztests wie der HAWIK-IV (Petermann & Petermann, 2008) eingesetzt, um die kognitiven Komponenten der ADHS zu erfassen.

In den letzten Jahren finden aber vor allem im englischen Sprachraum auch Testverfahren Anwendung, die auf der PASS-Theorie basieren (z. B. Cognitive Assessment System (CAS), Naglieri & Das, 1997). Die PASS-Theorie (Naglieri & Das, 2005) als kognitionspsychologisch ausgerichtetes hierarchisches Modell mit neuropsychologischer Fundierung schafft eine Verbindung zwischen dem Störungsmodell und der Konzeptualisierung beteiligter kognitiver Prozesse (vgl. Petermann & Toussaint, 2009). Sie steht in der Forschungstradition der neuropsychologischen Theorie der zerebralen Spezialisierung nach Luria (1970). Er erstellte eine Lokalisation derjenigen Systeme und Funktionen des Gehirns, die für komplexe Verhaltensprozesse und psychische Vorgänge höherer Ordnung, die mit dem Problemlösen assoziiert sind, verantwortlich sind und identifizierte die so genannten Basisfunktionen des Gehirns, die sich durch drei funktionale Systeme bzw. drei fundamentale Einheiten (Blöcke) darstellen lassen (Abbildung 1).

Im Gegensatz zu traditionellen IQ-Messungen erfasst die PASS-Theorie nicht statische Fähigkeiten, sondern dynamische kognitive Prozesse und kann daher als alternative und zeitgenössische Intelligenzkonzeption gelten, die vor allem den Vorteil bietet, dass sie sich sensibel bezüglich der spezifischen kognitiven Probleme und exekutiven Defizite von Kindern mit ADHS zeigt und die spezifischen Defizite des Störungsbildes zuverlässiger identifizieren und genauer diagnostizieren kann. In der PASS-Theorie werden neben der Aufmerksamkeitsleistung auch simultane und sequenzielle kognitive Verarbeitungsprozesse sowie die Planungsfähigkeit als Basiskomponenten der Intelligenz definiert (Kasten 1).

Die vier Prozesse bilden ein zusammenhängendes Funktionssystem, das mit dem Wissen und dem Bildungsstand einer Person interagiert. Die einzelnen PASS-Prozesse bilden keine unabhängigen Fähigkeiten ab. An den meisten komplexen Handlungen (z. B. beim Schreibenlernen) sind alle Prozesse beteiligt, allerdings nicht immer in gleichem Ausmaß; verschiedene Aufgaben mit unterschiedlichen Anforderungen erfordern eine spezifische Gewichtung (Naglieri & Rojahn, 2004).

Ob sich aus einem schwachen Leistungsprofil in einem PASS-basierten Verfahren zuverlässig auf eine ADHS schließen lässt, wurde in den USA und den Niederlanden

Kasten 1. Prozessbestandteile der PASS-Theorie.

- *Planungsfähigkeit* beschreibt einen hierarchisch übergeordneten kognitiven Prozess als Bestandteil der Exekutivfunktionen, bei dem konvergentes problemlösendes Denken und einfache oder komplexe Planungsprozesse im Vordergrund stehen. Neben der Entwicklung und dem Transfer von effizienten Strategien kann eine Vielzahl möglicher Handlungsoptionen erkannt und durch mentale Vorstellung auf ihre Brauchbarkeit hinsichtlich des erwünschten Zielzustandes überprüft werden. Oftmals sind dazu weitere kognitive Prozesse wie Aufmerksamkeit oder simultane und sukzessive Kodierung notwendig. Die Planungsfähigkeit ist außerdem notwendig, um Impulskontrolle und gelerntes Wissen anzuwenden.
- *Aufmerksamkeit* ist ein kognitiver Prozess, bei dem auf spezifische Reize fokussiert werden soll, während gleichzeitig andere weniger relevante Distraktoren präsentiert werden. Ein hoher Wert in einem Aufmerksamkeitsuntertest bedeutet, dass die Aufmerksamkeit distributiv (= auf eine Reizgruppe gerichtet), selektiv (= auf bestimmte Reize gerichtet) und dauerhaft (= bei monotoner Tätigkeit) ist. Bei wechselnder Aufgabenart ist eine gewisse kognitive Flexibilität notwendig. Vorausgesetzt wird immer eine Entscheidung auf einen spezifischen Reiz in einer komplexen Umgebung zu reagieren oder eben nicht zu reagieren und somit eine gute Impulskontrolle.
- *Simultanität* stellt eine kognitive Aktivität dar, bei der Reize zu zusammenhängenden Gruppen integriert werden müssen und
- *Sukzessivität* ist eine kognitive Aktivität bei der Reize nach einer spezifischen seriellen Ordnung integriert werden müssen, um eine schrittweise Abfolge zu bilden.

untersucht (Naglieri, Goldstein, Iseman & Schwebach, 2003; Paolitto, 2000; Van Luit, Kroesbergen & Naglieri, 2005). Paolitto (2000) verglich Kinder mit und ohne ADHS hinsichtlich ihrer PASS-Profile und konnte feststellen, dass die ADHS-Kinder signifikant niedrigere Werte auf der CAS-Skala *Planungsfähigkeit* erzielten als Kinder der parallelisierten Kontrollgruppe. Naglieri und Kollegen (2003) fanden den gleichen signifikanten Gruppenunterschied. Diese Ergebnisse stützen die These Barkleys (1997, 2006), dass bei einer ADHS die Verhaltenskontrolle eingeschränkt beziehungsweise nicht optimal reguliert ist, was mit Defiziten in den exekutiven Funktionen verbunden ist (Petermann & Toussaint, 2009). Die Bezeichnung *exekutive Funktionen* steht dabei für eine Vielzahl von komplexen Prozessen, die in einer gegenseitigen Abhängigkeit entscheidend für ein zweckmäßiges, zielgerichtetes und selbstreguliertes Verhalten sind (Drechsler, 2007). Kinder mit ADHS zeigen Defizite in ihren Möglichkeiten innezuhalten, nachzudenken und zu planen bevor sie handeln (Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone & Pennington, 2005). Sandberg, Day und Trott (1996) stellten fest, dass ADHS hauptsächlich durch kognitive Defizite im Kontrollieren von Prozessen der Selbstregulation und der Verhaltensinhibition verursacht wird. Kinder mit ADHS unterscheiden sich von gesunden Kindern außerdem hinsichtlich der Antwortselektion und ihrer Fähigkeit eine Reaktion zu unterdrücken oder aufzuschieben (Van der Meere, 1996). Die Anforderungen bei diesen Aktivitäten entsprechen wiederum Planungsdefiziten, wie sie bei Naglieri und Das (1997)

beschrieben werden. Insgesamt ist die aktuelle Befundlage hinsichtlich der Spezifität der exekutiven Funktionsstörungen bei Kindern aber inkonsistent und vor allem subtypenspezifisch (Hampel, Petermann & Desman, 2009; Sergeant, Guerts & Oosterlaan, 2002). Vor allem Kinder des hyperaktiven ADHS-Subtypus scheinen speziell in diesem Bereich Probleme aufzuweisen (Goldstein & Naglieri, 2008).

Bezüglich der PASS-Skalen *Sequenzielle und Simultane Verarbeitung* konnte keine der Studien signifikante Gruppenunterschiede nachweisen (van Luit, Kroesbergen & Naglieri, 2005). ADHS-Kinder scheinen keine Schwierigkeiten beim kurzfristigen Behalten und Manipulieren von Informationen in den beiden Subsystemen *phonologische Schleife* (Verarbeitung verbaler Informationen) und *visuell-räumlicher Skizzenblock* (Verarbeitung visuell-räumlicher Informationen) zu haben (vgl. Baddeley, 2003).

Auf der Skala *Aufmerksamkeit* erzielte die ADHS-Gruppe wesentlich schwächere Ergebnisse als die Kontrollgruppe (van Luit, Kroesbergen & Naglieri, 2005), was bei einer angenommenen Kernproblematik deutlicher Unaufmerksamkeit erwartungskonform ist. Ob die nachgewiesenen Aufmerksamkeitsprobleme lediglich spezifische Aspekte der Aufmerksamkeit betreffen, wurde in Studien mit der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung (TAP; Zimmermann & Fimm, 1993) und der Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung für Kinder (KITAP; Zimmermann, Gondan & Fimm, 2002) überprüft (Drechsler, Rizzo & Steinhausen, 2009; Földényi, Imhof & Steinhausen, 2000). Die Verfahren orientieren sich an einer Mehrkomponententheorie, welche die entwicklungspsychologisch gut belegte frühe Differenzierung des Aufmerksamkeitssystems beachtet (Ruff & Rotbarth, 1996). Aufmerksamkeit wird demnach nicht als homogenes Konzept angesehen, sondern vielmehr durch verschiedene inhaltlich unterscheidbare Facetten definiert (Sturm, 2005). Unterschieden werden Merkmale der Intensität und Selektivität, die ihrerseits wiederum verschiedene Komponenten umfassen. Die *Intensität* beinhaltet die Aufmerksamkeitsaktivierung (auch: Alertness) sowie Vigilanz und Daueraufmerksamkeit, während die *Selektivität* sich auf die fokussierte und geteilte Aufmerksamkeit sowie auf die räumliche Aufmerksamkeitsausrichtung bezieht. Außerdem wird ein System der Aufmerksamkeitskontrolle unterschieden, das den oben beschriebenen Exekutivfunktionen zugeordnet wird. TAP und KITAP erfassen die verschiedenen Aufmerksamkeitskomponenten durch mehrere Untertests und Qualitätsmaße, die je nach Kombination und herangezogenem Kennwert signifikant zwischen ADHS-Kindern und einer gesunden Kontrollgruppe differenzieren können. So zeigte das Profil der ADHS-Kinder insgesamt bedeutend mehr Fehler und Auslassungen in den Untertests der TAP als das Profil der Kinder der Kontrollgruppe. In einigen Untertests zeigten sie außerdem höhere Reaktionszeitschwankungen, während sich bezüglich der mittleren Reaktionszeiten keine Gruppenunterschiede fanden (vgl. Földényi et al., 2000).

Zur Nützlichkeit der PASS-Theorie im diagnostischen Prozess bei Kindern mit ADHS gibt es bislang für den deutschen Sprachraum keine Hinweise. Lange Zeit lag kein entsprechendes neuropsychologisch basiertes und psychometrisch ausreichend standardisiertes Verfahren vor. Ziel dieser Studie war es daher, die klinische Validität des auf der PASS-Theorie basierenden Testverfahrens K-CAB (Kaufman – Computerized Assessment Battery; Petermann, im Druck) für eine Stichprobe mit deutschen ADHS-Kindern nachzuweisen. Die Untersuchung geht der Frage nach, ob sich die K-CAB-Testprofile der ADHS-Kinder von denjenigen einer Kontrollgruppe unterscheiden und ob sie in den Untertest *Aufmerksamkeit* und *Begriffsbildung* (erfasst Aspekte der Planungsfähigkeit) spezifische Defizite aufweisen. Zusätzlich wird überprüft, ob die ADHS-Kinder aufgrund ihrer Testleistungen zuverlässig klassifiziert werden können und die K-CAB das Gütekriterium der prognostischen Validität erfüllt (Gordis, 2009).

Methode

Stichprobe

In der Studie führten 28 Kinder mit ADHS und 28 gesunde Kinder im Alter von 6;5 bis 11;0 Jahren die K-CAB durch. Die klinische Gruppe bestand aus 23 Jungen und 5 Mädchen im Alter zwischen 6;8 und 10;9 Jahren ($M = 9.3$; $SD = 1.3$), bei denen im Vorfeld eine ADHS-Diagnose entsprechend der diagnostischen Kriterien der ICD-10 (F90. – Hyperkinetische Störungen) gestellt wurde. Die Kinder zeigten dabei sowohl Anzeichen von Störungen der Aufmerksamkeit als auch hyperaktives und impulsives Verhalten. Sie wurden an der Universität Bremen in der Psychologischen Kinderambulanz sowie in der dortigen Hochschulambulanz rekrutiert. Die Diagnose wurde im Vorfeld durch Psychologen gestellt, die nicht an dem Forschungsprojekt beteiligt waren. Die Kontrollgruppe bestand aus einer nach Alter und Geschlecht parallelisierten Zufallsauswahl von 28 Kindern aus der Normstichprobe der K-CAB, bei denen laut Befragung der Eltern bislang keine ADHS diagnostiziert worden war. Alle Kinder besuchten die Klassen eins bis vier regulärer deutscher Grundschulen. Mit allen Kindern wurde die K-CAB in einer standardisierten Einzelsituation durchgeführt.

Instrument

Die K-CAB ist ein computerbasierter Test für Kinder zwischen 6;5 und 11;0 Jahren. Der Test wird als Einzeltest durchgeführt; jede Testung dauert dabei ca. 60 Minuten, wobei Testlänge und Aufgabenauswahl dem Leistungsniveau eines Kindes adaptiv angepasst werden. Mit Hilfe von fünf Untertests erfasst die K-CAB neben den vier PASS-Prozessen auch den Wortschatz und das Allgemeinwissen.

Kasten 2. Untertests der K-CAB.

- Der Untertest *Aufmerksamkeit* erfasst die Fähigkeit des Kindes, seine Aufmerksamkeit auf visuelle Stimuli (menschliche Gesichter) zu fokussieren und aufrecht zu erhalten, ohne sich dabei ablenken zu lassen oder impulsiv zu reagieren. Er besteht aus zwei Teilen, die einem Go/No-Go Paradigma mit Wechsel des Aufmerksamkeitsfokus entsprechen. Im Verlauf des ersten Teils wird einem Kind schnell hintereinander eine Folge von Bildern gezeigt, auf denen das Gesicht eines Jungen zu sehen ist. Auf jedem der Bilder hat der Junge entweder einen fröhlichen (lächelndes Gesicht) oder einen betrübten (trauriges Gesicht) Gesichtsausdruck. Das Kind soll die Leertaste der Computertastatur immer dann drücken, wenn das lächelnde Gesicht erscheint, hingegen keine Taste drücken, wenn das traurige Gesicht erscheint. Teil 1 besteht aus 90 Items (52 Distraktoren, 38 Zielreize) und dauert 3 Minuten. In Teil 2 muss der Fokus der Aufmerksamkeit gewechselt werden: dem Kind werden schnell hintereinander Bilder gezeigt, auf denen das Gesicht eines Mädchens zu sehen ist. Das Mädchen zeigt auf den einzelnen Bildern eine Reihe unterschiedlicher Gesichtsausdrücke (z. B. lächelndes Gesicht, trauriges Gesicht, wütendes Gesicht, usw.), das Kind soll nicht auf die Leertaste drücken, wenn das lächelnde Gesicht erscheint, es soll aber jedes Mal drücken, wenn ein anderer Gesichtsausdruck erscheint. Teil 2 besteht aus 92 Items (19 Distraktoren, 73 Zielreize) und dauert ebenfalls 3 Minuten. Jeder der Teile beginnt mit sowohl visuell als auch mündlich vorgegebenen Lernhinweisen, diesen folgen einige Übungsaufgaben.

Vier Untertests erfassen die kognitiven Fähigkeiten des Kindes:

- der Untertest *Wortschatz* erfasst die Sprachentwicklung des Kindes durch Erfragen seiner lexikalischen Kenntnisse und seines Allgemeinwissens. Das Kind muss dabei aus einer Reihe von sechs Bildern dasjenige Bild identifizieren, das einem zuvor gehörten Wort am besten entspricht. Der *Wortschatz*-Test erfasst die *kristalline Intelligenz*, bei der gespeichertes Wissen und bisherige Lernprozesse in den Vordergrund treten.
- der Untertest *Sukzessives Verarbeiten* (S) misst die Fähigkeit des Kindes, sein auditives Gedächtnis zu nutzen, um ein Problem mit Hilfe einer «Schritt für Schritt»-Strategie zu lösen.
- der Untertest *Simultanes Verarbeiten* (S) erfasst die Fähigkeit des Kindes, sein visuelles Gedächtnis zu nutzen, um ein Problem auf integrative und ganzheitliche Weise zu lösen; hierbei ist auch das räumliche Vorstellungsvermögen gefordert.
- der Untertest *Konzeptbildung (Planungsfähigkeit)* (P) misst die Fähigkeit, komplexe Klassifikationsprobleme zu lösen, indem nach einer zuvor gelernten Regel Bilder von alltäglichen Gegenständen oder von abstrakteren Objekten ein- oder ausgeschlossen werden sollen.

Die K-CAB setzt sich dementsprechend aus fünf Untertests zusammen, die fakultativ vorgegeben werden können (Kasten 2).

Die deutsche Version der K-CAB wurde 2009 anhand einer Stichprobe von 908 Grundschulkindern zwischen 6;5 und 11;0 Jahren normiert. Für alle Untertests werden dem Alter angepasste Standardwerte angegeben. Aus den vier kognitiven Untertests lässt sich ein Allgemeiner Kognitiver Index (AKI) ermitteln. Die interne Konsistenz der Gesamtskala liegt zwischen .91 und .95 für die verschiedenen Altersgruppen. Die durchschnittlichen Koeffizienten für die einzelnen Skalen liegen zwischen $\alpha = .80$ (Sequenzielle Verarbeitung), .89 (Simultane Verarbeitung), .92 (Wort-

Tabelle 1.
K-CAB-Testleistungen der ADHS-Kinder und der Kontrollgruppe

Untertests/Indizes	Kinder mit ADHS (n = 28)		Kontrollgruppe (n = 28)		Mann-Whitney-U		Effekt (d)
	M	SD	M	SD	Z	p	
Aufmerksamkeit	86.89	14.73	100.21	13.16	-3.367	.001***	.95
Wortschatz	99.93	13.97	100.79	17.58	-0.803	ns	
Sequenzielle Verarbeitung	94.61	21.02	102.50	10.61	-.918	ns	
Begriffsbildung	95.00	26.42	101.00	18.39	-0.631	ns	
Simultane Verarbeitung	96.64	20.50	102.36	16.04	-0.926	ns	
Index der Sequenziellen und Simultanen Verarbeitung (ISSV)	94.11	21.23	102.46	13.48	-1.697	ns	
Allgemeiner Kognitiver Index (AKI)	95.68	20.15	102.29	15.17	-1.197	ns	

Anmerkung: Irrtumswahrscheinlichkeit: ns: nicht signifikant; ***p < .01.

Tabelle 2
Testleistungen der ADHS-Kinder und der Kontrollgruppe im Untertest Aufmerksamkeit

Kennwerte Aufmerksamkeit	Kinder mit ADHS (n = 28)		Kontrollgruppe (n = 28)		Mann-Whitney-U	
	M	SD	M	SD	Z	p
Median (in ms)	688.43	119.00	631.55	91.93	-2.114	.035*
Standardabweichung (in ms)	196.67	68.70	144.31	38.42	-3.081	.002**
Fehler ⁺	20.89	12.27	20.57	8.535	-.107	ns
Auslassungen ⁺⁺	14.18	12.14	4.39	5.547	-3.430	.001**

Anmerkungen. Irrtumswahrscheinlichkeit: ns: nicht signifikant; *p < .05; **p < .01; *höchstmögliche Fehlerzahl = 71; **höchstmögliche Auslassungszahl = 111.

schatz) und .95 (Begriffsbildung). Die Retest-Reliabilität beim Untertest Aufmerksamkeit liegt bei .78. In beiden Teilen dieses Untertests werden Fehler (Reaktionen auf einen nicht kritischen Reiz) und Auslassungen (fehlende Reaktionen auf einen kritischen Reiz) als Parameter der Leistungsgüte registriert. Zusätzlich werden die mittleren Reaktionszeiten als Parameter der Leistungsgeschwindigkeit und die Standardabweichung der mittleren Reaktionszeiten als Indikator für die Schwankung der Aufmerksamkeit registriert. Der Test selbst gibt als Ergebnis einen aus diesen vier Parametern gemittelten Standardwert aus, in der vorliegenden Studie wurden aber auch die Einzelparameter ausgewertet.

Datenanalyse

Die Daten wurden mit dem Statistikpaket SPSS for Windows 16.0 analysiert. Da die Testwerte aufgrund der relativ kleinen Stichproben teilweise von der Normalverteilung abwichen, wurden vor allem nonparametrische Verfahren angewendet.

Die ADHS-Kinder und die Kinder der Kontrollgruppe wurden mittels Mann-Whitney-U-Test bezüglich der Leistungen in den einzelnen Untertests und Indizes verglichen. Bei dem Untertest Aufmerksamkeit wurden auf diese Weise zusätzlich die mittleren Reaktionszeiten, die Schwankungen der Reaktionszeiten sowie Fehler und Auslassun-

gen untersucht. Außerdem wurden die Aufmerksamkeitsleistungen über die Zeit der Testung hinweg (Teil 1 und Teil 2) innerhalb beider Gruppen mittels Wilcoxon-Tests verglichen. Zur Untersuchung der prädiktiven Validität der bedeutsamen Testmaße des Untertests Aufmerksamkeit wurden die Sensitivität und Spezifität mittels logistischer Regressionsanalysen geprüft.

Ergebnisse

Die Kinder ohne diagnostizierte Aufmerksamkeitsproblematik erzielten in allen Untertests unauffällige Werte, die im Durchschnittsbereich lagen. Die Mittelwerte der alterskorrigierten Standardwerte lagen zwischen 100.79 (Wortschatz) und 102.50 (Sequenzielle Verarbeitung) und für den standardisierten Gesamtscore AKI ($M = 100$; $SD = 15$) bei 102.29 (Tabelle 1).

Die Mittelwerte und Standardabweichungen in den fünf Untertests sind für die ADHS-Kinder und die Kontrollgruppe in Tabelle 1 aufgeführt. Die in der Tabelle dargestellten Prüfstatistiken zeigen, dass sich die Gruppen lediglich im Untertest *Aufmerksamkeit* signifikant unterscheiden. In den vier kognitiven Untertests sowie im Gesamtscore AKI zeigen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede.

Das signifikante Ergebnis im Untertest Aufmerksamkeit wurde daraufhin bezüglich der spezifischen Kennwerte

Tabelle 3

Testleistungen der Gesamtgruppe in den Testteilen 1 und 2

Kennwerte Aufmerksamkeit	Kinder mit ADHS (n = 28)		Wilcoxon-Test		Kontrollgruppe (n = 28)		Wilcoxon-Test	
	M	M	Z	p	M	M	Z	p
	(Teil 1)	(Teil 2)			(Teil 1)	(Teil 2)		
Median (in ms)	732.03	664.67	-3.64	.000***	675.56	607.64	-4.58	.000***
Fehler [†]	.18	.60	-4.03	.000***	.17	.61	-4.62	.000***

Anmerkung. Irrtumswahrscheinlichkeit: *** $p < .001$; [†]prozentual gemessen am jeweiligen Gesamtfehleranteil der beiden Testteile.

Fehler, Auslassungen, mittlere Reaktionszeiten und Schwankungen der Reaktionszeiten genauer untersucht. Tabelle 2 stellt die entsprechenden Ergebnisse dar.

Daraus ist ersichtlich, dass sich die Kinder aus der ADHS-Gruppe in drei von vier kritischen Parametern von den Kindern der Kontrollgruppe unterscheiden. Sie reagieren im Mittel etwas langsamer als die gesunden Kinder, wobei ihre Leistungen insgesamt stärkeren Schwankungen unterliegen. Auch zeigt die ADHS-Gruppe deutlich mehr Auslassungen, das heißt, die Kinder verpassten die Zielreize deutlich häufiger als die Kinder der gesunden Gruppe. Bei der Anzahl der Fehler (Reaktion auf einen irrelevanten Reiz), die als Zeichen impulsiver Reaktionen gewertet werden können (Matier-Sharma, Perachio, Newcorn, Sharma & Halperin, 1995) unterscheiden sich beide Gruppen nicht signifikant. Hierbei ist allerdings anzumerken, dass die Kinder beider Gruppen insgesamt und prozentual betrachtet deutlich mehr Fehler (= Falsche Alarmer: ADHS: 29 %; Kontrollgruppe: 29 %) als Auslassungsfehler (ADHS: 13 %; Kontrollgruppe: 4 %) machen.

Da der Untertest *Aufmerksamkeit* der K-CAB aus zwei Teilen besteht, werden diese im Folgenden getrennt betrachtet, um den Verlauf der Leistungen über die Testzeit hinweg nachzuvollziehen. Teil 2 des Aufmerksamkeits-tests verlangt von den Kindern, den Fokus der Aufmerksamkeit flexibel zu wechseln. Der Zielreiz aus Teil 1 (lächelndes Gesicht) wird nun zum Distraktor, neue Zielreize (wütendes, erstauntes usw. Gesicht) werden eingeführt. Wie aus Tabelle 3 zu entnehmen ist, reagierten beide Gruppen im Verlauf der Testung signifikant schneller auf die Ziel-Items und auch die absolute Fehleranzahl nahm von Teil 1 zu Teil 2 in beiden Gruppen signifikant zu. Damit entsprechen beide Gruppen im zweiten Teil der Aufgabe den so genannten *Fast Respondern*, eine Bewältigungsstrategie, die sich durch schnelle Antworten und hohe Fehlerzahlen auszeichnet (vgl. Jacobs & Petermann, 2008). Bezüglich der Auslassungen und Reaktionszeitschwankungen zeigten sich keine signifikanten Unterschiede in den beiden Testhälften.

Zur Untersuchung der prädiktiven Validität der Kennwerte des Untertests Aufmerksamkeit wurden die Sensitivität und Spezifität mittels logistischer Regressionsanalysen geprüft. Die Testmaße mit den jeweiligen Wald-Statistiken sind Tabelle 4 zu entnehmen. Es wird deutlich, dass lediglich die Auslassungen einen signifikanten Einfluss haben.

Tabelle 4

Ergebnisse für die Klassifikation der einzelnen Aufmerksamkeitsparameter

	Wald (df = 1)	p	Effekt (d)
Kennwerte Aufmerksamkeit			
Reaktionszeit	0.04	.841	
Standardabweichung	1.59	.208	
Fehler	1.94	.163	
Auslassungen	4.32	.038*	1.04

Anmerkung. Irrtumswahrscheinlichkeit: * $p < .05$.

Durch alle vier Parameter zusammen konnten 80.4 % der Kinder richtig klassifiziert werden. Wie aus Tabelle 5 ersichtlich, wurden 75 % der Kinder mit ADHS (= Sensitivität) und 85.7 % der gesunden Kinder (= Spezifität) richtig zugeordnet.

Diskussion

Das Ziel der Studie lag darin, die K-CAB-Leistungen einer Gruppe von ADHS-Kindern mit den Leistungen gesunder Kinder zu vergleichen.

Der Vergleich zwischen den Wertpunkten und Standardwerten der fünf Untertests ergab lediglich beim Untertest Aufmerksamkeit bedeutsame Unterschiede zuungunsten der Kinder mit ADHS. Dieses Ergebnis widerspricht Befunden aus den USA und den Niederlanden, wonach die Profile von Kindern mit ADHS auch deutliche Schwächen im Bereich der Planungsfähigkeit zeigen (Naglieri et al., 2003; Paolitto, 2000; van Luit et al., 2005). Die Planungsfähigkeit als Bestandteil der exekutiven Funktionen entwickelt sich ab dem Vorschulalter, wobei bei Kindern zwischen neun und zwölf Jahren größere Entwicklungsschübe festgestellt werden konnten als bei Kindern zwischen sechs und acht Jahren (Jurado & Rosselli, 2007). Da bislang nicht vollständig geklärt werden konnte, ob es sich um ein globales exekutives Defizit oder eher um eine Entwicklungsverzögerung handelt und da das Konzept der exekutiven Funktionen außerdem relativ viele Komponenten beinhaltet, sollten zukünftige Studien die Alterseinflüsse auf die exekutiven Funktionen bei ADHS stärker beachten (vgl.

Hampel et al., 2009). Es sind zudem weitere Validierungsstudien zur K-CAB notwendig, welche die Ergebnisse aus dem Untertest Begriffsbildung mit anderen Tests zur Erfassung der Planungsfähigkeit vergleichen (z. B. Turm von London; Tucha & Lange, 2004). Die computergestützte Form der Darbietung der Testaufgaben und der damit verbundene Spielcharakter der K-CAB könnte für Kinder mit ADHS einen besonderen Anreiz bieten, der ihnen die exekutive Kontrolle erleichtert (Shaw, Grayson & Lewis, 2005). Eine weitere mögliche Erklärung ist, dass auch die Kinder der Normstichprobe teilweise deutliche Minderleistungen in dem Untertest zeigen, da er zeitlich der vorletzte vorgegebene Tests der Batterie ist und zudem relativ lange dauert, was den Kindern eine große Anstrengungsbereitschaft abfordert. Ein Kind mit ADHS müsste dementsprechend sehr deutliche Schwächen aufweisen, um überhaupt ein unterdurchschnittliches Ergebnis zu erreichen.

Im Bereich Aufmerksamkeit erzielten die ADHS-Kinder deutlich schlechtere Leistungen als die Kinder der Kontrollgruppe. Die Einzelkennwerte Fehler, Auslassungen, mittlere Reaktionszeiten und Standardabweichung wurden daher zur genaueren Analyse auch einzeln ausgewertet. Es zeigte sich, dass die ADHS-Kinder in allen Kennwerten, außer bei den Fehlern, schlechtere Ergebnisse erzielten als die Kinder der Kontrollgruppe. Sie reagierten im Mittel etwas langsamer als die gesunden Kinder, wobei ihre Reaktionszeiten intraindividuell stärker schwankten. Diese so genannten unspezifischen Aufmerksamkeitsdefizite finden sich auch in anderen Studien (Kuhlmann, 1998; McGee, Clark & Symons, 2000; Schachar, 1991).

Die ADHS-Gruppe zeigte außerdem deutlich mehr Auslassungen, das heißt, die Kinder verpassten die Zielreize häufiger als die Kinder der Vergleichsgruppe. Bei der Anzahl der Fehler (Reaktion auf einen irrelevanten Reiz), die als Zeichen impulsiver Reaktionen gewertet werden können (Matier-Sharma et al., 1995), unterschieden sich beide Gruppen nicht signifikant. Dieser Befund widerspricht der Theorie einer generellen Schwierigkeit der Reaktionshemmung bei ADHS-Kindern (Oosterlaan, Scheres & Sergeant, 2005). Oftmals fand sich jedoch auch in anderen Studien kein solcher Unterschied (Földényi et al., 2000; McGee et al., 2000). Die Autoren verweisen auf einen möglichen Motivationsaspekt, demzufolge Kinder mit ADHS vor allem in Bezug auf Verstärkung (Erhalten und Entzug von Belohnung) mit erhöhter Impulsivität reagieren (Dinklage & Barkley, 1992). Insgesamt und prozentual betrachtet, zeigten sich allerdings bei beiden Gruppen mehr Falsche-Alarm-Fehler (ADHS: 29 %; Kontrollgruppe: 29 %) als Auslassungsfehler (ADHS: 13 %; Kontrollgruppe: 4 %).

Betrachtet man die Aufmerksamkeitsleistung der Kinder über die Testzeit hinweg, lässt sich feststellen, dass beide Gruppen im zweiten Teil des Untertests deutlich schneller reagierten, dabei allerdings auch wesentlich mehr Fehler machten. Dieses Reaktionsmuster des *Fast Responding* (vgl. Jacobs & Petermann, 2008) zeigt sich im 1. Teil des Untertests nicht in dieser Deutlichkeit. Beide Testteile dau-

ern genau drei Minuten, im 2. Teil scheint die Konzentrationsfähigkeit aber generell nachzulassen. Eine sechsminütige monotone Aufgabe scheint für alle Kinder dieser Altersgruppe relativ anstrengend zu sein. Es ist auch möglich, dass sich die Kinder schwer auf den Paradigmenwechsel einlassen können. Sie können sich eventuell nicht schnell und flexibel genug auf die neue Aufgabenstellung einstellen und reagieren daher vermehrt auf Distraktoren, die in Teil 1 der Aufgabe zu den Ziel-Items gehörten. Eine überstimulierende Aufgabe kann außerdem vor allem bei jungen Kindern zu schnellen und unkontrollierten Reaktionen führen (Sergeant, 2005). Vor allem Kindern mit ADHS fällt es generell schwer, sich nach vorangegangenen Fehlern schnell wieder der Aufgabe zuzuwenden (Oh, Moosbrugger & Poustka, 2005), ein computerbasierter Test mit *Speed*-Komponente setzt diese Fähigkeit aber voraus. Insgesamt muss angemerkt werden, dass auch klinisch unauffällige Kinder in der Aufmerksamkeitsaufgabe teilweise deutliche Minderleistungen vor allem hinsichtlich der Falschen-Alarm-Fehler zeigen und es auch bei ihnen ein breites Leistungsspektrum zu geben scheint. Hierfür sind vermutlich gerade die jüngeren Kinder der Stichprobe verantwortlich, die entwicklungsbedingte Schwächen aufweisen können. In zukünftigen Studien sollten daher altershomogenere Gruppen untersucht werden, die keine allzu jungen Kinder einschließen. Es ist außerdem wichtig anzumerken, dass die Aufmerksamkeitsleistung natürlich nicht nur durch das Vorliegen einer ADHS beeinflusst wird, denkbar sind zahlreiche andere Einflussvariablen wie Tageszeit zum Testzeitpunkt, Müdigkeit eines Kindes oder Umgebungsfaktoren wie Lärm (vgl. z. B. Barkley, 2003).

Die Untersuchung der prädiktiven Validität der Parameter des Aufmerksamkeits-Untertests ergab eine mittlere bis gute Vorhersagequote (vgl. Tabelle 4), wobei sich der Faktor *Auslassungen* als bedeutsamster Koeffizient erwies. Hierbei sollte allerdings beachtet werden, dass die einzelnen Maße positiv untereinander korrelieren. Mit Hilfe einer größeren Stichprobe könnte in zukünftigen Studien auch der Anteil gemeinsam aufgeklärter Varianz nachgewiesen und die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Testmaßen genauer untersucht werden.

Für zukünftige Studien bietet es sich außerdem an, die verschiedenen ADHS-Subtypen wie sie im DSM-IV beschrieben werden, getrennt zu betrachten. Aktuelle Forschungsergebnisse bestätigen, dass nur ein Teil der Kinder mit ADHS klinisch relevante Auffälligkeiten in Tests zur Aufmerksamkeit zeigen (Nigg, Willcutt, Doyle & Sonuga-Barke, 2005). Vor allem Kinder des unaufmerksamen Subtyps zeigen laut Barkley (1997) vermehrt Störungen in der Verarbeitungsgeschwindigkeit (langsamere Reaktionszeiten) und der selektiven Aufmerksamkeit. Beim so genannten Mischtypus werden eine diffuse, umfassendere kognitive Beeinträchtigung und Schwierigkeiten, die Anstrengungsbereitschaft aufrechtzuerhalten, angenommen. Kinder dieses Typs zeigen ein geringeres Durchhaltevermögen, eine schlechtere Inhibitionskontrolle und eine hohe Ablenkbarkeit (vgl. Desman & Petermann, 2005). Auch

der impulsive Typus scheint mit Defiziten im Bereich der Verhaltenshemmung einherzugehen (Barkley, 1997). Es ist noch immer umstritten, ob der unaufmerksame Typus aufgrund seiner speziellen Schwierigkeiten nicht besser als eigenständiges Störungsbild in die Klassifikationssysteme aufgenommen werden sollte (Barkley, 2003). Andererseits scheint in diesem Zusammenhang auch das Label ADHS für Kinder vom hyperaktiven Typus unangebracht, denn bei ihnen steht vor allem das Defizit in der Verhaltensregulation im Vordergrund (vgl. Goldstein & Naglieri, 2006). Zumindest wird aus diesen Überlegungen deutlich, dass nicht alle Kinder mit ADHS auch entsprechende neuropsychologische Auffälligkeiten in den einschlägigen Testverfahren zeigen. Hinzu kommt außerdem, dass bei vielen anderen kinder- und jugendpsychiatrischen Verhaltensstörungen wie Lernstörungen, Angst, Depression oder Autismus, ebenfalls Probleme im Bereich der Aufmerksamkeitsfunktionen auftreten (Oh, 2000).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass sich die Kinder mit ADHS in der K-CAB lediglich im Untertest Aufmerksamkeit signifikant von der gesunden Kontrollgruppe unterscheiden. Die Vorhersagequote dieses Untertests lag insgesamt im guten Bereich, so dass klinische Auffälligkeiten mit einer hohen Wahrscheinlichkeit für die Diagnose einer ADHS sprechen. Etwa 25 % der Kinder mit ADHS würden jedoch nach diesem Kriterium nicht als solche erkannt. Ein neuropsychologisches Testverfahren eignet sich lediglich dazu, globale Auffälligkeiten wie verlangsamte Reaktionszeiten, größere Reaktionszeitschwankungen, vermehrte Fehler- oder Auslassungszahlen zu erfassen, aufgrund derer aber keine Rückschlüsse auf spezifische kognitive Fähigkeiten oder Verhaltensweisen wie Impulsivität oder Hyperaktivität gezogen werden dürfen (Rapport et al., 2000). Aufgrund der uneinheitlichen neuropsychologischen Befunde und der verschiedenen klinischen Erscheinungsformen, Verläufe und Komorbiditäten bei der ADHS sollten sich zukünftige Forschungsbemühungen vermehrt einem differenzierteren Konzept der Aufmerksamkeitsstörungen widmen.

Literatur

- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders DSM-IV-TR* (4th ed., Text Revision). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Baddeley, A.D. (2003). Working memory. Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4, 829–839.
- Barkley, R. A. (1988). Attention. In M. G. Tramontana & S. R. Hooper (Eds.), *Assessment issues in child neuropsychology*. New York: Plenum.
- Barkley, R. A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York: Guilford.
- Barkley, R. A. (2003). Attention-deficit/hyperactivity disorder. In E. J. Mash & R. A. Barkley (Eds.), *Child psychopathology* (2nd ed., pp. 75–143). New York: Guilford.
- Barkley, R. A. (2006). *Attention deficit hyperactivity disorder* (3rd ed.). New York: Guilford.
- Desman, C. & Petermann, F. (2005). Aufmerksamkeitsdefizit/Hyperaktivitätsstörung (ADHS): Wie valide sind die Subtypen? *Kindheit und Entwicklung*, 14, 244–254.
- Deutsche Gesellschaft für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie. (Hrsg.). (2007). *Leitlinien zur Diagnostik und Therapie von psychischen Störungen im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter* (3. erw. Aufl.). Köln: Deutscher Ärzte Verlag.
- Dinklage, D. & Barkley, R. A. (1992). Disorders of attention in children. In S. I. Segalowitz & I. Rapin (Eds.), *Handbook of neuropsychology* (Vol. 7, pp. 279–307). New York, NY: Elsevier.
- Döpfner, M., Banaschewski, T. & Sonuga-Barke, E. J. S. (2008). Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen (ADHS). In F. Petermann (Hrsg.), *Lehrbuch der Klinischen Kinderpsychologie* (6., vollst. veränd. Aufl., S. 257–276). Göttingen: Hogrefe.
- Drechsler, R. (2007). Exekutive Funktionen: Übersicht und Taxonomie. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 18, 233–248.
- Drechsler, R., Rizzo, P. & Steinhausen, H. C. (2009). Zur klinischen Validität einer computergestützten Aufmerksamkeits-testbatterie für Kinder (KITAP) bei 7- bis 10-jährigen Kindern mit ADHS. *Kindheit und Entwicklung*, 18, 153–161.
- Földényi, M., Imhof, K. & Steinhausen, H.-C. (2000). Klinische Validität der computerunterstützten TAP bei Kindern mit Aufmerksamkeits-/Hyperaktivitätsstörungen. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 11, 154–167.
- Goldstein, S. & Naglieri, J. A. (2006). The role of intellectual processes in the DSM-V diagnosis of ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 10, 3–8.
- Goldstein, S. & Naglieri, J. A. (2008). The school neuropsychology of ADHD: Theory, assessment, and intervention. *Psychology in the Schools*, 45, 859–874.
- Gordis, L. (2009). *Epidemiology* (4th ed.). Philadelphia: Saunders.
- Hampel, P., Petermann, F. & Desman, C. (2009). Exekutive Funktionen bei Jungen mit Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen im Kindesalter. *Kindheit und Entwicklung*, 18, 144–152.
- Jacobs, C. & Petermann, F. (2008). Aufmerksamkeitsstherapie bei Kindern – Langzeiteffekte des ATTENTIONERS. *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 36, 411–417.
- Jurado, M. B. & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: A review of our current understanding. *Neuropsychology Review*, 17, 213–233.
- Kuhlmann, M. (1998). *Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität bei ADHD-Kindern mit und ohne Atopie: Ein Beitrag zur Subgruppendifferenzierung und Konstruktvalidierung von ADHD*. Dissertation, Universität Tübingen.
- Luria, A. R. (1970). *Die höheren kortikalen Funktionen des Menschen und ihre Störungen bei örtlichen Hirnschädigungen*. Berlin: Deutscher Verlag der Wissenschaften.
- Matier-Sharma, K., Perachio, N., Newcorn, J. H., Sharma, V. & Halperin, J. M. (1995). Differential diagnosis of ADHD: Are objective measures of attention, impulsivity, and activity level helpful? *Child Neuropsychology*, 1, 118–127.
- McGee, R. A., Clark, S. E. & Symons, D. K. (2000). Does the Conners' continuous performance test aid in ADHD diagnosis? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 28, 415–424.
- Naglieri, J. A. & Das, J. P. (1997). The PASS cognitive processing

- theory. In R.F. Dillon (Ed.), *Handbook on testing* (pp. 138–163). London: Greenwood.
- Naglieri, J. A. & Das, J. P. (2005). Planning, Attention, Simultaneous, Successive (PASS) theory: A revision of the concept of intelligence. In D. P. Flanagan & P. L. Harrison (Eds.), *Contemporary intellectual assessment* (2nd ed., pp. 136–182). New York: Guilford.
- Naglieri, J. A. & Goldstein, S. (2006). The role of intellectual processes in the DSM-V diagnosis of ADHD. *Journal of Attention Disorders*, 10, 3–8.
- Naglieri, J. A. & Rojahn, J. (2004). Construct validity of the PASS theory and CAS: Correlations with achievement. *Journal of Educational Psychology*, 96, 174–181.
- Naglieri, J. A., Goldstein, S., Iseman, J. S. & Schwebach, A. (2003). Performance of children with attention deficit hyperactivity disorder and anxiety/depression on the WISC-III and Cognitive Assessment System (CAS). *Journal of Psychoeducational Assessment*, 21, 32–42.
- 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, 1224–1230.
- Oh, H. (2000). *Aufmerksamkeitsdefizite und jugendpsychiatrische Störungen. Lassen sich jugendpsychiatrische Störungen durch Defizite der Aufmerksamkeit differenzieren?* Frankfurt a. M.: Lang.
- Oh, H., Moosbrugger, H. & Poustka, F. (2005). Kann eine spezifische Aufmerksamkeitsdiagnostik zur Differentialdiagnostik psychischer Störungen beitragen? *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 33, 181–189.
- Oosterlaan, J., Scheres, A. & Sergeant, J. A. (2005). Which executive function deficits are associated with AD/HD, ODD/CD and comorbid AD/HD + ODD/CD? *Journal of Abnormal Child Psychology*, 33, 69–85.
- Paolitto, A. W. (2000). Clinical validation of the Cognitive Assessment System for children with ADHD. *The ADHD Report*, 7, 1–5.
- Petermann, F. (Hrsg.). (im Druck). *Kaufman – Computerized Assessment Battery (K-CAB). Deutsche Version der K-CLASSIC*. Frankfurt: Pearson Assessment.
- Petermann, F. & Lehmkuhl, G. (2009). Neuropsychologische Diagnostik und Therapie. *Kindheit und Entwicklung*, 18, 59–61.
- Petermann, F. & Petermann, U. (2008). HAWIK-IV. *Kindheit und Entwicklung*, 17, 71–75.
- Petermann, F. & Toussaint, A. (2009). Neuropsychologische Diagnostik bei Kindern mit ADHS. *Kindheit und Entwicklung*, 18, 83–94.
- 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, 555–568.
- Ruff, H. & Rothbart, M. (1996). *Attention in early development: Themes and variations*. New York: Oxford University Press.
- Sandberg, S., Day, R. & Trott, G. E. (1996). Clinical aspects. In S. Sandberg (Ed.), *Hyperactivity disorders in childhood* (pp. 69–110). Cambridge: Cambridge University Press.
- Schachar, R. (1991). Childhood hyperactivity. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 32, 155–191.
- Schilling, V., Petermann, F. & Hampel, P. (2006). Psychosoziale Situation bei Familien von Kindern mit ADHS. *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie*, 54, 293–301.
- Schmidt, S. & Petermann, F. (2008). Entwicklungspsychopathologie der ADHS. *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie*, 56, 265–274.
- Schmidt, S., Brücher, K. & Petermann, F. (2006). Komorbidität der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) im Erwachsenenalter. *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie*, 54, 123–132.
- Sergeant, J. A. (2005). Modeling Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biological Psychiatry*, 57, 1248–1255.
- Sergeant, J. A., Guerts, H. & Oosterlaan, J. (2002). How specific is a deficit of executive functioning for attention-deficit/hyperactivity disorder? *Behavioural Brain Research*, 130, 3–28.
- Shaw, R., Grayson, A. & Lewis, V. (2005). Inhibition, ADHD, and computer games: The inhibitory performance of children with ADHD on computerized tasks and games. *Journal of Attention Disorders*, 8, 160–168.
- Sturm, W. (2005). *Aufmerksamkeitsstörungen*. Göttingen: Hogrefe.
- Tischler, L., Schmidt, S., Petermann, F. & Koglin, U. (2010). ADHS im Jugendalter – Symptombewandel und Konsequenzen für Forschung und klinische Praxis. *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie*, 58, 23–34.
- Tucha, O. & Lange, K. W. (2004). *Turm von London – Deutsche Version TL-D*. Göttingen: Hogrefe.
- Van der Meere, J. (1996). The role of attention. In S. T. Sandberg (Ed.), *Monographs in child and adolescent psychiatry. Hyperactivity disorders of childhood* (pp. 109–146). Cambridge: Cambridge University Press.
- Van Luit, J. E., Kroesbergen, E. H. & Naglieri, J. A. (2005). Utility of the PASS theory and Cognitive Assessment System for Dutch children with and without ADHD. *Journal of Learning Disabilities*, 38, 434–439.
- 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, 1336–1346.
- Zimmermann, P. & Fimm, B. (1993). *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung TAP*. Herzogenrath: Psytest.
- Zimmermann, P., Gondan, M. & Fimm, B. (2002). *Testbatterie zur Aufmerksamkeitsprüfung für Kinder KITAP*. Herzogenrath: Psytest.

Dipl.-Psych. Anne Toussaint

Zentrum für Klinische Psychologie und Rehabilitation
der Universität Bremen
Grazer Straße 6
D – 28359 Bremen
toussaint@uni-bremen.de