

# Konstrukt- und Kriteriumsvalidität einer deutschen Version des Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) zur Identifikation von Kindern mit Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen (ADHS)

Martin Schöfl, Christoph Beitel, Daniela Kloo und Liane Kaufmann

**Zusammenfassung.** Exekutive Dysfunktionen werden als wesentliche und einflussreiche Defizite bei Aufmerksamkeitsdefizit-Hyperaktivitätsstörungen (ADHS) beurteilt. Bisher gibt es jedoch kein psychometrisch robustes deutschsprachiges Fremdbeurteilungsinstrument zur Erfassung exekutiver (Dys-) Funktionen im Kindesalter. Das Hauptziel dieser Studie war daher die Validierung der psychometrischen Struktur einer deutschsprachigen Version des Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) an einer Stichprobe von 149 Kindern im Alter von 6 bis 10 Jahren mit und ohne ADHS. Die Ergebnisse bestätigten die Zweifaktoren-Struktur der englischsprachigen Originalarbeit mit den Indexwerten Verhaltensregulation und Metakognition. Sensitivität (76 %) und Spezifität (84 %) der deutschen Version des BRIEF bei der Vorhersage der Gruppenzugehörigkeit von Kindern mit und ohne ADHS waren vergleichbar mit der Originalarbeit und zeigten den klinischen Nutzen des Verfahrens auf. Schlüsselwörter: ADHS, exekutive Funktionen, BRIEF, Kinder

Validity of a German version of the Behavior Rating Inventory of Executive Functions (BRIEF) in a child sample with and without Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)

**Abstract.** Executive dysfunctions are a core symptom of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). Nonetheless, there is a lack of diagnostic instruments for the parent and/or teacher assessment of children's executive (dys-) functions that are psychometrically robust and available in German-language. The main aim of this work is to validate the psychometric structure of the German-language version of the Behavior Rating Inventory of Executive Functions (BRIEF) on a sample of 149 children, aged between 6 and 10 years with and without ADHD. The results are promising and confirm the two-factor-structure of the original work (i. e., Behavior Regulation Index, Metacognition Index). Importantly, the German version of the BRIEF was found to be of high diagnostic sensitivity. Rates of Sensitivity (76 %) and specificity (84 %) for classification of children into those with and without ADHS were reached by using the Global Executive Composite Score.

Key words: ADHD, executive functions, children

Wir bedanken uns beim Konventhospital der Barmherzigen Brüder Linz für die Möglichkeit, diese Untersuchungen durchführen zu dürfen, sowie für die finanzielle Unterstützung bei der Beschaffung der diagnostischen Materialien. Die Arbeit von Liane Kaufmann wurde vom Jubiläumsfond der Österreichischen Nationalbank unterstützt (Projekt-nummer: 13454). Die Arbeit von Daniela Kloo wurde durch eine Elise-Richter-Stelle des Fonds zur Förderung wissenschaftlicher Forschung (FWF-Projekt V00-122) ermöglicht. Außerdem möchten wir uns bei allen Kindern, die an der Studie teilnahmen, für ihre Geduld und Ausdauer bedanken sowie bei den Familien der jungen Probanden für die Mitarbeit. Für die Unterstützung bei den Untersuchungen möchten wir den Kollegen des Institutes für Sinnes- und Sprachneurologie Dank aussprechen. Ein letzter Dank geht an Frau Silvia Pixner der Privatuniversität Hall in Tirol für ihre Hilfe bei der Datenauswertung.

Der Begriff der Exekutiven Funktionen (EF) steht für ein Konstrukt verschiedener kognitiv gesteuerter Mechanismen zur Verhaltens- und Handlungskontrolle. Zu diesen Mechanismen zählen zum Beispiel Planen, Arbeitsgedächtnis, Interferenzkontrolle, Aufmerksamkeitsregulation oder kognitive Flexibilität. EF dienen somit der selbstgesteuerten Anpassung an die Umwelt (Anderson, 2002; Miyake, Friedman, Emerson, Witzky & Howerter, 2000). Anforderungen an EF werden speziell dann gestellt, wenn Aufgaben zu erfüllen sind, die noch nicht eintrainiert oder automatisiert sind (Barkley, 2000), etwa beim Erwerb schulischer Fertigkeiten (Biederman et al., 2004). Defizite in der EF-Entwicklung wurden bisher in verschiedenen

entwicklungsneurologischen Störungen beobachtet: Autismus-Spektrum-Störungen (Semrud-Clikeman, Walkowiak, Wilkinson & Butcher, 2010), Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen (ADHS; Berlin, Bohlin, Nyberg & Janols, 2004), oder Tourette-Syndrom (Mahone et al., 2002).

Weitgehend übereinstimmend werden bei Kindern mit ADHS Defizite in folgenden EF-Bereichen beschrieben: Verhaltenshemmung (Berlin et al., 2004; Nigg, 2001; Pennington & Ozonoff, 1996), Umstellfähigkeit (van Mourik, Oosterlaan & Sergeant, 2005), Planungsfähigkeit (Barkley, 2003; Solanto et al., 2007) und Arbeitsgedächtnis (Martinussen, Hayden, Hogg-Johnson & Tannock, 2005). ADHS zählt mit Prävalenzraten von 4 bis 5 % im deutschsprachigen Raum zu den am häufigsten vorkommenden kinderpsychiatrischen Störungen (Schlack, Hölling, Kurt & Huss, 2007). Exekutive Dysfunktionen werden bei dieser Störung als wesentliche – von einigen Autoren sogar als verursachende – Faktoren betrachtet (Barkley, 1997; Castellanos, Sonuga-Barke, Milham & Tannock, 2006; Wilcutt, Doyle, Nigg, Faraone & Pennington, 2005). In der Internationalen Klassifikation Psychischer Störungen (ICD-10 Kapitel V(F); deutsche Übersetzung von Dilling, Mombour & Schmidt, 1991) wird ADHS durch die drei Kernsymptome Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität charakterisiert. Die mit ADHS verbundenen Schwierigkeiten im Sozialkontakt, die Defizite in der Emotionsregulation und die neuropsychologischen Störungsmuster sind jedoch alleine durch die Kernsymptome nicht hinreichend erklärbar (Grafman & Litvan, 1999). Die Berücksichtigung der EF bzw. potentieller exekutiver Dysfunktionen kann für die klinische Diagnostik der ADHS hilfreich sein, wobei sich der (differential-)diagnostische Zusatznutzen der EF-Profile gemäß der aktuellen Literatur auf unterschiedliche Weise manifestieren kann:

Erstens können störungsspezifische Muster der EF-Profile einen wichtigen Beitrag zur Differentialdiagnose psychischer Erkrankungen leisten. So konnten Ozonoff und Jensen (1999) in einer frühen, bedeutsamen Arbeit zeigen, dass unterschiedliche Syndrome, wie beispielsweise ADHS, Tourette-Syndrom und Autismus, durch unterschiedliche und störungsspezifische EF-Muster charakterisiert zu sein scheinen (*executive fingerprints*). Auch in der direkten Abgrenzung zweier Störungsbilder mit überlappenden Symptombereichen, wie etwa ADHS und Autismus, hat sich das Konzept der störungsspezifischen EF-Profile als nützlich erwiesen. Die Ergebnisse von Geurts, Verté, Oosterlaan, Roeyers und Sergeant (2004) zeigten bei einer größeren Stichprobe von 6- bis 12-jährigen Kindern mit der Diagnose Autismus deutlichere Defizite in allen EF-Bereichen als bei Kindern mit ADHS, wobei sich beide Experimentalgruppen bezüglich der untersuchten EF signifikant von der gesunden Kontrollgruppe unterschieden.

Zweitens scheint die Erfassung von EF-Profilen auch als prognostischer Faktor relevant zu sein: Resultate einer Längsschnittstudie zeigten, dass die im Kindergartenalter (4 bis 6 Jahre) beschriebenen exekutiven Dysfunktionen bei Kindern mit ADHS ein zuverlässiger Prädiktor für die zwei Jahre später erhobenen emotionalen Störungen und Verhaltensstörungen sind (Wahlstedt, Thorell & Bohlin, 2008). Berlin et al. (2004) wiesen die EF-Bereiche Inhibition, Arbeitsgedächtnis und emotionale Regulation als bedeutsamste Prädiktoren im Vorschulalter für ADHS im Grundschulalter aus.

Drittens liefert eine differenzierte Betrachtung von EF-Profilen einen wichtigen Beitrag zur ADHS-Subtypenanalyse und -beschreibung: Bei ADHS werden nach dem Diagnostischen und Statistischen Manual Psychischer Störungen (DSM-IV, American Psychiatric Association, 2000) folgende ADHS-Subtypen unterschieden: Der vorwiegend unaufmerksame Typ (ADHS-UA) ist klassifiziert durch klinisch relevante Symptome der Unaufmerksamkeit bei Abwesenheit von hyperaktivem oder impulsivem Verhalten. Der vorwiegend hyperaktiv-impulsive Typ (ADHS-HypImp) zeigt das konträre Bild: Klinisch relevante Symptome der Hyperaktivität und/oder Impulsivität bestehen ohne assoziierte massive Unaufmerksamkeit. Typischerweise tritt ADHS-HypImp gehäuft bei jüngeren Kindern auf und repräsentiert ungefähr 15 bis 18 % aller ADHS-Fälle (Barkley, 2003). Kinder mit kombinierter unaufmerksamer und hyperaktiv-impulsiver Symptomatik (ADHS-Komb) weisen sowohl klinisch relevante Symptome der Unaufmerksamkeit als auch jene der Hyperaktivität und/oder Impulsivität auf. Diese Gruppe stellt mit ungefähr zwei Drittel aller diagnostizierten ADHS-Fälle den am häufigsten vorkommenden Subtyp dar. Die diagnostische Sensitivität von EF-Profilen zur ADHS-Subtypendifferenzierung ist jedoch bislang uneindeutig: In einer umfangreichen Metaanalyse über Befunde, die EF bei ADHS beinhalten (Wilcutt, Doyle, Nigg, Faraone & Pennington, 2005), werden folgende durch neuropsychologische Tests erfasste EF bei ADHS übereinstimmend als defizitär beschrieben: Planen, Arbeitsgedächtnis, Vigilanz und Inhibition. EF-Defizite in den genannten Bereichen wurden jedoch in vergleichbarem Ausmaß sowohl bei Kindern mit ADHS-Komb als auch bei Kindern mit ADHS-UA gefunden. Auch in einer Studie von Geurts et al. (2004) konnte anhand von EF-Tests keine Subtypendifferenzierung bei Kindern mit ADHS in den Mittelwertvergleichen erzielt werden. Nur in einem speziellen EF-Bereich fanden mehrere Autoren auch anhand testpsychologischer Erhebungen Unterschiede zwischen den Subtypen ADHS-UA und ADHS-Komb: Inhibitionsdefizite zeigten sich in verschiedenen Studien im Mittel häufiger bei Kindern mit ADHS-Komb als bei Kindern mit ADHS-UA (Lockwood, Marcotte, & Stern, 2001; Nigg, Blaskey, Huang-Pollock, & Rapaport, 2002). Bei der Erhebung von EF-Profilen mittels Fremdbeurteilungsverfahren (McCandless & O’Laughlin 2007) wiesen

Kinder einer Stichprobe mit ADHS-UA gegenüber den anderen Subtypen größere EF-Defizite bezüglich jener Funktionen auf, die mit Aufmerksamkeitssteuerung und Handlungsplanung in Verbindung stehen, während bei Kindern mit ADHS-Hyplmp primär EF-Defizite im Bereich der Verhaltenshemmung festgestellt wurden. In dieser Studie wurden Profilunterschiede in EF-Defiziten als wesentliches Unterscheidungsmerkmal sichtbar.

## Erhebung EF mittels psychometrischer Tests oder mittels Fremdbeurteilungsfragebögen?

Welchen Nutzen EF bei der ADHS-Diagnostik aufweisen, wird bisher kritisch diskutiert. Unter anderem auch deshalb, weil sich zwar auf Gruppenebene EF-Defizite zeigen (Nigg, Willcutt, Doyle & Sonuga-Barke, 2005), auf individueller Ebene die erfassten exekutiven Dysfunktionen jedoch häufig weniger ausgeprägt zu sein scheinen als die anamnestischen Informationen oder als dies diverse Fremd- und Selbstbeurteilungen der EF vermuten lassen (Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone & Pennington, 2005). Außerdem ist die Übereinstimmung zwischen der tatsächlichen Performanz bei Tests zur Erfassung von EF-Profilen und den mittels Fremd- und/oder Selbstbeurteilung erhobenen exekutiven Dysfunktionen lediglich mäßig bis gering (Jonsdottir, Bouma, Sergeant & Scherder, 2006). Hierbei ist jedoch anzumerken, dass die Erfassung von EF-Defiziten in der klassischen neuropsychologischen Forschung meist auf testpsychologischen Erhebungen als einziger Datenquelle basiert (Boonstra, Oosterlaan, Sergeant & Buitelaar, 2005; Hervey, Epstein & Curry, 2004). Für die klinische Diagnose ADHS – und die im Rahmen der Diagnosestellung zu erfassenden EF – ergeben sich daraus Einschränkungen: Zum einen bilden Tests aufgrund ihrer meist recht kurzen Präsentationsdauer kurzfristige kognitive Prozesse ab. Da EF im Alltag auch zur Erreichung zukünftiger Ziele benötigt werden, können diese weitergehenden Aspekte der EF mithilfe gängiger Testverfahren nur bedingt beurteilt werden (Barkley & Fischer, 2011). Zum anderen sind Tests zur Erfassung von EF meist stark strukturiert (Anderson, 2002). Das Wesen der EF kann daher – bedingt durch die in der Testsituation sehr strukturierten Vorgaben der Aufgaben – auch inhaltlich nicht adäquat abgebildet werden.

## BRIEF und ADHS

Bei der Konstruktion des englischsprachigen BRIEF wurde auf die Klassifizierung und Beschreibung der EF nach Stuss und Benson (1986) zurückgegriffen (Gioia, Guy, Isquith & Kenworthy, 2000). Gemäß Stuss und Benson (1986) repräsentieren EF höhere kognitive („exekutive“) Verarbeitungsmechanismen. Die für die

Fragebogenkonstruktion zur Diskussion stehenden EF-Bereiche wurden aus der Literatur abgeleitet (Welsh, Pennington & Grossier, 1991) und mit den Erfahrungswerten von praktizierenden Neuropsychologen und Neuropsychologinnen abgeglichen. Abbildung 1 illustriert die Struktur der amerikanischen Originalversion des BRIEF.

Im Zuge der Standardisierung des BRIEF konnten Gioia et al. (2000) zeigen, dass das BRIEF ein sensitives Instrument zur Differenzierung von Kindern mit und ohne ADHS ist: Relativ zur Kontrollgruppe von Kindern ohne ADHS erhielten Kinder mit ADHS bei allen Skalen- und Indexwerten des BRIEF höhere Werte in den Beurteilungen, was als Hinweis für stärker ausgeprägte exekutive Dysfunktionen zu interpretieren ist. Auch bei der Subtyppendifferenzierung von ADHS erwies sich das BRIEF wiederholt als nützlich. In früheren angloamerikanischen Studien waren die Fremdbeurteilungen von Kindern mit ADHS-UA tendenziell durch höhere (auffälligere) Werte im Bereich des Indexwertes *Metakognition* gegenüber dem Indexwert *Verhaltensregulation* charakterisiert. Bei Kindern mit ADHS-Komb wurde dagegen das umgekehrte Bild beschrieben (Gioia, Isquith, Kenworthy & Barton, 2002; Riccio, Homack, Jarratt & Wolfe, 2006).

Für den deutschsprachigen Raum liegen zum Zeitpunkt der Manuskripterstellung keine Untersuchungen zum BRIEF bei Kindern mit ADHS vor. Das Hauptziel dieser Studie ist daher die Überprüfung der (differential-) diagnostischen Sensitivität der deutschsprachigen Version des BRIEF (Gioia et al., 2000) bei Schulkindern mit und ohne ADHS. Zu diesem Zweck wird im ersten Teil der Datenanalyse die Zwei-Faktoren-Struktur des BRIEF mittels Faktorenanalyse bei einer Stichprobe von Kindern mit und ohne ADHS als ein Aspekt der Konstruktvalidität überprüft. Im zweiten Teil der Arbeit werden Mittelwertsvergleiche zwischen den Gruppen von Kindern mit und ohne ADHS, sowie zwischen den Subtypen von ADHS hinsichtlich der Elterneinschätzungen im BRIEF angestellt, um zu zeigen, dass das Verfahren zwischen gesunden Kindern und Kindern mit ADHS differenziert. Zur weiteren Prüfung der diskriminanten und konvergenten Validität werden im Anschluss Korrelationen zwischen dem BRIEF und anderen Fremdbeurteilungsverfahren (FBB, CBCL) bestimmt. In einem letzten Auswertungsschritt wurde die Güte der Vorhersagerate von ADHS durch die Elterneinschätzungen mittels des BRIEF geprüft (prognostische Validität) und mit der a priori-Einschätzung (klinisches Interview, FBB-ADHS) verglichen.

## Methode

### Versuchspersonen

149 Kinder im Alter von 6 bis 10 Jahren ( $M = 99,5$  Monate,  $SD = 12,7$  Monate) nahmen an der Studie teil, davon

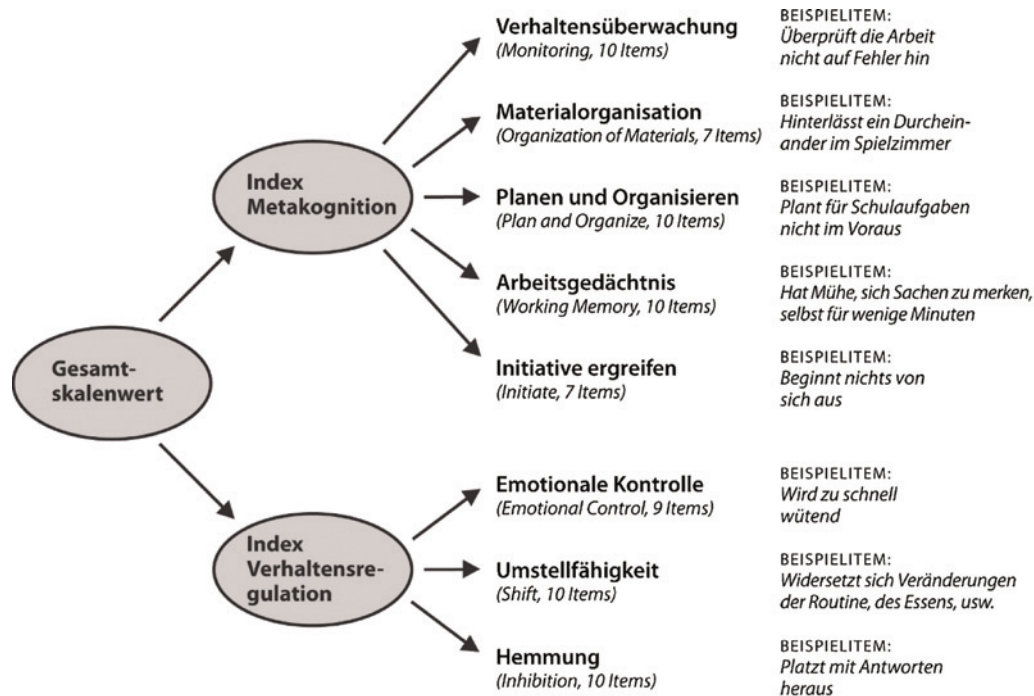


Abbildung 1. Skalenstruktur der englischsprachigen Version des BRIEF mit Anzahl der Items und je einem Beispielitem pro Skala.

82 mit ADHS-Diagnose und 67 ohne ADHS. Die Kinder wurden am Konventhospital der Barmherzigen Brüder Linz im Rahmen ambulanter Vorstellungen untersucht. Einschlusskriterien für die Teilnahme an der Studie waren ein durchschnittliches nonverbales intellektuelles Leistungsniveau ( $IQ > 85$ ; gemessen anhand des Indexwertes WLD des Hamburg-Wechsler-Intelligenztests für Kinder; HAWIK-IV, Petermann & Petermann, 2008) sowie einer Einverständniserklärung von Eltern und Kind zur Studienteilnahme. Als Ausschlusskriterien galten das Vorliegen tiefgreifender Entwicklungsstörungen, kongenitale oder erworbene Seh- und Hörstörungen sowie Aufmerksamkeitsdefizite nach erworbenen Hirnschädigungen und auch das Vorliegen von Sprachentwicklungsdefiziten. Die Durchführung der Studie wurde von der lokalen Ethikkommission der Barmherzigen Brüder als unbedenklich erklärt. Im Folgenden werden Rekrutierung und Charakteristika der Kinder in der Experimentalgruppe (Kinder mit ADHS) und der Kontrollgruppe (Kinder ohne ADHS) beschrieben und im Anschluss verglichen.

### Experimentalgruppe (Kinder mit ADHS)

Die Experimentalgruppe (Kinder mit ADHS) wurde mithilfe eines zweistufigen Verfahrens rekrutiert. Dabei wurden in einem ersten Schritt all jene Kinder ausgewählt, die gemäß standardisierter Eltern-Fremdbeurteilungen (FBB-ADHS, Diagnostik-System für psychische Störungen im Kindes- und Jugendalter nach ICD-10 und DSM-

IV; Döpfner, Götz-Dorten & Lehmkuhl, 2008) auffällige Werte in mindestens einem der drei ADHS-Kernsymptome (Unaufmerksamkeit, Impulsivität oder Hyperaktivität) aufwiesen. Als auffällig wurden in dieser Studie t-Werte  $> 65$  interpretiert. In einem zweiten Schritt erfolgten kinderpsychiatrische Interviews (Kinder-DIPS: Diagnostisches Interview bei psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter; Unnewehr, Schneider & Margraf, 2009) sowie eine störungsspezifische Exploration gemäß den ICD-10 und DSM-IV Richtlinien von mindestens zwei Untersuchern (aus der Profession der Klinischen Psychologie und der Kinderpsychiatrie). Waren sich beide Beurteiler über die klinische Relevanz der Symptome einig, erfolgte eine Zuteilung zur Experimentalgruppe. Alle teilnehmenden Kinder besuchten die Vor- oder Grundschule. Keines der Kinder erhielt zum Zeitpunkt der Untersuchung Psychopharmaka zur Behandlung der ADHS-Symptomatik oder anderer neuropsychiatrischer Störungen. Folgende Komorbiditäten wurden bei den Kindern der Experimentalgruppe diagnostiziert: Lernstörungen 36 %, Sprachentwicklungsstörungen 36 %, Entwicklungsstörungen motorischer Fertigkeiten 18 % sowie Angst- und Ticstörungen mit jeweils 3 %. Die hohe Prävalenz von komorbiden Sprach- und Lernstörungen in unserer Stichprobe ist nicht allein durch die in der Literatur berichteten hohen Komorbiditätsraten von ADHS erklärbar (Riccio et al., 2006), sondern auch auf die besonderen Stichprobencharakteristika zurückzuführen, die sich aus dem Schwerpunkt des Krankenhauses (Abklärung und Behandlung von Entwicklungsstörungen, ins-



besondere Sprach- und Lernstörungen) ergeben. Dies begründet die Wahl eines nonverbalen Intelligenzkriteriums als Selektionskriterium. Die Einteilung in ADHS-Subgruppen (ADHS-UA: 33 %; ADHS-HypImp: 12 %, ADHS-Komb: 55 %) erfolgte anhand der DSM-IV Leitlinien.

### Kontrollgruppe (Kinder ohne klinisch relevante Aufmerksamkeitsdefizite)

Die Rekrutierung der Kontrollgruppe erfolgte teils über entsprechende Aushänge am Klinikum, teils über die Zuweisung nach Untersuchung in unserer Ambulanz (das sind jene Kinder, bei denen sich die Verdachtsdiagnose ADHS nicht bestätigte). Keines der Kinder der Kontrollgruppe wies eine klinisch relevante Symptomatik von ADHS auf. Lern- und Entwicklungsstörungen wurden jedoch bei 10 % der Kinder der Kontrollgruppe diagnostiziert.

Die Geschlechterverteilung in Experimental- und Kontrollgruppe war nicht signifikant unterschiedlich ( $\chi^2 = 0.45$ ,  $p > .05$ ). Die Kinder der beiden Gruppen unterschieden sich im Durchschnitt nicht bezüglich des Alters,  $F(1, 148) = 3.74$ ,  $p > .05$ . Zur Kontrolle des Einflusses der Variable ‚Sprache‘ wurden die Ergebnisse des Wortschatztestes (rezeptiv und expressiv) sowie des Sprachverständnisses zwischen den Gruppen verglichen. In allen Sprachvariablen wiesen die Kinder mit ADHS geringere Leistungen auf als die Kinder der KG: expressiver Wortschatz  $F(1, 148) = 28.12$ ,  $p < .001$ , rezeptiver Wortschatz,  $F(1, 148) = 12.23$ ,  $p < .001$ , Sprachverständnis,  $F(1, 148) = 19.93$ ,  $p < .001$  und expressive Grammatik,  $F(1, 148) = 18.41$ ,  $p < .001$ . Zuletzt zeigten sich auch signifikante Unterschiede in den Mittelwertvergleichen bezüglich der Intelligenz, wobei die Kinder der Kontrollgruppe höhere Werte aufwiesen,  $F(1, 148) = 5.52$ ,  $p < .05$ . Kinder der verschiedenen ADHS-Subtypen unterschieden sich im Durchschnitt nicht signifikant bezüglich ihres IQs, ihrer Sprachvariablen oder ihres Alters. Die Mittelwerte und Standardabweichungen der Gruppenvariablen werden in Tabelle 1 berichtet.

### Verwendete Testverfahren

Die Testverfahren wurden individuell und pseudorandomisiert vorgegeben. Dabei stellten die vorgegebenen Verfahren einen Ausschnitt aller Untersuchungen dar, die das teilnehmende Kind innerhalb der klinischen multiprofessionellen Abklärung zu absolvieren hatte. Die vollständige Untersuchung nahm in der Regel ein bis zwei Vormittage in Anspruch, im Mittel fünf Stunden. In der vorliegenden Studie kamen neben dem BRIEF zwei weitere Fremdbeurteilungsfragebögen (FBB-ADHS und CBCL/4–18), nonverbale Untertests der Intelligenztest-

batterie HAWIK-IV (Petermann & Petermann, 2008) sowie drei Verfahren zur Erhebung sprachlicher Fertigkeiten (WWT 6–10, TROG-D und HSET) zur Anwendung. Diese Testverfahren werden im folgenden Abschnitt im Detail beschrieben.

### Fragebogenverfahren

Exekutive Funktionen wurden mithilfe einer deutschsprachigen Adaptierung des BRIEF (Gioia et al., 2000) erhoben. Eine umfangreiche deutschsprachige Normierung ist in Arbeit (Drechsler & Steinhausen, im Druck), war jedoch in der Phase der Datenerhebung und -analyse noch nicht verfügbar. Aus diesem Grund wurde die hier verwendete autorisierte Übersetzung des BRIEF in einem ersten Analyseschritt validiert und hinsichtlich Schwierigkeit, Trennschärfe und interner Konsistenz pro Skala überprüft. In der hier verwendeten Elternversion besteht dieses Fragebogeninstrument aus 86 Aussagen über exekutive Funktionsbereiche von Kindern und Jugendlichen im Alter zwischen 5 und 18 Jahren. Die Aussagen betreffen alltagsrelevante Funktionsbereiche und sind in acht Skalen differenzierbar, die theoretisch fundiert und empirisch überprüft sind. Die Bewertung der einzelnen Aussagen (Items) erfolgte in dieser Studie von zumindest einem Elternteil anhand einer dreistufigen Skala (*trifft nicht zu* = 0, *trifft manchmal zu* = 1, *trifft oft zu* = 2). In die Auswertung gingen sowohl die Skalenergebnisse sowie die Indexwerte *Verhaltensregulation* und *Metakognition* als auch der *Gesamtskalenwert* ein. In der englischsprachigen Originalarbeit steht eine umfangreiche Normierungsstichprobe zur Verfügung ( $N = 1\,419$  für die Elternbeurteilungen). Die Einschätzungen des Kindes durch die Eltern werden in der Auswertung als Prozentränge im Altersvergleich angegeben. In der vorliegenden Datenanalyse wurden die Rohwerte (Summenwerte aus den Elternantworten pro Skala) verrechnet.

Als Screeninginstrument zur Erhebung von ADHS-Kernsymptomen nach ICD-10 und DSM-IV wurde am ersten Untersuchungstag bei allen Kindern der Fremdbeurteilungsbogen für Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen von den Eltern ausgefüllt (FBB-ADHS, Döpfner et al., 2008). Dieser Fragebogen besteht aus 20 Fragen, welche die drei Kernsymptombereiche des ADHS erfassen: Unaufmerksamkeit, Hyperaktivität und Impulsivität.

Zur Erfassung psychischer Auffälligkeiten wurde ein Elternfragebogen zur Beurteilung des Verhaltens von Kindern und Jugendlichen verwendet (deutsche Fassung der Child Behavior Checklist CBCL/4–18; Döpfner et al., 1998). Die CBCL/4–18 inkludiert 113 dreistufige Items (Antwortmöglichkeiten: *trifft nicht zu*, *trifft teilweise zu*, *trifft eindeutig zu*), die in acht Syndromskalen zusammengefasst werden. Die acht Syndromskalen ergeben drei übergeordnete Syndromklassen: Internalisierende Ver-

*Tabelle 1.* Geschlecht, Alter, nonverbale Intelligenz, Sprache und ADHS-Symptome in Kontrollgruppe (KG) und Experimentalgruppe (ADHS) sowie bei den drei Subtypen

	<b>KG</b> ( <i>n</i> = 82, davon 52 männlich) <i>M (SD)</i>	<b>ADHS</b> ( <i>n</i> = 67, davon 46 männlich) <i>M (SD)</i>	<b>ADHS-UA</b> ( <i>n</i> = 22, davon 18 männlich) <i>M (SD)</i>	<b>ADHS-HypImp</b> ( <i>n</i> = 8, davon 6 männlich) <i>M (SD)</i>	<b>ADHS-Komb</b> ( <i>n</i> = 37, davon 22 männlich) <i>M (SD)</i>
Alter (Monate)	98.0 (14.4)	101.3 (9.9)	103.9 (11.2)	98.0 (11.4)	101.2 (9.6)
WLD-IQ (IQ)	105.1 (11.1)	101.3 (11.5)	103.1 (13.5)	101.9 (12.1)	99.5 (10.4)
TROG-D (T-Wert)	56.1 (10.1)	48.4 (11.1)	50.3 (8.3)	44.4 (18.2)	46.1 (10.7)
HSET-Sätze nach- sprechen (T-Wert)	42.5 (12.2)	33.1 (14.3)	33.5 (14.2)	33.5 (17.0)	32.9 (14.1)
WWT (PR)	75 (22)	50 (34)	53 (30)	46 (30)	49 (37)
	77 (29)	59 (35)	63 (28)	65 (37)	55 (38)
FBB-ADHS (Stanine)	5.9 (1.9)	8.3 (0.8)	8.3 (0.5)	6.8 (0.5)	8.6 (0.5)
	5.5 (1.8)	7.5 (1.2)	6.3 (0.7)	7.9 (0.6)	8.1 (0.9)
	5.3 (1.9)	7.0 (1.9)	5.1 (1.4)	7.3 (2.0)	8.1 (1.1)
CBCL (T-Werte)	54.2 (10.9)	63.9 (8.2)	63.8 (9.4)	61.1 (8.2)	64.6 (7.5)
	53.1 (10.2)	60.3 (10.2)	53.7 (10.4)	60.1 (6.7)	64.9 (8.0)

*Anmerkungen:* ADHS = Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen; WLD-IQ = Indexwert Wahrnehmungsgebundenes Logisches Denken des HAWIK-IV (Petermann & Petermann, 2008); TROG-D = Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses, deutsche Form (Fox, 2006); HSET = Heidelberger Sprachentwicklungstest (Grimm & Schöler, 1991); WWT = Wortschatz- und Wortfindungstest (Glück, 2007); FBB-ADHS = Fremdbeurteilungsbogen für ADHS (Döpfner et al., 2008); UA = Skala Unaufmerksamkeit; Hyp = Skala Hyperaktivität; Imp = Skala Impulsivität; CBCL = Child Behavior Check List (deutsche Fassung der Child Behavior Checklist CBCL/4–18; Arbeitsgruppe Deutsche Child Behavior Checklist, Döpfner et al., 1998); IV = Internalisierende Verhaltensweisen; EV = Externalisierende Verhaltensweisen.

haltensweisen (IV: sozialer Rückzug, körperliche Beschwerden, ängstlich/depressiv), externalisierende Verhaltensweisen (EV: dissoziales und aggressives Verhalten) und Gesamtauffälligkeit (GA: internalisierende und externalisierende Verhaltensweisen plus Aufmerksamkeitsstörungen, schizoides/zwanghaftes Verhalten und soziale Probleme). Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden die Elterneinschätzungen zu den Syndromklassen IV und EV als abhängige Variablen für die weiteren Analysen verwendet.

## Tests zur Erfassung der intellektuellen Leistungsfähigkeit und der sprachlichen Kompetenzen

Die nonverbale Intelligenz wurde anhand von ausgewählten Untertests des HAWIK-IV (Petermann & Petermann, 2008) erhoben. Zur Anwendung kamen die Untertests Matrizen, Bildkonzepte und Mosaiktest, die gemeinsam den Indexwert „Wahrnehmungsgebundenes Logisches Denken“ (WLD-IQ) bilden. Dieser Indexwert weist einen Reliabilitätskennwert (split-half) von  $r = .93$  auf und indiziert damit eine hohe Messgenauigkeit.

Die sprachlichen Fertigkeiten wurden anhand häufig verwendeter Sprachtests des deutschsprachigen Raums erfasst. Erhoben wurden expressiver und rezeptiver Wortschatz (WWT6–10: Glück, 2007), Sprachverständnis (TROG-D: Fox, 2006) und expressive Grammatik (Sätze nachsprechen, HSET: Grimm & Schöler, 1991).

## Analyse der Daten

Die Datenanalyse erfolgte in zwei Schritten: Zur Prüfung der Gültigkeit der deutschen Version des BRIEF wurden pro Skala Trennschärfe und Schwierigkeit der Items berechnet. Für die Angabe der Itemschwierigkeit wurde der Prozentsatz an Antworten verwendet, die eine auffällige Beschreibung des kindlichen Verhaltens beinhaltete (Verhalten trifft „oft“ zu oder trifft „selten“ zu). Die interne Konsistenz der Items innerhalb der Skalen wurde mittels Cronbachs Alpha beschrieben. Die Bestätigung des zweifaktoriellen Konstruktes des BRIEF (Gliederung in Indexwert *Verhaltensregulation* und *Metakognition*) erfolgte analog zur Originalarbeit (Gioia et al., 2000) mittels Hauptkomponentenanalyse (Direct Oblimin-Rotation).

Der zweite Analyseschritt galt der Kriteriumsvalidität und prognostischen Validität des BRIEF bei Kindern mit und ohne ADHS. Gruppenunterschiede in den Ausprägungen der Elternantworten im BRIEF wurden mittels multivariater Varianzanalysen (MANOVAs) mit nonverbalem IQ (WLD IQ) und Sprache als Kovariablen berechnet. Die Berücksichtigung der Kovariablen war notwendig, da die Gruppenunterschiede zwischen Kindern

mit und ohne ADHS bei diesen Variablen signifikant waren. Als Kenngröße für die Effektstärken der Mittelwertsunterschiede wurde Cohens  $d$  herangezogen, welches den Anteil der aufgeklärten Varianz an der Gesamtvarianz auf Stichprobenebene angibt. Nach Cohen (1988) werden Effekte von  $d = 0.2$  als klein,  $d = 0.5$  als mittel und  $d = 0.8$  als groß bezeichnet. Potentielle Einflüsse von Sprache und IQ auf die BRIEF-Ergebnisse wurden mithilfe von Pearsons-Korrelationsanalysen berechnet. Aspekte der Kriteriumsvalidität wurden anhand der Übereinstimmung der Elterneinschätzungen im BRIEF mit anderen klinischen Fragebogenverfahren (FBB-ADHS/DYSIPS II, CBCL/4–18) mittels Pearson-Korrelationen erfasst. Die Vorhersage der Gruppenzugehörigkeit von Kindern (ADHS-Gruppe vs. Kontrollgruppe) wurde mit Angaben zur Sensitivität und Spezifität nachvollziehbar gemacht und in Prozent der korrekten Zuweisungen berichtet.

## Ergebnisse

### Erster Teil der Datenanalyse: Konstruktvalidität der deutschen Version des BRIEF

Von den insgesamt 86 Items des deutschsprachigen BRIEF gingen 72 in die Auswertung ein (siehe Gioia et al., 2000 für ein analoges Vorgehen), die restlichen 14 Items wurden auch in der Originalarbeit keiner Skala zugeordnet und dienen als ergänzende Fragen. Diese 72 Items wurden an der Gesamtstichprobe ( $N = 149$ ) bezüglich Schwierigkeit, Trennschärfe und interner Konsistenz pro Skala analysiert (Tabelle 2). Cronbachs  $\alpha$  der vorliegenden Stichprobe wiesen auf eine zufriedenstellende bis hohe interne Konsistenz der Skalen hin ( $\alpha = .82$  bis  $\alpha = .92$ ) und lieferten damit übereinstimmende Kennwerte zur englischsprachigen Originalarbeit.

In der englischen Fassung des BRIEF zeigten die Autoren eine Zweifaktoren-Struktur der acht Skalen: Hemmung, Umstellfähigkeit und Emotionskontrolle luden hoch auf dem Faktor „*Verhaltensregulation*“, während die Skalen Initiative ergreifen, Arbeitsgedächtnis, Planen und Organisieren, Materialorganisation und Verhaltensüberwachung vorrangig dem Faktor „*Metakognition*“ zugeordnet waren. Zur Überprüfung der Faktorstruktur bei der vorliegenden deutschsprachigen Stichprobe wurde eine Faktorenanalyse (Hauptkomponentenanalyse, Direct Oblimin-Rotation,  $\lambda = -0.4$ ) durchgeführt. Die Ergebnisse bestätigen das oben beschriebene Zweifaktoren-Modell: Die Skalen Hemmung (.82) und Emotionskontrolle (.86) wiesen hohe Ladungen auf den Faktor 2 (Indexwert *Verhaltensregulation*) auf, demgegenüber stand eine weitaus geringere Ladung bei der Skala Umstellfähigkeit (.58). Die Skalen Initiative ergreifen, Arbeitsgedächtnis, Planen und

Tabelle 2. Trennschärfe, Itemschwierigkeit und Cronbachs  $\alpha$  pro Item jeder Skala des BRIEF in der Gesamtgruppe ( $N = 149$ )

Skala	Item Nummer	Trennschärfe	Itemschwierigkeit <sup>a</sup>	Cronbachs $\alpha$
Hemmung	38	0.64	45.3 %	.89
	41	0.58	70.6 %	
	43	0.63	37.6 %	
	44	0.70	41.2 %	
	49	0.57	60.6 %	
	54	0.66	34.1 %	
	55	0.67	43.5 %	
	56	0.58	25.9 %	
	59	0.63	47.6 %	
	65	0.70	51.8 %	
Umstellfähigkeit	5	0.55	74.1 %	.83
	6	0.64	47.6 %	
	8	0.44	44.7 %	
	12	0.58	50.6 %	
	13	0.54	29.4 %	
	23	0.64	24.1 %	
	30	0.54	40.0 %	
	39	0.47	52.9 %	
Emotionale Kontrolle	1	0.70	74.1 %	.92
	7	0.70	45.3 %	
	20	0.59	63.5 %	
	25	0.81	44.1 %	
	26	0.71	44.1 %	
	45	0.64	50.0 %	
	50	0.58	67.1 %	
	62	0.67	47.6 %	
	64	0.80	50.0 %	
	70	0.79	54.1 %	
Initiative ergreifen	3	0.58	70.0 %	.82
	10	0.61	67.6 %	
	16	0.57	34.1 %	
	47	0.57	66.5 %	
	48	0.45	30.0 %	
	61	0.64	44.1 %	
	66	0.45	65.9 %	
	71	0.41	31.8 %	
Arbeitsgedächtnis	2	0.74	70.6 %	.92
	9	0.72	71.8 %	
	17	0.76	78.8 %	
	19	0.70	88.2 %	
	24	0.78	57.1 %	
	27	0.75	77.6 %	
	32	0.69	45.3 %	
	33	0.67	48.2 %	
	37	0.72	69.4 %	
	57	0.58	44.1 %	
Planen und Organisieren	11	0.49	46.5 %	.90
	15	0.58	56.5 %	
	18	0.66	48.2 %	
	22	0.45	24.7 %	



Tabelle 2. Trennschärfe, Itemschwierigkeit und Cronbachs  $\alpha$  pro Item jeder Skala des BRIEF in der Gesamtgruppe ( $N = 149$ ) (Fortsetzung)

Skala	Item Nummer	Trennschärfe	Itemschwierigkeit <sup>a</sup>	Cronbachs $\alpha$
	28	0.63	57.6 %	
	35	0.55	50.0 %	
	36	0.78	65.3 %	
	40	0.56	65.3 %	
	46	0.60	52.9 %	
	51	0.68	61.8 %	
	53	0.68	55.9 %	
	58	0.63	48.8 %	
Materialorganisation	4	0.72	86.5 %	.89
	29	0.76	73.5 %	
	67	0.56	65.9 %	
	68	0.75	60.0 %	
	69	0.81	62.9 %	
	72	0.59	43.5 %	
Verhaltensüberwachung	14	0.67	73.5 %	.86
	21	0.66	90.0 %	
	31	0.60	54.7 %	
	34	0.62	59.4 %	
	42	0.66	56.5 %	
	52	0.43	61.2 %	
	60	0.67	67.6 %	
	63	0.64	57.6 %	

Anmerkung: <sup>a</sup>Itemschwierigkeit: die Angaben in Prozent zeigen an, wie häufig ein Item von den Eltern als auffällig eingestuft wurde (Beschreibung eines Verhaltensmerkmals als „selten“ oder „oft“ vorkommend).

Organisieren, Verhaltensüberwachung wiesen auf dem Faktor 1 (Indexwert *Metakognition*) hohe bis sehr hohe Ladungen auf (von .74 bis .99), eine geringere Faktorladung zeigte sich in der Skala Materialorganisation (.65; für weitere Angaben siehe Tabelle 3).

## Zweiter Teil der Datenanalyse: Kriteriumsvalidität und prognostische Validität bei ADHS

### Gruppenvergleich I: ADHS und KG.

Die Experimentalgruppe wies in allen klinischen Skalen des BRIEF signifikant höhere Werte auf als die Kontrollgruppe, es bestätigte sich ein Haupteffekt für die Gruppe ( $F(1, 148) = 14.98, p < .001$ ). Alle Skalen des BRIEF differenzierten gut zwischen Kindern der ADHS- und der Kontrollgruppe. In Tabelle 4 werden die Gruppenunterschiede (mit den zugehörigen Effektstärken) unter Berücksichtigung der Kovariablen WLD-IQ und der Sprachvariablen angeführt. Auf Skalenebene zeigten sich die größten Gruppenunterschiede bei der Skala Arbeitsgedächtnis ( $d = 1.6$ ) und Verhaltensüberwachung ( $d = 1.3$ ). Eine weitere MANOVA wurde mit den In-

Tabelle 3. Faktorenladungen einer deutschsprachig übersetzten Version des BRIEF in der Gesamtstichprobe ( $N = 149$ ) unter Annahme eines Zweifaktoren-Modells

Skala	Faktor 1	Faktor 2
Hemmung		.82
Umstellfähigkeit		.58
Emotionale Kontrolle		.86
Initiative ergreifen	.89	
Arbeitsgedächtnis	.93	
Planen und Organisieren	.99	
Materialorganisation	.65	
Verhaltensüberwachung	.74	
Faktorenkorrelation		.56
Kumulative % der Varianz		78.7

Anmerkungen: Hauptkomponentenanalyse,  $N = 149$ , Rotationsmethode Direct Oblimin ( $\lambda = -0.4$ ); angegeben werden ausschließlich Faktorladungen  $> .40$ ; Faktor 1 = Indexwert Metakognition, Faktor 2 = Indexwert Verhaltensregulation.

dexwerten als abhängige Variablen berechnet. Bei beiden Variablen wurden hoch signifikante Mittelwertsunterschiede nachgewiesen (Indexwert *Verhaltensregulation*:

Tabelle 4. Mittelwertsvergleiche der BRIEF-Skalen und -Indexwerte bei Kindern mit und ohne ADHS

	ADHS ( <i>n</i> = 82) <i>M</i> ( <i>SD</i> )	Kontrollgruppe ( <i>n</i> = 67) <i>M</i> ( <i>SD</i> )	<i>F</i> (1, 148)	<i>d</i>
Hemmung	18.8 (5.1)	13.7 (3.6)	52.2	1.16
Umstellfähigkeit	14.7 (3.6)	11.4 (3.1)	38.2	1.01
Emotionale Kontrolle	19.7 (5.5)	15.5 (5.0)	24.1	0.81
Initiative ergreifen	15.8 (3.2)	11.7 (3.1)	64.9	1.30
Arbeitsgedächtnis	23.6 (3.7)	16.4 (5.1)	92.5	1.60
Planen und Organisieren	24.6 (5.1)	18.0 (5.6)	55.9	1.23
Materialorganisation	13.3 (3.6)	10.7 (3.2)	20.5	0.76
Verhaltensüberwachung	18.1 (3.4)	13.4 (3.9)	60.3	1.28
			<i>F</i> (1, 148)	<i>d</i>
BRIEF-Indexwert	53.3 (12.2)	40.5 (10.1)	49.1	1.12
Verhaltensregulation				
BRIEF-Indexwert	95.4 (15.3)	70.2 (18.5)	79.7	1.46
Metakognition				

Anmerkungen: Alle Mittelwertsunterschiede sind bei  $p < .001$  signifikant; Effektstärken werden mittels Cohens  $d$  angegeben; Als Kovariablen wurden der Indexwertwert WLD-IQ, Sprachverständnis, expressive Grammatik, expressiver und rezeptiver Wortschatz berücksichtigt.

Tabelle 5. Mittelwertsvergleiche der Indexwerte und des Gesamtskalenwertes des BRIEF bei den ADHS-Subtypen

	ADHS-UA ( <i>n</i> = 22) <i>M</i> ( <i>SD</i> )	ADHS-HypImp ( <i>n</i> = 8) <i>M</i> ( <i>SD</i> )	ADHS-Komb ( <i>n</i> = 37) <i>M</i> ( <i>SD</i> )	<i>p</i>	<i>F</i> (2, 67)
BRIEF-Indexwert	47.2	49.6	57.8	.003	6.5
Verhaltensregulation	(10.2)	(7.8)	(12.4)		
BRIEF-Indexwert	91.4	84.6	100.2	.009	5.1
Metakognition	(13.4)	(14.4)	(15.1)		
BRIEF-Gesamtskalenwert	138.6	134.3	157.8	.002	6.9
	(20.7)	(18.3)	(24.5)		

Anmerkungen: ADHS = Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung; UA = vorwiegend unaufmerksamer Subtyp, HypImp = vorwiegend hyperaktiv-impulsiver Typ, Komb = kombiniert unaufmerksamer und hyperaktiv-impulsiver Typ.

$F(1, 67) = 49.13$ ,  $p < .001$ ; Indexwert *Metakognition*:  $F(1, 67) = 79.71$ ,  $p < .001$ ), wobei die Effektstärken beim Indexwert *Metakognition* ( $d = 1.5$ ) höher waren als beim Indexwert *Verhaltensregulation* ( $d = 1.1$ ).

### Gruppenvergleich II: ADHS-Subtypen

Auch innerhalb der ADHS-Gruppe waren signifikante Unterschiede bezüglich der Elternbeurteilung der EF mittels BRIEF beobachtbar. Die Ergebnisse einer MANOVA mit den Indexwerten *Metakognition* und *Verhaltensregulation* sowie dem Gesamtskalenwert als abhängige Variablen und den ADHS-Subtypen als Zwischengruppendvariable zeigten Unterschiede zwischen den EF-Profilen bei den drei Subtypen auf: Kinder mit ADHS-Komb wiesen insgesamt (den Gesamtskalenwert betreffend) die auffälligsten – d. h. die höchsten – BRIEF-Werte

auf ( $F(2, 67) = 6.93$ ,  $p < .01$ ). Innerhalb des Indexwertes *Verhaltensregulation* wurden die Kinder mit ADHS-UA, von den Eltern als signifikant weniger auffällig beurteilt als die Kinder der anderen beiden ADHS-Subtypen ( $F(2, 66) = 6.52$ ,  $p < .01$ ). Beim Indexwert *Metakognition* wiesen die Kinder mit ADHS-HypImp, relativ zu jenen mit Diagnose ADHS-Komb oder ADHS-UA, signifikant geringere Auffälligkeiten auf ( $F(2, 66) = 5.14$ ,  $p < .01$ ). Die Varianzhomogenität wurde mit dem Levene Test geprüft. Dieser zeigte keine signifikanten Unterschiede zwischen den Varianzen der Subtypen hinsichtlich der Ergebnisse der Indexwerte und des Gesamtskalenwertes auf (Indexwert *Metakognition*:  $p = .19$ ; Indexwert *Verhaltensregulation*:  $p = .67$ ; Gesamtskalenwert:  $p = .16$ ). Der Tabelle 5 sind die Mittelwertsvergleiche zwischen den ADHS-Subgruppen mit den Indexwerten *Metakognition* und *Verhaltensregulation* als abhängige Variablen zu entnehmen.

Tabelle 6. Pearson-Korrelationen zwischen den Variablen des BRIEF (Skalen und Indexwerte) und den (Ko-)Variablen (nonverbaler Intelligenzwert WLD-IQ sowie Sprachvariablen)

	nonverbaler Intelligenzwert WLD-IQ	Sprach- verständnis	Expressive Grammatik	Wortschatz expressiv	Wortschatz rezeptiv
Hemmung	-.21*	-.18	-.16	-.21*	-.13
Umstellfähigkeit	-.27**	-.20	-.11	-.19*	-.07
Emotionale Kontrolle	-.25**	-.17*	-.12*	-.17*	-.13
Initiative ergreifen	-.20*	-.22**	-.25**	-.20*	-.10
Arbeitsgedächtnis	-.22**	-.25**	-.31**	-.30**	-.22**
Planen und Organisieren	-.10	-.17*	-.23**	-.23**	-.10
Materialorganisation	.00	-.07	-.10	-.14	-.06
Verhaltensüberwachung	-.21**	-.20*	-.23**	-.26**	-.13
BRIEF-Indexwert Verhaltensregulation	-.27**	-.19*	-.18*	-.21**	-.13
BRIEF-Indexwert Metakognition	-.17*	-.21*	-.26**	-.26**	-.14
BRIEF-Gesamtskalenwert	-.22**	-.21**	-.25**	-.26**	-.15

Anmerkungen: \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .001$  (zweiseitige Tests)

### Einflüsse von IQ und Sprache auf die Ausprägung der EF

Tabelle 6 gibt eine Übersicht über die Assoziation zwischen nonverbalem IQ und Sprachvariablen mit der Ausprägung der exekutiven Funktionsdefizite. Die Resultate zeigten, dass sechs BRIEF-Skalen signifikant mit der nonverbalen Intelligenz korrelierten, wobei die Höhe dieses Zusammenhangs gering war ( $r = .20$  bis  $r = .27$ ). Auch die Korrelationen zwischen der nonverbalen Intelligenz und den BRIEF-Indexwerten sowie dem BRIEF-Gesamtskalenwert waren signifikant, aber gering (mit Korrelationskoeffizienten zwischen  $r = .17$  und  $r = .27$ ; siehe Tabelle 6). Kinder mit höheren IQ-Werten wiesen damit tendenziell geringere BRIEF-Einschätzungen auf (d. h. hatten laut Elternurteil geringer ausgeprägte Defizite bezüglich der erhobenen EF). Kinder mit geringeren Leistungen im Sprachverständnis, in der aktiven Grammatikanwendung (Sätze nachsprechen) und im aktiven Wortschatz wiesen höhere (d. h. auffälligere) Werte bei den BRIEF-Skalen Arbeitsgedächtnis, Planen und Organisieren sowie Verhaltensüberwachung auf. Die Leistungen bezüglich des rezeptiven Wortschatzes korrelierten einzig mit der BRIEF-Skala Arbeitsgedächtnis signifikant. Die Stärke der Zusammenhänge zwischen den Sprachvariablen und den BRIEF-Variablen können als mäßig bis gering beschrieben werden.

### Kriteriumsvalidität: Zusammenhänge zwischen FBB-ADHS und CBCL

Im Folgenden werden die Zusammenhänge der BRIEF-Indexwerte mit anderen klinischen Fremdbeurteilungsverfahren berichtet (siehe auch Tabelle 7). Alle BRIEF-Ska-

lenergebnisse korrelierten signifikant und in mittlerer Höhe ( $r = .45$  bis  $r = .79$ ) mit den Ergebnissen des FBB-ADHS (Döpfner et al., 2008). Unterschiede zeigten sich erwartungsgemäß in der Höhe dieses Zusammenhangs: Inhibition, Umstellfähigkeit und Emotionskontrolle des BRIEF korrelierten stärker mit den Skalen Hyperaktivität und Impulsivität als mit der Skala Unaufmerksamkeit. Umgekehrt korrelierten die Skalenergebnisse des BRIEF-Indexwertes *Metakognition* (Arbeitsgedächtnis, Planen, Organisieren, Monitoring, Initiation) höher mit der FBB-Skala Unaufmerksamkeit als mit Hyperaktivität/Impulsivität.

Sowohl auf Ebene der BRIEF-Indexwerte als auch auf BRIEF-Skalenebene wurde eine signifikante und hohe Übereinstimmung mit einem anderen Fremdbeurteilungsinstrument nachgewiesen, das sich auf die Erfassung von Symptomen einer ADHS fokussiert (FBB-ADHS). Dieses Ergebnis bestätigt, dass die deutschsprachige Version des BRIEF über eine gute konvergente Validität verfügt. Besonders interessant ist, dass sowohl das BRIEF als auch der FBB-ADHS mit einem „Breitbanddiagnostikum“ (CBCL/4–18) übereinstimmen, wobei der etwas breiter angelegte BRIEF hier höhere Korrelationen aufweist als der spezifisch für ADHS ausgelegte FBB-ADHS. In der CBCL umfassen die Elterneinschätzungen ein breites Verhaltensspektrum, von kindlichen Aufmerksamkeitsfunktionen bis hin zu anderen internalisierenden und externalisierenden Verhaltensweisen. Konsequenterweise wies der BRIEF – als ein Instrument, das exekutive Funktionen allgemein erfasst – höhere Korrelationen mit den Indexwerten der CBCL/4–18 auf als der spezifisch in Hinblick auf ADHS konstruierte FBB-ADHS. Dieses Ergebnis zeigt, dass die Elterneinschätzungen von EF mittels BRIEF sowohl mit internalisierenden/externalisierenden Störungen als auch mit ADHS in Zusammenhang stehen.

*Tabelle 7.* Pearson-Korrelationen zwischen den BRIEF-Variablen (Indexwerte und Gesamtwert) und den Variablen des Fremdbeurteilungsfragebogens für Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörungen (FBB-ADHS, Döpfner et al., 2008) sowie der deutschen Version der Child Behavior Check List (Döpfner et al., 1998)

	BRIEF- Indexwert Verhaltens- regulation	BRIEF- Indexwert Metakognition	BRIEF- Gesamt- skalenwert	FBB UA	FBB Hyp	FBB Imp	CBCL IV	CBCL EV
BRIEF-Indexwert Verhaltensregulation	1							
BRIEF-Indexwert Metakognition	.71**	1						
BRIEF-Gesamtskalenwert	.88**	.96**	1					
FBB-UA	.53**	.79**	.76**	1				
FBB-Hyp	.59**	.63**	.66**	.71**	1			
FBB-Imp	.53**	.45**	.52**	.45**	.67**	1		
CBCL-IV	.59**	.57**	.62**	.55**	.38**	.27**	1	
CBCL-EV	.70**	.54**	.65**	.42**	.52**	.55**	.62**	1

*Anmerkungen:* Hoch signifikante Korrelationen gekennzeichnet mit \*\* ( $p < .001$ ); UA = Skala Unaufmerksamkeit; Hyp = Skala Hyperaktivität; Imp = Skala Impulsivität; IV = Skala Internalisierender Verhaltensweisen; EV = Skala Externalisierender Verhaltensweisen.

Die Elterneinschätzungen in der CBCL-Skala zeigten ebenso durchgehend hoch signifikante Zusammenhänge mit den Indexwerten des BRIEF und auch des FBB-ADHS. Unterschiede in der Höhe der Zusammenhänge zwischen dem BRIEF und der CBCL konnten ausschließlich in der Skala EV gefunden werden: Kinder mit höheren (respektive auffälligeren) Werten im Indexwert *Verhaltensregulation* wiesen auch mehr externalisierende Defizite auf ( $r = .70$ ), der Zusammenhang zwischen EV und dem Indexwert *Metakognition* fiel dagegen geringer aus ( $r = .54$ ).

### Prognostische Validität

In einem letzten Auswertungsschritt wurde die Güte der Vorhersagerate von ADHS durch die Elterneinschätzungen mittels des BRIEF geprüft und mit der a priori-Einschätzung (klinisches Interview, FBB-ADHS) verglichen. ROC-Analysen wurden berechnet, wobei eine Fläche unter der Kurve (area under the curve, *auc*) von 1 eine hundertprozentige Vorhersage bedeutet. Diese ergaben für die BRIEF-Skala Arbeitsgedächtnis ( $auc = .86$ ), den BRIEF-Indexwert *Metakognition* ( $auc = .85$ ) und den BRIEF-Gesamtskalenwert ( $auc = .86$ ) die höchste Vorhersagekraft. Für die weiteren Berechnungen (nämlich die Angaben zur prognostischen Validität) wurden daher der BRIEF-Gesamtskalenwert sowie der BRIEF-Indexwert *Metakognition* herangezogen. Die Resultate zeigen, dass mit dem BRIEF-Gesamtskalenwert 76 % der Kinder der Experimentalgruppe (Spezifität) und 84 % der Kinder der Kontrollgruppe (Sensitivität) korrekt zugewiesen werden können. Bei Verwendung des BRIEF-Indexwertes *Metakognition* erhöht sich die Sensitivität (90 %) bei verringerter Spezifitätsrate (70 %).

### Diskussion

Die vorliegende Studie lieferte zwei wichtige Ergebnisse: Zum einen konnte an einer deutschsprachigen Stichprobe von Kindern mit und ohne ADHS die Konstruktvalidität des englischsprachigen BRIEF (Originalarbeit von Gioia et al., 2000) bestätigt werden. Zum anderen zeigen die vorliegenden Resultate, dass das BRIEF bei der Identifikation von ADHS eine hohe diagnostische Sensitivität aufweist. Im Folgenden werden diese beiden Hauptergebnisse im Detail erläutert.

Die Items der BRIEF-Skalen wiesen übereinstimmend mit der englischsprachigen Normierungsstichprobe eine hohe interne Konsistenz und Trennschärfe auf. Als Ergänzung zur Originalarbeit wurde auch eine Analyse der Itemschwierigkeit durchgeführt. Letztere Ergebnisse zeigten, dass ein Großteil der BRIEF-Items mittlere Schwierigkeitsindizes aufweisen. Auf Skalenebene konnten die acht BRIEF-Skalen theoriekonform den zwei



Faktoren (bzw. Indexwerten) *Verhaltensregulation* und *Metakognition* zugeordnet werden. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass mit der vorliegenden deutschsprachigen Version des BRIEF (Gioia et al., 2000) ein Instrument zur Erhebung von alltagsrelevanten EF vorliegt, das in seiner Faktorenstruktur und internen Konsistenz im Vergleich zur Originalarbeit von Gioia et al. (2000) einer eingehenden Prüfung standhielt. In Anbetracht des homogenen (positiven) Prüfbefundes konnte für die weiteren hier dargestellten Datenanalysen die psychometrische Struktur der deutschsprachigen Version des BRIEF beibehalten werden.

Sowohl auf Ebene der BRIEF-Indexwerte als auch auf BRIEF-Skalenebene wurde eine signifikante und hohe Übereinstimmung mit einem anderen Fremdbeurteilungsinstrument nachgewiesen, das sich auf die Erfassung von Symptomen einer ADHS fokussiert (FBB-ADHS). Dieses Ergebnis bestätigt, dass die deutschsprachige Version des BRIEF über eine gute konvergente Validität verfügt. Besonders interessant ist, dass defizitäre EF im BRIEF mit höheren Problemscores in einem „Breitbanddiagnostikum“ (CBCL/4–18) korrelieren. Anhand der CBCL-Skalen werden anhand von Elterneinschätzungen sowohl kindliche Aufmerksamkeitsfunktionen als auch andere internalisierende und externalisierende Verhaltensweisen erfasst. Dieses Ergebnis weist auf einen engen Zusammenhang zwischen den Elterneinschätzungen von EF mittels BRIEF und internalisierenden/externalisierenden Störungen hin.

Innerhalb der acht Skalen des BRIEF konnten durchgehend signifikante und bedeutsame Mittelwertsunterschiede zwischen Kindern mit und ohne ADHS aufgezeigt werden. Unsere Ergebnisse sind somit konsistent mit anglo-amerikanischen Resultaten des BRIEF bei klinischen Stichproben mit und ohne ADHS (Mahone, Cirino et al., 2002; McCandless & O’Laughlin, 2007). Die höchsten Prädiktionswerte im Sinne zufriedenstellender bis hoher Sensitivität und Spezifität lieferten der BRIEF-Gesamtskalenwert, der BRIEF-Indexwert *Metakognition* und auf Skalenebene die BRIEF-Skala *Arbeitsgedächtnis*. An dieser Stelle müssen zwei Besonderheiten der Stichprobenzusammensetzung betont werden:

1. Die Stichprobe ist charakterisiert durch einen hohen Anteil an Kindern mit ADHS und komorbiden spezifischen Sprachentwicklungsstörungen (SES).
2. Die Stichprobe umfasst Kinder im Grundschulalter.

Bezüglich der ersten Besonderheit ist anzumerken, dass aktuelle Studien bei Kindern mit SES EF-Defizite nachwiesen. Henry, Messer und Nash (2012) fanden in einer Stichprobe von insgesamt 160 Kindern zwischen 10 und 12 Jahren mit Sprachdefiziten auch nach Kontrolle des Alters sowie des verbalen und nonverbalen IQs Defizite in den Bereichen Arbeitsgedächtnis, Planen, Inhibition und Wortflüssigkeit. Dies bedeutet, dass EF-Defizite beobachtet wurden, die nicht durch die verminderten sprachli-

chen Leistungen erklärbar sind. In der vorliegenden Arbeit blieben die Unterschiede zwischen Kindern mit und ohne ADHS auch nach Kontrolle des Faktors Sprache signifikant und hoch (alle Sprachvariablen wurden als Kovariablen berücksichtigt). Dies ist deshalb bemerkenswert, da die Sprachvariablen (insbesondere Sprachverständnis und Wortschatz) die höchsten Korrelationen mit den BRIEF-Skalen Verhaltensüberwachung, Planen/Organisieren und Arbeitsgedächtnis zeigten. Dies stellt den diagnostischen Nutzen der Berücksichtigung exekutiver Dysfunktionen innerhalb der vorliegenden Stichprobe auch unabhängig vom Faktor Sprache heraus.

Die zweite Besonderheit der hier analysierten Stichprobe ist das Alter der Kinder: Thorell und Wahlstedt (2006) wiesen nach, dass bei jüngeren Kindern (Kinder im Vorschul- und Kindergartenalter) vor allem Inhibitionsdefizite als wichtigster Prädiktor für eine (spätere) ADHS-Diagnose gelten. Diese früh erfassbaren Defizite können längsschnittlich als „Vorläufer“ für spätere EF-Defizite gesehen werden, die ein höheres Maß an kognitiver Steuerung bedürfen, wie etwa die Planungsleistung oder die Verhaltensüberwachung (Berlin, Bohlin & Rydell, 2003). In der aktuellen Stichprobe wurden ausschließlich Kinder im Grundschulalter analysiert. Auf diesen Umstand ist es wohl zurückzuführen, dass EF-Defizite, die dem Indexwert *Metakognition* zugeordnet sind, sich in dieser Studie als wichtigster Prädiktor für eine ADHS-Diagnose herausstellen. Bei einer jüngeren Stichprobe wäre bisherigen Arbeiten zufolge zu erwarten, dass weniger der Indexwert *Metakognition*, sondern eher der Indexwert *Verhaltensregulation* eine ADHS-Diagnose prädiziert.

Neben dem Einfluss von Sprachstörungen und Alter wurde in der vorliegenden Arbeit auch der Einfluss der nonverbalen Intelligenz kontrolliert. Die Notwendigkeit, den IQ in EF-Studien zu kontrollieren, ergibt sich aus Befunden, die eine hohe Varianzaufklärung von EF-Defiziten bei Kindern und Jugendlichen mit ADHS durch den IQ nachwiesen (Friedman et al., 2006). Die stärksten Effekte (48 % Varianzanteil) zeigten sich beim Zusammenhang zwischen IQ und Arbeitsgedächtnis, die geringsten Effekte zwischen IQ und Inhibition (2 bis 14 % Varianzanteil). Auch wurde in bisherigen Studien der Effekt beobachtet, dass sich Mittelwertsunterschiede zwischen Stichproben mit ADHS-UA und ADHS-Komb in Bezug auf EF-Defizite nach Kontrolle des IQ als artifiziell erwiesen (Riccio et al., 2006). Es ist grundsätzlich schwierig, die beiden Konstrukte Intelligenz und Exekutive Funktionen voneinander abzugrenzen. Bei der Bearbeitung von Intelligenztestaufgaben wird den Probanden meist mehr als eine exekutive Funktion abverlangt (z. B. Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeitskontrolle). Zur Lösung der Aufgaben, die für Kinder in der Regel neu und damit nicht automatisiert sind, braucht es die Steuerung verschiedener kognitiver Mechanismen. Dies ist gleich-

zeitig die Definition von EF. Somit kann es keine völlige Unabhängigkeit zwischen den Konstrukten geben.

Wie die Resultate der vorliegenden Studie zeigen, gibt es auch einen schwachen Zusammenhang zwischen den nonverbalen Indexwerten (IQ-Indexwert WLD) und den Elterneinschätzungen der EF bei sechs der acht BRIEF-Skalen. Hervorzuheben ist jedoch, dass EF-Defizite nicht alleine durch reduzierte nonverbale Indexwerte erklärbar zu sein scheinen (siehe auch Antshel et al., 2007; Mahone, Hagelthorn, Cutting & Schuerholz, 2002).

Innerhalb der ADHS-Subtypen erhielten die Kinder mit der Diagnose ADHS-Komb die auffälligsten BRIEF-Beschreibungen von den Eltern. Auf Indexwertebene manifestierten sich Unterschiede zwischen den ADHS-Subtypen, wobei Kinder mit der Diagnose ADHS-HypImp die auffälligsten Werte beim BRIEF-Indexwert *Verhaltensregulation* erzielten, während Kinder mit der Diagnose ADHS-UA die auffälligsten Beurteilungen beim BRIEF-Indexwert *Metakognition* erhielten (und damit vergleichbare Werte erzielten wie Kinder mit der Diagnose ADHS-Komb).

Zusammenfassend können wir festhalten, dass die Ergebnisse von Studien, die die Elternversion der amerikanischen BRIEF verwendeten, in Hinblick auf folgende Aspekte konsistent sind mit den in der vorliegenden Arbeit berichteten Resultaten:

(a) Elterneinschätzungen exekutiver Funktionsdefizite von Kindern mittels BRIEF differenzieren gut zwischen Kindern mit und ohne ADHS (Gioia et al. 2000; Gioia et al., 2002; Mahone, Cirino et al., 2002).

(b) Das BRIEF bietet differenzierte Profile für ADHS-Subtypen (McCandless & O’Laughlin, 2007; Riccio et al., 2006).

(c) Das BRIEF weist hohe Zusammenhänge zu anderen Fremdbeurteilungsinstrumenten auf, die ebenso Aufmerksamkeitsfunktionen erheben (Mahone, Cirino et al., 2002; McCandless & O’Laughlin, 2007).

(d) Kinder mit auffälligeren EF-Profilen im BRIEF zeigen auch stärkere psychopathologische Symptome, was auf die klinische Relevanz des Instruments zur Erhebung von störungsspezifischen Symptomen und auch psychopathologischen Begleitproblemen hinweist (Hintermaier, Schenk & Sarimski, 2011).

## Einschränkungen und Ausblick

Die Experimental- und Kontrollgruppe der aktuellen klinischen Stichprobe war in Bezug auf Stichprobengröße und Intelligenz der Versuchsgruppen nicht optimal gemacht. Die Stichprobengröße der Kinder mit ADHS-HypImp war im Gegensatz zu den Gruppen ADHS-UA und ADHS-Komb kleiner, was den direkten Subgrup-

penvergleich schmälert. Erwähnenswert ist zudem, dass die vorliegende Stichprobe aus einer speziellen klinischen Population rekrutiert wurde, was die Generalisierbarkeit der vorliegenden Ergebnisse für nicht-klinische Populationen eventuell einschränken könnte. Letzteres Argument ist unserer Meinung nach jedoch vernachlässigbar, da die Ergebnisse einer Metaanalyse von Willcutt et al. (2005) zeigen, dass die Effektstärkendifferenzen zwischen populationsbezogenen und klinischen Stichproben bei diversen Studien zur Überprüfung der EF vernachlässigbar sind. Nicht zuletzt ist für den ersten Teil der Datenanalyse (Konstruktvalidierung des deutschsprachigen BRIEF) die Stichprobengröße als klein anzusehen. Daher sind die Ergebnisse diesbezüglich mit Vorsicht zu interpretieren. Für weiterführende Studien ist eine Verbindung von Erhebungen mittels BRIEF und testpsychologischen Erhebungen insbesondere bei EF-Bereichen sinnvoll, die im BRIEF dem Indexwert *Metakognition* zugeordnet sind, da in der vorliegenden Studie die beste Prädiktion für die Diagnose ADHS bei den untersuchten Kindern im Grundschulalter nachgewiesen wurde.

## Literatur

- American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders – DSM-IV-TR* (4<sup>th</sup> edition, Text Revision). Washington, DC: American Psychiatric Association.
- Anderson, P. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology*, 8, 71–82.
- Antshel, K. M., Faraone, S. V., Stallone, K., Nave, A., Kaufmann, F. A., Doyle, A. et al. (2007). Is attention deficit hyperactivity disorder a valid diagnosis in the presence of high IQ? Results from the MGH Longitudinal Family Studies of ADHD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 48, 687–694.
- Barkley, R. A. (1997). *ADHD and the nature of self-control*. New York, NY: The Guilford Press.
- Barkley, R. A. (2000). Genetics of childhood disorders: XVII. ADHD, Part I: The executive functions and ADHD. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39, 1064–1068.
- Barkley, R. A. (2003). Issues in the diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder in children. *Brain & Development*, 25, 77–83.
- Barkley, R. A. & Fischer, M. (2011). Predicting Impairment in Major Life Activities and Occupational Functioning in Hyperactive Children as Adults: Self-Reported Executive Function (EF) Deficits Versus EF Tests. *Developmental Neuropsychology*, 36, 137–161.
- Berlin, L., Bohlin, G. & Rydell, A. M. (2003). Relations between inhibition, executive functioning, and ADHD-symptoms: A longitudinal study from age 5 to 8½. *Child Neuropsychology*, 9, 255–266.
- Berlin, L., Bohlin, G., Nyberg, L. & Janols, L. O. (2004). How well do measures of inhibition and other executive functions discriminate between children with ADHD and controls? *Child Neuropsychology*, 10, 1–13.

- Biederman, J., Monuteaux, M. C., Doyle, A. E., Seidman, L. J., Wilens, T. E., Ferrero, F. et al. (2004). Impact of executive function deficits and attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD) on academic outcomes in children. *Journal of Consulting Clinical Psychology*, 72, 757–766.
- Boonstra, A. M., Oosterlaan, J., Sergeant, J. A. & Buitelaar, J. K. (2005). Executive functioning in adult ADHD: a meta-analytic review. *Psychological Medicine*, 35, 1097–1108.
- 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, 117–123.
- Cohen, J. (1988). Statistical Power analysis for the behavioural science. *Perceptual and Motor Skills*, 67, 1007–1007.
- Dilling, H., Mombour, W. & Schmidt, M. H. (1991). Internationale Klassifikation Psychischer Störungen: ICD 10 Kapitel V(F). Bern: Huber.
- Döpfner, M., Görtz-Dorten, A. & Lehmkuhl, G. (2008). *Diagnostik System für psychische Störungen nach ICD-10 und DSM-IV für Kinder und Jugendliche II*. Göttingen: Hogrefe.
- Döpfner, M., Plück, J., Bölte, S., Lenz, K., Melchers, L. & Heim, K. (1998). *Elternfragebogen über das Verhalten von Kindern und Jugendlichen: deutsche Bearbeitung der Child Behavior Checklist (CBCL/4–18)*. Köln: Arbeitsgruppe Kinder-, Jugend- und Familiendiagnostik.
- Drechsler, R. & Steinhausen, H. C. (im Druck). *BRIEF. Verhaltensinventar zur Beurteilung exekutiver Funktionen*. Bern: Huber.
- Fox, A. V. (2006). *TROG-D. Test zur Überprüfung des Grammatikverständnisses*. Handbuch. Das Gesundheitsforum Idstein: Schulz-Kirchner Verlag.
- Friedman, N. P., Miyake, A., Corley, R. P., Young, S. E., DeFries, J. C. & Hewitt, J. K. (2006). Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science*, 17, 172–179.
- Geurts, H. M., Verté, S., Oosterlaan, J., Roeyers, H. & Sergeant, J. A. (2004). How specific are executive functioning deficits in attention deficit hyperactivity disorder and autism? *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 45, 836–854.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C. & Kenworthy, L. (2000). *Behavior Rating Inventory of Executive Function*. Odessa: Psychological Assessment Resources.
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Kenworthy, L. & Barton, R. M. (2002). Profiles of everyday executive function in acquired and developmental disorders. *Child Neuropsychology*, 8, 121–137.
- Glück, C. W. (2007). *Wortschatz- und Wortfindungstest für 6- bis 10-Jährige (WWT6–10)*. München: Elsevier.
- Grafman, J. & Litvan, I. (1999). Importance of deficits in executive functions. *Lancet*, 354, 1921–1923.
- Grimm H., & Schöler H. (1991). *Heidelberger Sprachentwicklungstest*. (2. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Henry, L. A., Messer, D. & Nash, G. (2012). Executive functioning in children with specific language impairment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 53, 37–45.
- Hervey, A. S., Epstein, J. N. & Curry, J. F. (2004). Neuropsychology of adults with attention-deficit/hyperactivity disorder: A meta-analytic review. *Neuropsychology*, 18, 485–503.
- Hintermair, M., Schenk, A. & Sarimski, K. (2011). Exekutive Funktionen, kommunikative Kompetenz und Verhaltensauffälligkeiten bei hörgeschädigten Kindern. Eine explorative Studie mit Schülern einer schulischen Einrichtung für Hörgeschädigte. *Empirische Sonderpädagogik*, 2, 83–104.
- Jonsdottir, S., Bouma, A., Sergeant, J. A. & Scherder, E. J. A. (2006). Relationships between neuropsychological measures of executive function and behavioral measures of ADHD symptoms and comorbid behavior. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21, 383–394.
- Lockwood, K. A., Marcotte, A. C. & Stern, C. (2001). Differentiation of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder subtypes: Application of a neuropsychological model of attention. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23, 317–330.
- Mahone, E. M., Cirino, P. T., Cutting, L. E., Cerrone, P. M., Hagelthorn, K. M., Hiemenz, R. et al. (2002). Validity of the behavior rating inventory of executive function in children with ADHD and/or Tourette syndrome. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 17, 643–662.
- Mahone, E. M., Hagelthorn, K. M., Cutting, L. E. & Schuerholz, L. J. (2002). Effects of IQ on executive function measures in children with ADHD. *Child Neuropsychology*, 8, 52–65.
- Martinussen, R., Hayden, J., Hogg-Johnson, S. & Tannock, R. (2005). A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 44, 377–384.
- McCandless, S. & O’Laughlin, L. (2007). The Clinical Utility of the Behavior Rating Inventory of Executive Function (BRIEF) in the diagnosis of ADHD. *Journal of attention disorders*, 10, 381–389.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A. & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex „frontal lobe“ tasks: A latent variable analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 9–100.
- Mourik, R. van, Oosterlaan, J. & Sergeant, J. A. (2005). The Stroop revisited: a meta-analysis of interference control in AD/HD. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46, 150–165.
- Nigg, J. T. (2001). Is ADHD a disinhibitory disorder? *Psychological Bulletin*, 127, 571–598.
- Nigg, J. T., Blaskey, L., Huang-Pollack, C. & Rapaport, M. D. (2002). Neuropsychological executive functions and ADHD DSM-IV subtypes. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 41, 59–66.
- 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.
- Ozonoff, S. & Jensen, J. (1999). Brief report: specific executive function profiles in three neurodevelopmental disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29, 171–177.
- Pennington, B. F. & Ozonoff, S. (1996). Executive functions and developmental psychopathology. *Journal of Child Psychology and Psychiatry and Allied Disciplines*, 37, 51–87.
- Petermann, F. & Petermann, U. (2008). *Hamburg Wechsler Intelligenztest für Kinder IV (HAWIK IV)* (3., ergänzte Aufl.). Bern: Huber.
- Riccio, C. A., Homack, S., Jarratt, K. P. & Wolfe, M. E. (2006). Differences in academic and executive function domains among children with ADHD Predominantly Inattentive and Combined Types. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 21, 657–667.
- Schlack, R., Hölling, H., Kurth B. M & Huss, M. (2007). Die Prävalenz der Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstö-

rung (ADHS) bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Erste Ergebnisse aus dem Kinder- und Jugendgesundheitsurvey (KiGGS). *Bundesgesundheitsblatt*, 50, 827–835.

- Semrud-Clikeman, M., Walkowiak, J., Wilkinson, A. & Butcher, B. (2010). Executive functioning in children with Asperger syndrome, ADHD-combined type, ADHD predominantly inattentive type, and controls. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40, 1017–1027.
- Solanto, M. V., Gilbert, S. N., Raj, A., Zhu, J., Pope-Boyd, S., Stepak, B. et al. (2007). Neurocognitive functioning in AD/HD, predominantly inattentive and combined subtypes. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 35, 729–744.
- Stuss, D. T. & Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. New York, NY: Raven Press.
- Thorell L. B. & Wahlstedt C. (2006). Executive functioning deficits in relation to symptoms of ADHD and/or ODD in preschool children. *Infant Child Development*, 15, 503–518.
- Unnewehr, S., Schneider, S. & Margraf, J. (2009). *Diagnostisches Interview bei psychischen Störungen im Kindes- und Jugendalter (Kinder-DIPS)*. Berlin: Springer.
- Wahlstedt, C., Thorell, L. B. & Bohlin, G. (2008). ADHD symptoms and executive function impairment: Early predictors of later behavioral problems. *Developmental Neuropsychology*, 33, 160–178.
- Welsh, M. C., Pennington, B. F. & Grossier, D. B. (1991). A normative developmental-study of executive function – a window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 131–149.
- 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.

Onlineveröffentlichung: 03.04.2014

Martin Schöfl  
Christoph Beitel

Neurologisch Linguistische Ambulanz  
Konventhospital Barmherzige Brüder  
Seilerstätte 2  
4021 Linz  
AUSTRIA  
E-Mail: Martin.Schoefl@gmx.at

PD Dr. Liane Kaufmann

Abteilung Psychiatrie und Psychotherapie A  
Landeskrankenhaus Hall  
Milserstraße 10  
Hall in Tirol  
AUSTRIA

Dr. Daniela Kloo

Fachbereich Psychologie  
Universität Salzburg  
Hellbrunnerstraße 34  
5020 Salzburg  
AUSTRIA