

## ORIGINALARBEITEN

### **Auswahl, Anwendung und Interpretation deutschsprachiger Intelligenztests für Kinder und Jugendliche auf Grundlage der CHC-Theorie: Update, Erweiterung und kritische Bewertung**

Manfred Mickley und Gerolf Renner

#### **Summary**

*Selection, Use, and Interpretation of German Intelligence Tests for Children and Adolescents Based on CHC-theory: Update, Extension, and Critical Discussion*

In order to facilitate planning and interpretation of cognitive assessments for children and adolescents a CHC broad and narrow ability classification of nine widespread German tests of intelligence is presented. The Cattell-Horn-Carroll-theory of intelligence is an influential model in the field of intelligence testing. Its structure and basic premises are presented. On this basis, intelligence testing can be planned and interpreted systematically in a common theoretical framework. Practical implications and suggestions for diagnosticians (e. g. cross-battery-assessment) are pointed out. Finally, possibilities and limitations of CHC-theory in the field of intelligence testing are discussed.

*Prax. Kinderpsychol. Kinderpsychiat. 68/2019, 323-343*

#### **Keywords**

intelligence assessment – CHC-theory – cross-battery-assessment

#### **Zusammenfassung**

Um die Planung und Interpretation intelligenzdiagnostischer Untersuchungen von Kindern und Jugendlichen zu erleichtern, wird eine aktuelle Zuordnung der Untertests von neun weit verbreiteten deutschsprachigen Intelligenztests zu den Schicht-II- und Schicht-I-Faktoren der Cattell-Horn-Carroll-Intelligenztheorie (CHC-Theorie) vorgelegt. Die Grundlagen und Kernaussagen der international und zunehmend auch in Deutschland einflussreichen CHC-Theorie werden dargestellt. Auf dieser Basis können Intelligenztests verfahrensübergreifend im Rahmen einer einheitlichen Terminologie interpretiert werden. Anwendungsmöglichkeiten für die diagnostische Praxis werden aufgezeigt. Die CHC-Theorie stellt eine Verständigungsbasis im Feld der Diagnostik intellektueller Fähigkeiten dar, deren Chancen und Grenzen abschließend diskutiert werden.

Prax. Kinderpsychol. Kinderpsychiat. 68: 323 – 343 (2019), ISSN: 0032-7034 (print), 2196-8225 (online)  
© Vandenhoeck & Ruprecht GmbH & Co. KG, Göttingen 2019  
<https://doi.org/10.13109/prkk.2019.68.4.323>

## Schlagwörter

Intelligenzdiagnostik – CHC-Theorie – Cross-battery-assessment

## 1 Hintergrund

Deutschsprachige Intelligenztests für Kinder und Jugendliche unterscheiden sich stark in ihren inhaltlichen Schwerpunkten und Aufgabenstellungen sowie der Auswahl und Anzahl einzusetzender Untertests und Skalen. Sie beziehen sich auf unterschiedliche – manchmal auch auf keine – Intelligenztheorien. Es besteht somit die Gefahr, dass die Interpretation von Testergebnissen ohne ausreichenden Theoriebezug erfolgt. Zudem erschwert eine uneinheitliche Terminologie bei der Bezeichnung der Testinhalte, Skalen und Untertests sowohl den verfahrensübergreifenden Vergleich von Testergebnissen als auch die Kommunikation zwischen Anwender/innen unterschiedlicher Testverfahren. Tabelle 1 (folgende Seite) zeigt exemplarisch, wie uneinheitlich eine bestimmte Testanforderung – das Nachbauen von vorgegebenen Mustern – in gängigen Testverfahren bezeichnet und bei der Skalenbildung eingeordnet wird.

Als theoretisches Modell einer psychometrisch fundierten Intelligenzdiagnostik, das dieser unbefriedigenden Situation abhelfen kann, wird die Cattell-Horn-Carroll-Intelligenztheorie (CHC-Theorie; McGrew, 1997; McGrew, 2005; Schneider u. McGrew, 2012) auch in Deutschland zunehmend beachtet (Mickley u. Renner, 2010; Süß u. Beauducel, 2011). Der Beitrag der CHC-Theorie im Rahmen einer klinisch-psychologischen Untersuchungsplanung liegt im systematischen, theoriebezogenen Einsatz von Intelligenztests. Sie kommt damit Bedürfnissen von Diagnostiker/innen entgegen, die auf eine differenzierte Erfassung kognitiver Leistungen Wert legen, weil sie sich davon ein besseres Verständnis der Entstehung von Lern-, Verhaltens- oder emotionalen Problemen und eine gezielte Planung von Interventionen erhoffen (Mascolo, Alfonso, Flanagan, 2014). Diese Herangehensweise hat in der klinischen Psychologie eine lange Tradition (vgl. Kamphaus, Winsor, Rowe, Kim, 2005), prominent vertreten durch Kaufmans (1979) „intelligent testing“. Im Folgenden werden die Grundlagen der CHC-Theorie, eine aktuelle Einordnung verbreiteter deutschsprachiger Intelligenztests in das CHC-Modell und Implikationen für die Planung und Interpretation von testdiagnostischen Untersuchungen vorgestellt und kritisch diskutiert.

## 2 Grundlagen der CHC-Theorie

Die CHC-Theorie stellt eine Integration des erweiterten *Gf-Gc*-Modells (Theorie der fluiden und kristallinen Intelligenz; Horn u. Cattell, 1966) und der hierarchischen *Three-Stratum*-Theorie von Carroll (1993) dar. Es handelt sich um eine *deskriptive* Intelligenztheorie, die auf faktorenanalytischen Studien beruht. Die CHC-Theorie

unterscheidet drei hierarchisch geordnete Schichten (Abb. 1, folgende Seite): auf der oberen Schicht III den *g*-Faktor der Intelligenz (allgemeine Intelligenz), auf Schicht II 16 breite Fähigkeitsbereiche sowie auf Schicht I mehr als 80 enge Fähigkeitsbereiche, die eine Differenzierung der jeweiligen Schicht-II-Faktoren darstellen (Schneider u. McGrew, 2012).

**Tabelle 1:** Von den Testautoren verwendete Testbezeichnungen, inhaltliche Beschreibungen und Skalenzuordnungen von fünf Untertests, die ein Nachbauen von Mustern verlangen

CHC	Test	Bezeichnung des Untertests	Inhaltliche Beschreibung <sup>a</sup>	Skalenzuordnung
Schicht II: Visuelle Verarbeitung (Gv) Schicht I: Visualisierung (VZ)	AID 3	Analysieren und Synthetisieren-abstrakt	Fähigkeit, komplexe (abstrakte) Gestalten durch eine geeignete Strukturierung zu reproduzieren „Domänenfaktor“ <i>Wahrnehmen</i> Faktor ( <i>Re-</i> )Produktionsfähigkeit durch Strukturierung Manuell-visuelle Fähigkeit	Im AID 3 werden keine übergreifenden Skalen gebildet.
	IDS-2	Figuren nachlegen	Visuelle Wahrnehmung und Verarbeitung, Differenzierungsfähigkeit auf der sensorischen Wahrnehmungsebene	Intelligenz
	KABC-II	Dreiecke	Räumliche Zusammenhänge, Visualisierung	Visuelle Verarbeitung (Gv) Simultane Verarbeitung Fluid-Kristallin-Index Intellektueller Verarbeitungsindex
	SON-R 6-40	Mosaik	Fähigkeit zur Erfassung der Formrelationen zwischen Teilen und Ganzen, Analyse der Vorlage und Synthese der Einzelteile, Denken in räumlichen Beziehungen	Gesamt-IQ
	WISC-V	Mosaik-Test	Analyse und Synthetisierung abstrakter visueller Stimuli, nonverbale Konzeptbildung, nonverbales Schlussfolgern, breite visuelle Intelligenz, visuelle Wahrnehmung und Organisation, simultane Verarbeitung, visuomotorische Koordination, Lernen, Figur-Grund-Unterscheidung	Visuell-Räumliche Verarbeitung Allgemeiner Fähigkeitsindex Nonverbaler Index Gesamt-IQ

Anmerkung: <sup>a</sup> Angaben unter Bezug auf die jeweiligen Testmanuale. CHC-theoretisch können alle Untertests dem Schicht-I-Faktor Visualisierung (Gv:VZ) zugeordnet werden.

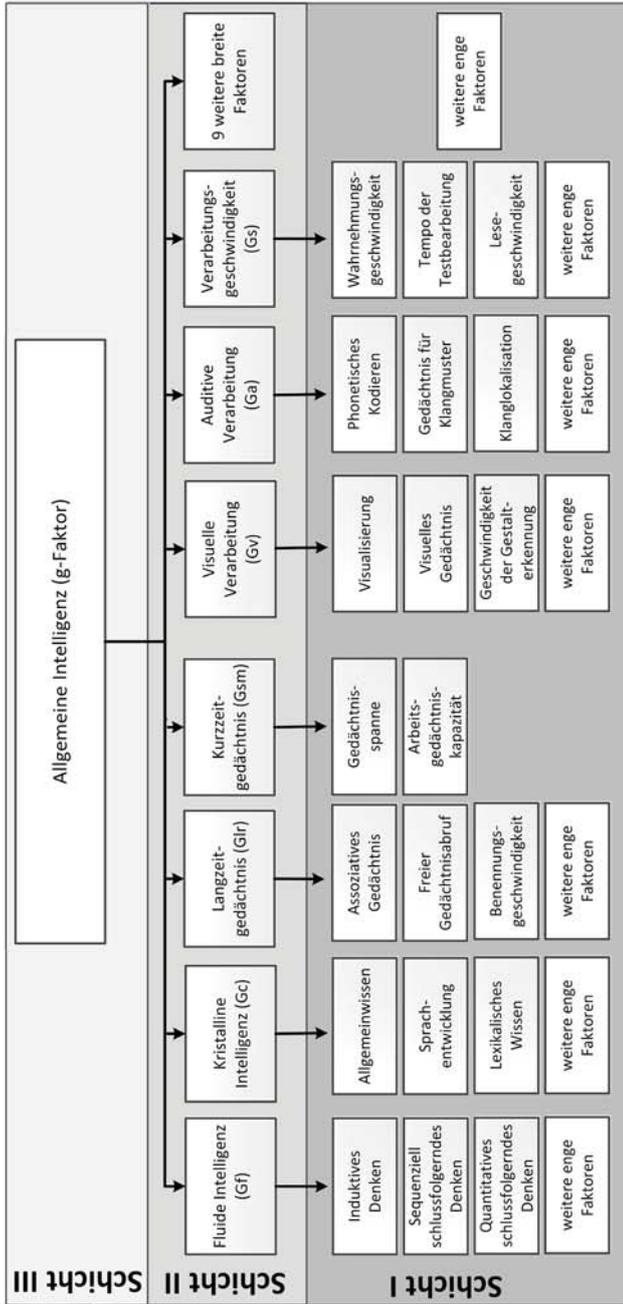


Abbildung 1: Struktur des CHC-Intelligenzmodells

Schicht-I- und Schicht-II-Faktoren, die für unsere Ausführungen bedeutsam sind, werden in Tabelle 2 näher vorgestellt; einen leicht zugänglichen vollständigen Überblick geben Schneider und McGrew (2013). Die verwendeten Abkürzungen entsprechen den Gepflogenheiten in der internationalen Literatur und leiten sich aus den englischsprachigen Bezeichnungen der Faktoren ab.

**Tabelle 2:** Inhaltliche Beschreibung ausgewählter CHC-Fähigkeitsbereiche

Schicht-II-Faktoren	Ausgewählte Schicht-I-Faktoren
<b>Gf</b> Fluide Intelligenz	<b>Induktives Denken</b> (Induction, I) Fähigkeit, aus vorliegenden Fakten deren zugrundeliegende Prinzipien, Charakteristika, implizite Regeln, Zusammenhänge zu erkennen und zu entdecken
Erkennen und Herstellen logischer Beziehungen und Sinnzusammenhänge (induktives Denken) sowie deren Deutung und Anwendung (deduktives Denken) bei der Lösung neuer, unbekannter Probleme	<b>Allgemeines sequenziell-schlussfolgerndes Denken</b> (General sequential reasoning, RG) Logisches Schlussfolgern auf der Basis vorgegebener Bedingungen, Regeln oder gesetzter Prämissen oft in Form von zwei oder mehr nacheinander liegenden Schritten hin zu einer Erkenntnis oder Schlussfolgerung (deduktives Denken)
	<b>Quantitatives schlussfolgerndes Denken</b> (Quantitative reasoning, RQ) Induktives <i>oder</i> deduktives Schlussfolgern mit Zahlen, mathematischen Beziehungen oder Operationen mit zunehmend höheren Komplexitätsgrad
<b>Gc</b> Kristalline Intelligenz	<b>Lexikalisches Wissen</b> (Lexikal Knowledge, VL) Ausmaß des Wortschatzes und Kenntnis von Begriffsdefinitionen
Umfang, Breite und Tiefe des erworbenen, kulturrelevanten Wissens (deklarativ wie prozedural) – meist sprachlich repräsentiert	<b>Allgemeinwissen</b> (General Verbal Information, K0) Umfang, Breite und Tiefe des allgemeinen kulturellen Wissens
	<b>Sprachentwicklung</b> (Language Development, LD) Fähigkeit, Wörter, Sätze und Texte (Textabschnitte) in der Muttersprache zu verstehen (Lesen nicht erforderlich)
	<b>Fähigkeit zum Zuhören/Sprachverständnis</b> (Listening ability, LS) Fähigkeit, Sprache zu verstehen
	<b>Grammatikalische Sensitivität</b> (Grammatical sensitivity, MY) Verständnis für die formalen Regeln der Grammatik und Morphologie
<b>Gsm</b> Kurzzeitgedächtnis	<b>Gedächtnisspanne</b> (Memory Span, MS) Fähigkeit zur Abspeicherung und zum sofortigen Abruf von Informationen (die i. d. R. nur einmal präsentiert wurden) innerhalb einer kurzen Zeitspanne
Fähigkeit, Informationen kurzzeitig und unmittelbar aufzunehmen, verfügbar zu halten, zu bearbeiten und genau wiederzugeben	<b>Arbeitsgedächtniskapazität</b> (Working Memory Capacity, MW) Fähigkeit, den Fokus der Aufmerksamkeit auf die kurzfristig abgespeicherten Informationen zu legen und mentale Operationen mit ihnen durchzuführen

Tabelle 2: (Fortsetzung)

Schicht-II-Faktoren	Ausgewählte Schicht-I-Faktoren
<b>Gv</b> Visuelle Verarbeitung  Fähigkeit, Bilder, visuelle Muster, Objekte, Eindrücke, räumliche Konfigurationen wahrzunehmen, zu entwickeln, zu analysieren, mental zu manipulieren, abzuspeichern und wieder abzurufen	<b>Visualisierung</b> (Visualization, Vz) Fähigkeit, komplexe Muster zu erfassen und ein inneres Bild davon zu entwickeln sowie zu erkennen, welche Merkmale gegeben wären, wenn sie verändert, transformiert wären (Bsp. rotiert, in der Größe verändert, teilweise verdeckt etc.) <b>Geschwindigkeit der Gestalterkennung</b> (Closure Speed, CS) Fähigkeit, ein vertrautes visuelles Objekt in oftmals unvollständigen, vagen visuellen Reizen schnell zu erkennen, wenn man vorher nicht weiß, dass dieses Muster dort enthalten ist <b>Visuelles Gedächtnis</b> (Visual Memory, MV) Fähigkeit, komplexe Bilder über eine kurze Zeit im Gedächtnis zu behalten und abzurufen <b>Räumliches Scanning</b> (Spatial Scanning, SS) Fähigkeit, in einem Labyrinth oder einem visuellen Muster mit verschiedenen Hindernissen einen Weg zu erkennen
<b>Gs</b> (kognitive) Verarbeitungsgeschwindigkeit  Fähigkeit, leichte, überlernte, automatisierte und sich wiederholende kognitive Aufgaben oder einfache Stimuli schnell und flüssig zu bearbeiten	<b>Wahrnehmungsgeschwindigkeit</b> (Perceptual Speed, P) Fähigkeit, schnell und genau visuelle Stimuli zu erfassen und zu vergleichen <b>Tempo der Testbearbeitung</b> (Rate-of-Test-Taking, R9) Fähigkeit, Tests, die einfache Entscheidungen abverlangen, schnell und genau durchzuführen
<b>Glr</b> Langzeitspeicherung und -abruf  Fähigkeit, Informationen langfristig und effizient über Minuten, Stunden, Tage und länger abzuspeichern, zu konsolidieren und erfolgreich wieder abzurufen	<b>Assoziatives Gedächtnis</b> (Associative Memory, MA) Fähigkeit, eine Verknüpfung bislang nicht aufeinander bezogener Informationen zu speichern und abzurufen <b>Freier Gedächtnisabruf</b> (Free-recall Memory, M6) Fähigkeit, Informationslisten bei beliebiger Reihenfolge abzurufen <b>Wortflüssigkeit</b> (Word Fluency, FW) Fähigkeit, schnell Wörter zu reproduzieren, die eine nicht-semantische Gemeinsamkeit haben (z. B. den gleichen Anfangsbuchstaben)
<b>Ga</b> Auditive Verarbeitung  Fähigkeit zur Analyse, Unterscheidung, Integration und Verarbeitung auditiver Informationen	<b>Phonetisches Kodieren</b> (Phonetic Coding, PC) Fähigkeit, Phoneme aufzunehmen, zu identifizieren und zu bearbeiten
<b>Gq</b> Quantitatives Wissen  Erworbenes Wissen im Bereich Mathematik (mathematische Symbole, Operationen, Prozeduren), Rechenfähigkeiten	<b>Mathematische Leistungen</b> (Mathematical Achievement, A3) Leistungen bei mathematischen Aufgabenstellungen (z. B. Addition, Multiplikation u. a. m.)

Tabelle 2: (Fortsetzung)

Weitere Schicht-II-Faktoren im vollständigen CHC-Modell:

Lesen und Schreiben ( <i>Grw</i> )	Olfaktorische Fähigkeiten ( <i>Go</i> )
Bereichspezifisches Wissen ( <i>Gkn</i> )	Taktile Fähigkeiten ( <i>Gh</i> )
Reaktions- und Entscheidungsgeschwindigkeit ( <i>Gt</i> )	Kinästhetische Fähigkeiten ( <i>Gk</i> )
Psychomotorische Geschwindigkeit ( <i>Gps</i> )	Psychomotorische Fähigkeiten ( <i>Gp</i> )

Anmerkung: Nach Schneider und McGrew (2013)

Die CHC-Theorie beeinflusste explizit oder implizit die Weiterentwicklung führender Intelligenzdiagnostischer Verfahren. Die Kaufman Assessment Battery for Children – II (KABC-II; Melchers u. Melchers, 2015) berücksichtigt fünf Schicht-II-Faktoren und bietet eine CHC-orientierte Auswertung und Interpretation an. In der Wechsler Intelligence Scale for Children – Fifth Edition (WISC-V; Wechsler, 2017) wird die bisherige Index-Skala *Wahrnehmungsgeladenes Logisches Denken* durch die beiden Indizes *Visuell-Räumliche Verarbeitung* und *Fluides Schlussfolgern* ersetzt. Die WISC-V bildet damit unter einer CHC-Perspektive die breiten Fähigkeitsbereiche Visuelle Verarbeitung (*Gv*) und Fluide Intelligenz (*Gf*) klarer voneinander abgegrenzt ab. Auch die Intelligenz- und Entwicklungsskalen für Kinder und Jugendliche (IDS-2; Grob u. Hagmann-von Arx, 2018) beziehen sich auf die CHC-Theorie.

Die CHC-Theorie hat sich seit ihren ersten Formulierungen (McGrew, 1997) kontinuierlich weiterentwickelt. Neben Differenzierungen auf der Ebene der engen Fähigkeitsbereiche (Schicht I) ergänzte McGrew (2009) auf Schicht II als „vorläufig“ bezeichnete Faktoren, mit denen weitere Sinnesmodalitäten abgebildet werden sollten: olfaktorische (*Go*), taktil/haptische (*Gh*), psychomotorische (*Gp*) und kinästhetische Fähigkeiten (*Gk*). In der Praxis der Intelligenzdiagnostik spielen diese Faktoren allerdings keine Rolle. Einen Überblick über Geschichte und Gegenwart der CHC-Theorie geben Ortiz (2015) sowie Kaufman, Raiford und Coalson (2016), mögliche Weiterentwicklungen insbesondere in der Konzeptionierung der Faktoren Kurzzeitgedächtnis (*Gsm*) sowie Langzeitspeicherung und -abruf (*Glr*) stellen Schneider und McGrew (2018) vor.

Von Beginn an wurde ein enger Bezug zwischen Intelligenztheorie einerseits und praktischer Intelligenztestung andererseits durch umfangreiche Einordnungen diagnostischer Verfahren in das CHC-Modell hergestellt. Zu erwähnen sind insbesondere die auf faktorenanalytischen Studien und Expertenratings beruhenden Arbeiten von Flanagan et al. (2013, 2017). Damit steht eine von den spezifischen Nomenklaturen einzelner diagnostischer Verfahren unabhängige Terminologie zur Beschreibung kognitiver Leistungen zur Verfügung.

### 3 CHC-Zuordnungen deutschsprachiger Intelligenztests

Testanwender/innen können das Potenzial der CHC-Theorie nur nutzen, wenn sie wissen, welche Intelligenzfaktoren in gängigen Testverfahren erfasst werden. In Ergänzung zu ersten deutschsprachigen Darstellungen (Mickley u. Renner, 2010; Renner u. Mickley, 2015; Süß u. Beauducel, 2011) soll hier eine aktualisierte Zuordnung von Skalen und Untertests deutschsprachiger Intelligenztests für Kinder und Jugendliche im Schulalter zu Schicht-II- und Schicht-I-Faktoren vorgenommen werden. Aktuelle Daten zur Anwendungshäufigkeit von Testverfahren in klinischen und sonderpädagogischen Kontexten sind den Autoren nicht bekannt. Ausgewählt wurden neun Verfahren, die nach unserer Einschätzung in der klinischen Praxis weit verbreitet sind:

- Adaptives Intelligenzdiagnostikum 3 (AID 3; Kubinger u. Holocher-Ertl, 2014)
- Grundintelligenztest Skala 1 – Revision (CFT 1-R; Weiß u. Osterland, 2013)
- Grundintelligenztest Skala 2 – Revision (CFT 20-R; Weiß, 2006)
- Intelligenz und Entwicklungsskalen für Kinder und Jugendliche (IDS-2; Grob u. Hagmann-von Arx, 2018). Die Funktionsbereiche *Psychomotorik*, *Sozial-Emotionale Kompetenz* und *Arbeitshaltung* wurden nicht berücksichtigt.
- Kaufman Assessment Battery for Children – II (KABC-II; Melchers u. Melchers, 2015)
- Reynolds Intellectual Assessment Scales (RIAS; Hagmann-von Arx u. Grob, 2014)
- Nonverbaler Intelligenztest (SON-R 6-40; Tellegen, Laros, Petermann, 2012)
- Wechsler Intelligence Scale for Children – Fifth Edition (WISC-V; Wechsler, 2017)
- Wechsler Nonverbal Scale of Ability (WNV; Petermann, 2014)

#### 3.1 Methode

Die Einordnung von Aufgabentypen in das CHC-Modell sollte idealerweise auf empirischen Studien beruhen, die mehrere intelligenzdiagnostische Verfahren gleichzeitig an großen Stichproben einsetzen (vgl. Süß u. Beauducel, 2011). Für aktuelle deutschsprachige Testverfahren stehen solche Daten jedoch nicht zur Verfügung.

Die hier vorgenommene Zuordnung (Tab. 3) erfolgte in mehreren Schritten unter Bezug auf die internationale Fachliteratur:

1. Bei deutschen Bearbeitungen US-amerikanischer Testverfahren (KABC-II, RIAS, WISC-V, WNV) wurde überprüft, ob auf Faktorenanalysen und Expertenratings beruhende Zuordnungen der Untertests und Skalen der Originalverfahren vorliegen. Zugrunde gelegt wurden dabei die CHC-Einordnungen von Flanagan et al. (2013, 2017) und bei der WISC-V zusätzlich die Einordnungen von Kaufman, Raiford und Coalson (2016). Auch bei der KABC-II basieren unsere Zuordnungen in Tabelle 3 auf den genannten Quellen, die teilweise von der CHC-theoretischen Skalenzuordnung der Testautoren abweichen.
2. Bei den weiteren Verfahren (AID 3, CFT 1-R, CFT 20-R, IDS-2, SON-R 6-40) wurde zunächst beurteilt, ob die Aufgabenstellungen eine deutliche inhaltliche Ähn-

lichkeit mit bereits klassifizierten Verfahren aufweisen. War dies eindeutig der Fall, erfolgten die Zuordnungen analog. Dabei wurden Testmaterial sowie die Form der Reizpräsentation und Reaktion berücksichtigt. Beispielhaft seien die verschiedenen Varianten des Nachsprechens von Zahlen genannt, die sich nur in der Auswahl der dargebotenen Zahlenreihen unterscheiden. Ein weiteres Beispiel sind Varianten des Mosaik-Tests, die sich z. B. in WISC-V, AID 3 und SON-R 6-40 nur marginal in der Aufgabenstellung und im Testmaterial unterscheiden.

3. Bei der Klassifikation der verbliebenen Untertests wurden zwei Aspekte berücksichtigt: Die Testanforderungen wurden mit den inhaltlichen Beschreibungen der CHC-Faktoren von Flanagan et al. (2013, 2017) sowie Schneider und McGrew (2012, 2013) verglichen. Außerdem wurden die Aufgabenstellungen der von Flanagan et al. (2013, 2017) zugeordneten Testverfahren auf Ähnlichkeiten mit den Untertests der deutschsprachigen Verfahren beurteilt.

Die Zuordnungen wurden von uns erst unabhängig voneinander durchgeführt. Unklare Fälle wurden diskutiert und im Konsensverfahren entschieden, bei zweifelhaften Fällen wurde auf eine eindeutige Zuordnung zu einem bestimmten Schicht-II-Faktor verzichtet. Dies war der Fall, wenn sich in der Fachliteratur inkonsistente Angaben fanden oder wenn keine eindeutige Ähnlichkeit der Testanforderungen mit bereits klassifizierten Untertests bestand. Auf Schicht I wurden in Einzelfällen mehrere Faktoren aufgeführt, sofern sie demselben Schicht-II-Faktor angehören. Beim Grundintelligenztest Skala 1 – Revision (CFT 1-R; Weiß u. Osterland, 2013) und Grundintelligenztest Skala 2 – Revision (CFT 20-R; Weiß, 2006) wurden nur die Gesamtwerte klassifiziert, da für die Untertests keine separaten Normwerte vorliegen.

**Tabelle 3:** CHC-theoretische Einordnung deutschsprachiger Intelligenztests für Kinder und Jugendliche

	AID 3	CFT 1-R	CFT 20-R
Gf	Formale Folgerichtigkeit [Induktives Denken]	Testteil 2 (Klassifikationen; Reihenfortsetzen; Matrizen) [Allgemeines sequenziell-schlussfolgerndes Denken, Induktives Denken]	IQ-Wert (Klassifikationen; Reihenfortsetzen; Matrizen; Topologische Schlussfolgerungen) [Allgemeines sequenziell-schlussfolgerndes Denken, Induktives Denken] Zahlenfolgentest [Quantitatives Denken]
Gc	Antonyme Finden [Lexikalisches Wissen] Synonyme Finden [Lexikalisches Wissen] Alltagswissen [Allgemeinwissen] Soziales Erfassen und Sachliches Reflektieren [Allgemeinwissen]		Wortschatztest [Lexikalisches Wissen]

Tabelle 3: (Fortsetzung)

	AID 3	CFT 1-R	CFT 20-R
<b>Gsm</b>	Unmittelbares Reproduzieren – numerisch (vorwärts) [Gedächtnisspanne] Unmittelbares Reproduzieren – numerisch (rückwärts) [Arbeitsgedächtniskapazität]		
<b>Gv</b>	Analysieren und Synthetisieren – abstrakt; Strukturieren-visualomotorisch [Visualisierung] Antizipieren und Kombinieren – figural [Geschwindigkeit der Gestalterkennung]		
<b>Gs</b>	Kodieren und Assoziieren – Kodiermenge [Tempo der Testbearbeitung]		
<b>Glr</b>	Kodieren und Assoziieren – Assoziationen [Assoziatives Gedächtnis] Lernen und langfristiges Merken – figural-räumlich [Freier Gedächtnisabruf]		
<b>Sonstige &amp; unklare Zuordnungen</b>	Angewandtes Rechnen: <i>Gq, Gf</i> Soziale und Sachliche Folge-richtigkeit: <i>Gv, Gc</i> Einprägen durch Wiederholung - lexikalisch: <i>Gsm, Glr</i> Unmittelbares Reproduzieren – figural/abstrakt: <i>Gv, Gsm</i> Realitätssicherheit: <i>Gv, Gc</i> Funktionen Abstrahieren: <i>Gc, Gf</i>	Testteil 1 (Ähnlichkeiten, Labyrinth, Substitutionen): <i>Gv, Gs</i>	
	<b>IDS-2</b>	<b>KABC-II</b>	<b>RIAS</b>
<b>Gf</b>	Matrizen ergänzen [Induktives Denken] Unpassende Bilder erkennen [Allgemeines sequenziell-schlussfolgerndes Denken]	Muster ergänzen [Induktives Denken] (ab 7;0 Jahre)	Unpassendes Ausschließen [Allgemeines sequenziell-schlussfolgerndes Denken]
<b>Gc</b>	Gegenteile nennen [Lexikalisches Wissen]	Wortschatz [Lexikalisches Wissen] Rätsel [Lexikalisches Wissen] Wort- und Sachwissen [Lexikalisches Wissen]	

Tabelle 3: (Fortsetzung)

	IDS-2	KABC-II	RIAS
<b>Gsm</b>	Zahlen- und Buchstabenreihen nachsprechen [Gedächtnisspanne, Arbeitsgedächtniskapazität] Gemischte Zahlen- und Buchstabenreihen nachsprechen [Gedächtnisspanne, Arbeitsgedächtniskapazität]	Zahlen nachsprechen [Gedächtnisspanne] Wortreihe [Gedächtnisspanne]	Verbales Gedächtnis [Gedächtnisspanne]
<b>Gv</b>	Figuren nachlegen [Visualisierung] Plättchen legen [Visualisierung]	Dreiecke; Bausteine zählen [Visualisierung] Muster ergänzen [Visualisierung] (5;0 – 6;11 Jahre) Gestaltschließen [Geschwindigkeit der Gestalterkennung] Wiedererkennen von Gesichtern [Visuelles Gedächtnis]	
<b>Gs</b>	Zwei Merkmale durchstreichen [Wahrnehmungsgeschwindigkeit] Kästchen durchstreichen [Wahrnehmungsgeschwindigkeit]		
<b>Glr</b>	Wörter nennen [Wortflüssigkeit]	Atlantis [Assoziatives Gedächtnis] Symbole [Assoziatives Gedächtnis] Atlantis – Abruf nach Intervall [Assoziatives Gedächtnis] Symbole – Abruf nach Intervall [Assoziatives Gedächtnis]	
<b>Sonstige &amp; unklare Zuordnungen</b>	Kategorien nennen: <i>Gc, Gf</i> Bild beschreiben: <i>Glr, Gc</i> Geschichte nacherzählen: <i>Glr, Gc</i> Figuren wiedererkennen: <i>Gsm, Gv</i> Rotierte Figuren wiedererkennen: <i>Gsm, Gv</i> Logisch-Mathematisches Denken: <i>Gq, Gf, Gsm, Gv</i> Sprachliche Fähigkeiten: <i>Gc, Ga, Grw</i> Lesen: <i>Grw</i> Rechtschreiben: <i>Grw</i> Wege einmal entlangfahren: <i>Gv</i> Exekutivfunktionen Aufmerksamkeit aufteilen, Tierfarben nennen: Exekutivfunktionen	Geschichten ergänzen: <i>Gf, Gv, Gc</i> Rover: <i>Gf, Gv</i> Konzeptbildung: <i>Gv, Gf</i> Handbewegungen: <i>Gsm, Gv</i>	Raten Sie: <i>Gc, Gf</i> Sätze Ergänzen: <i>Gc, Gf</i> Was Fehlt?: <i>Gv, Gc</i> Nonverbales Gedächtnis: <i>Gsm, Gv</i>

Tabelle 3: (Fortsetzung)

	SON-R 6-40	WISC-V	WNV
<i>Gf</i>	Kategorien [Induktives Denken] Analogien [Induktives Denken]	Matrizen-Test [Induktives Denken] Formenwaage [Quantitatives Denken; Allgemeines sequenziell-schlussfolgerndes Denken]	Matrizen-Test [Induktives Denken]
<i>Gc</i>		Wortschatz-Test [Lexikalisches Wissen] Allgemeines Verständnis [Allgemeinwissen]; Allgemeines Wissen [Allgemeinwissen]	
<i>Gsm</i>		Zahlen nachsprechen (vorwärts) [Gedächtnisspanne] Zahlen nachsprechen (rückwärts und sequentiell) [Arbeitsgedächtniskapazität] Buchstaben-Zahlen-Folgen [Arbeitsgedächtniskapazität]	
<i>Gv</i>	Mosaik [Visualisierung]	Mosaik-Test [Visualisierung] Visuelle Puzzles [Visualisierung]	Figuren legen [Geschwindigkeit der Gestalterkennung]
<i>Gs</i>		Symbol-Suche [Wahrnehmungsgeschwindigkeit] Durchstreich-Test [Wahrnehmungsgeschwindigkeit] Zahlen-Symbol-Test [Tempo der Testbearbeitung]	Zahlen-Symbol-Test [Tempo der Testbearbeitung]
<i>Glr</i>			
Sonstige & unklare Zuordnungen	Zeichenmuster: <i>Gv, Gf</i>	Rechnerisches Denken: <i>Gq, Gsm, Gf</i> Gemeinsamkeiten finden: <i>Gc, Gf</i> Bilderfolgen: <i>Gsm, Gv</i>	Bilder ordnen: <i>Gv, Gc</i> Formen wiedererkennen: <i>Gv, Gsm</i> Visuell-Räumliche Merkspanne: <i>Gv, Gsm</i>

Anmerkungen: Zu den Grundlagen der Zuordnungen siehe Abschnitt 3.1 im Text. Schicht-I-Faktoren in eckigen Klammern. *Gf* = Fluide Intelligenz, *Gc* = Kristalline Intelligenz, *Gsm* = Kurzzeitgedächtnis, *Gv* = Visuelle Verarbeitung, *Gs* = Verarbeitungsgeschwindigkeit, *Glr* = Langzeitspeicherung und -abruf, *Gq* = Quantitatives Wissen, AID 3 = Adaptives Intelligenzdiagnostikum 3, CFT 1-R = Grundintelligenztest Skala 1 - Revision, CFT-20 R = Grundintelligenztest Skala 2 - Revision, IDS-2 = Intelligenz- und Entwicklungsskalen für Kinder und Jugendliche, KABC-II = Kaufman Assessment Battery for Children - II, RIAS = Reynolds Intellectual Assessment Scales, SON-R 6-40 = Nonverbaler Intelligenztest, WISC-V = Wechsler Intelligence Scale for Children - Fifth Edition, WNV = Wechsler Nonverbal Scale of Ability

### 3.2 Ergebnisse

Eine klare Zuordnung der Testverfahren auf Schicht II und Schicht I war bei insgesamt 63 von 94 berücksichtigten Untertests (bzw. Testteilen im CFT 1-R) möglich. Zum Teil wurden identische Aufgabenstellungen von ein und denselben Autoren unterschiedlich klassifiziert. Dies betrifft z. B. Untertests, die unmittelbares Behalten und Wiedergeben von visuellen Stimuli verlangen. Diese wurden teilweise als Gedächtnisspanne dem Schicht-II-Faktor Kurzzeitgedächtnis, teilweise als Visuelles Gedächtnis dem Schicht-II-Faktor Visuelle Verarbeitung und teilweise doppelt zugeordnet (vgl. Flanagan et al., 2013). Inkonsistente Zuordnungen fanden sich weiter bei Untertests, die Rechenfähigkeiten ansprechen, z. B. wird *Rechnerisches Denken* aus der WISC-V von Flanagan et al. (2013) *Gsm* und *Gf*, von Flanagan et al. (2017) dagegen *Gsm* und *Gq* zugeordnet.

Für diese Unklarheiten sind zum Teil widersprüchliche empirische Befunde verantwortlich. Einige Autoren (z. B. Flanagan et al., 2013) verweisen auch auf Diskrepanzen zwischen Expertenratings und faktorenanalytischen Studien. Zudem enthalten etliche Untertests komplexe Aufgabenformate, die erkennbar unterschiedliche Fähigkeitsbereiche ansprechen. Beispiele: Im Untertest *Was Fehlt?* der RIAS soll ein fehlendes Teil in einer Abbildung erkannt werden. Dies verlangt die visuelle Analyse der dargebotenen Stimuli (*Gv*), deren Ergebnis jedoch noch mit dem Vorwissen (*Gc*) über die abgebildeten Objekte verglichen werden muss. Labyrinthtests wie der Untertest *Wege einmal entlangfahren* aus den IDS-2 werden CHC-theoretisch in der Regel der Visuellen Verarbeitung (*Gv*) zugeordnet. Die deutliche exekutive Komponente dieser Anforderung kann jedoch im CHC-Modell nicht abgebildet werden. Es ist in diesen Fällen nicht möglich, das Testergebnis ausschließlich als Indikator eines *einzigsten* Konstruktes zu interpretieren. Es sei betont, dass komplexe Aufgabenformate diagnostisch relevante Ergebnisse liefern können, auch wenn sie im CHC-Modell nicht eindeutig eingeordnet werden können.

Die Tests unterscheiden sich sowohl in der Anzahl als auch in der Auswahl der vertretenen Schicht-II-Faktoren. AID 3 und IDS-2 berücksichtigen jeweils sechs, WISC-V und KABC-II jeweils fünf und der Non-verbale Intelligenztest SON-R 6-40 zwei Schicht-II-Faktoren. Fluide Intelligenz (*Gf*) ist in allen Verfahren vertreten. In fünf bis sechs Verfahren finden sich Untertests, die Kristalline Intelligenz (*Gc*), Visuelle Verarbeitung (*Gv*) und Kurzzeitgedächtnis (*Gsm*) zugeordnet werden können. Verarbeitungsgeschwindigkeit (*Gs*) wird in vier Verfahren berücksichtigt, Langzeit-speicherung und -abruf (*Glr*) in drei, Lesen und Schreiben (*Grw*) in einem.

Entsprechend einer Forderung von Flanagan et al. (2013) sollte ein Schicht-II-Faktor durch mindestens zwei *unterschiedliche* Schicht-I-Faktoren erfasst werden. So wird sichergestellt, dass ein Testergebnis auf Schicht II nicht nur von einer Facette eines Schicht-I-Faktors bestimmt wird. Diese Forderung wird im AID 3 und in der WISC-V bei jeweils vier breiten Faktoren erfüllt, gefolgt von den IDS-2 bei zwei und der KABC-II bei einem.

Zwei der Testverfahren (IDS-2, KABC-II) beziehen sich in den Testmanualen explizit auf das CHC-Modell. Die Zuordnungen in Tabelle 3 weichen allerdings für vier Untertests der KABC-II und fünf Untertests der IDS-2 von den Angaben in den Testmanualen ab. In acht dieser Fälle wurden von uns auf Schicht-II Mehrfachzuordnungen anstelle von eindeutigen Klassifikationen vorgenommen.

#### 4 Anwendung der CHC-Theorie in der diagnostischen Praxis

Für die diagnostische Praxis lassen sich folgende Anwendungen der CHC-Theorie und Nutzungsmöglichkeiten der hier vorgenommenen Testzuordnungen beschreiben:

1. Die CHC-Theorie benennt kognitive Leistungsbereiche, die prinzipiell in diagnostischen Untersuchungen beachtet werden können. Welche dieser Bereiche bei einer konkreten Fragestellung relevant sind, ist jedoch nicht aus dem CHC-Modell ableitbar. Es handelt sich um eine klinische Entscheidung, die auf bereits vorliegenden Befunden, entwicklungs- und neuropsychologischen Kenntnissen, dem Wissen über allgemeine Risikofaktoren für die kognitive Entwicklung und schulische Bildungsprozesse sowie empirischen Befunden über die Besonderheiten der kognitiven Entwicklung bei bestimmten Störungsbildern und Syndromen beruht. Auf Basis der CHC-Terminologie ist es möglich, Forschungsergebnisse zur Bedeutung spezifischer Intelligenzfaktoren systematisch aufzubereiten, zu vergleichen und für die Hypothesenbildung zu nutzen. Hinweise zur Relevanz der CHC-Faktoren für schulische Leistungen finden sich bei McGrew und Wendling (2010) und Flanagan et al. (2013).
2. Je nach Ausgangslage und vorhandenen Vorinformationen kann die Entscheidung für eine breite Abdeckung kognitiver Leistungsbereiche fallen, etwa wenn vor der Einschulung eine erste Diagnostik zur Abklärung eines Verdachts auf eine kognitive Entwicklungsstörung erfolgt. Sie kann sich auf die Ergänzung spezifischer CHC-Faktoren beschränken, z. B. wenn bei Verdacht auf eine Rechtschreibstörung bei bereits vorliegenden Testergebnissen eine Lücke in der Diagnostik im Bereich der auditiven Verarbeitung besteht. Ein Fallbeispiel findet sich im Kasten 1.

##### Kasten 1: Fallbeispiel: CHC-theoretisch fundierte Untersuchungsplanung (Teil 1)

Die 7;2-jährige Mia besucht die 1. Klasse einer Grundschule. Bei ihr wurden „allgemeine Lernprobleme“ und „besondere Schwierigkeiten in der Rechtschreibung“ beobachtet. In einem Sozialpädiatrischen Zentrum soll geklärt werden, ob bei Mia eine allgemeine schulische Überforderung oder eine spezifische Beeinträchtigung beim Erwerb der Schriftsprache vorliegt.

Im ersten Schritt ist zu überlegen, ob eine Intelligenzdiagnostik im Rahmen der sozialpädiatrischen Diagnostik einen Beitrag zur Klärung der Fragestellung leisten kann:

- Die Vorinformationen legen den Verdacht auf eine kognitive Entwicklungsstörung nahe. Allgemeinintelligenz ist ein bedeutender Prädiktor für schulische Leistungen (z. B. Rost, 2013), so dass eine Erfassung des allgemeinen Intelligenzniveaus, möglichst unter Berücksichtigung von Intelligenzfaktoren mit hohen Ladungen auf dem g-Faktor, sinnvoll ist.

- Spezifische Defizite in der Rechtschreibung können vor allem in den ersten Schuljahren mit Defiziten in der auditiven Verarbeitung zusammenhängen, die auch die phonologische Bewusstheit umfasst (Steinbrink & Lachmann, 2014).
- Cormier, McGrew, Bulut und Funamoto (2016) verweisen auf die Bedeutung der Verarbeitungsgeschwindigkeit für den Schriftspracherwerb. Mögliche Beeinträchtigungen im Arbeitstempo sind zudem im Hinblick auf pädagogische Anpassungen (Nachteilsausgleich) als Alternative zu einem Bildungsplanwechsel relevant.

Anamnestisch fanden sich keine Hinweise auf Beeinträchtigungen der kognitiven Verarbeitungsgeschwindigkeit, jedoch auf Probleme bei der auditiven Verarbeitung (auditive Missverständnisse, Schwierigkeiten, Reime zu erkennen oder selber zu entwickeln) und im Kurzzeitgedächtnis.

3. Im Vorfeld einer Diagnostik können vorhandene Testbefunde aus CHC-theoretischer Perspektive aufbereitet werden. Diese „Übersetzung“ von Skalen- und Untertestbezeichnungen in die CHC-Terminologie macht deutlich, welche der für die Fragestellung relevanten kognitiven Leistungsbereiche bereits abgeklärt oder bislang vernachlässigt wurden. Hierbei kann auf die Einordnungen in Tabelle 3 zurückgegriffen werden. Eine einfache Form der Visualisierung kann als Tabelle vorgenommen werden, die nach den Schicht-II- und gegebenenfalls Schicht-I-Faktoren des CHC-Modells gegliedert ist und in der alle zuzuordnenden Testbefunde eingetragen werden (vgl. Kasten 2).

**Kasten 2:** Fallbeispiel: CHC-theoretisch fundierte Untersuchungsplanung (Teil 2)

Im zweiten Schritt werden die bereits vorhandenen Befunde gesichtet und CHC-theoretisch aufbereitet. Dabei soll einerseits geklärt werden, zu welchen relevanten Intelligenzfaktoren Informationen fehlen, zum anderen sollen unnötige Dopplungen im Untersuchungsgang vermieden werden. Mia wurde im Vorfeld der aktuellen Untersuchung mit der KABC-II getestet. Es ergab sich ein Gesamtwert von 88 beim *Fluid-Kristallin-Index*. Die CHC-theoretische Aufbereitung der Ergebnisse im Hinblick die besonders relevanten Schicht-II-Faktoren ergibt folgendes Bild:

Schicht-II-Faktor	Untertest [Schicht-I-Faktor]	Standardwerte
Fluide Intelligenz ( <i>Gf</i> )	Muster ergänzen [I]	9
Kristalline Intelligenz ( <i>Gc</i> )	Wort- und Sachwissen [VL]	8
	Rätsel [VL]	7
Kurzzeitgedächtnis ( <i>Gsm</i> )	Skalenwert <i>Gc</i>	87
	Zahlen nachsprechen [MS]	5
	Wortreihe [MS]	9
	Skalenwert <i>Gsm</i>	83
Visuelle Verarbeitung ( <i>Gv</i> )	Dreiecke [VZ]	10
Langzeitspeicherung und -abruf ( <i>Glr</i> )	Atlantis [MA]	9
	Symbole [MA]	8
	Skalenwert <i>Glr</i>	92
Auditive Verarbeitung ( <i>Ga</i> )	nicht abgedeckt	
Verarbeitungsgeschwindigkeit ( <i>Gs</i> )	nicht abgedeckt	
Unklare Zuordnung	Geschichten ergänzen	9
	Rover	8

*Anmerkungen.* I = Induktion, VL = Lexikalisches Wissen, MS = Gedächtnisspanne, VZ = Visualisierung, MA = Assoziatives Gedächtnis.

Die Gesamtwerte für *Gf* und *Gv* werden hier nicht aufgeführt, da die Untertests *Geschichten ergänzen* und *Rover* in der KABC-II zwar den entsprechenden Skalen angehören, dies aber nicht den Zuordnungen in der Fachliteratur entspricht (s. Tab. 3).

Im dritten Schritt wird überprüft, ob die bereits vorliegenden Befunde die für die Fragestellung relevanten Schicht-II-Faktoren abdecken. Mit dem optionalen Untertest *Gestaltschließen* der KABC-II kann eine breitere Abdeckung von *Gv* durch den Schicht-I-Faktor *Geschwindigkeit der Gestalterkennung* erreicht werden. Noch nicht berücksichtigt wurden *Ga* und *Gs*: *Ga* kann z. B. durch Untertests des *Tests zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit* (TEPHOBE; Mayer, 2013), *Gs* durch die Untertests *Zahlen-Symbol-Test* und *Symbol-Suche* der WISC-V abgedeckt werden, wobei auf *Gs* angesichts fehlender anamnestischer Hinweise auf entsprechende Probleme auch verzichtet werden kann.

Die eher heterogenen Befunde zu *Gsm* könnten eine ergänzende Überprüfung, dann auch unter Berücksichtigung des wichtigen Schicht-I-Faktors Arbeitsgedächtniskapazität, nahelegen (z. B. Untertests *Unmittelbares Reproduzieren – numerisch (vorwärts)* sowie *Unmittelbares Reproduzieren – numerisch (rückwärts)* aus dem AID 3).

4. Auf Grundlage dieser Überlegungen fällt die Entscheidung für ein Basisverfahren. In der Regel wird es sich um einen mehrdimensionalen Intelligenztest handeln. Unter Zuhilfenahme der CHC-Zuordnungen (Tab. 3) können Diagnostiker/innen beurteilen, ob mit diesem Basisverfahren schon eine ausreichende Erfassung der relevanten Faktoren auf Schicht II gelingen kann. Wenn die Fragestellung eine breite Abdeckung kognitiver Leistungen erfordert, sollte ein Basisverfahren gewählt werden, das mehrere CHC-Faktoren repräsentiert. So wird sichergestellt, dass möglichst viele Bereiche anhand einer gemeinsamen Normstichprobe beurteilt werden können.
5. Ergänzend gibt Tabelle 3 Auskunft, ob ein Schicht-II-Faktor durch unterschiedliche enge Fähigkeitsbereiche (Schicht I) repräsentiert wird. Beispielsweise wird im AID 3 Kurzzeitgedächtnis (*Gsm*) durch zwei Schicht-I-Faktoren, Gedächtnisspanne und Arbeitsgedächtniskapazität, repräsentiert. Bei der KABC-II ist das Kurzzeitgedächtnis ebenfalls mit zwei Untertests vertreten, die jedoch nur die Gedächtnisspanne, nicht die Arbeitsgedächtniskapazität ansprechen. Die KABC-II gehört zu den wenigen Verfahren, die Langzeitspeicherung und -abruf (*Glr*) erfassen, allerdings zeigt der Blick auf Schicht I, dass ausschließlich das Assoziative Gedächtnis (Paarassoziationslernen) berücksichtigt wird. Dementsprechend ist eine verallgemeinernde Aussage über „die“ Langzeitgedächtnisleistungen des untersuchten Kindes nicht gerechtfertigt.
6. Noch nicht oder nur unzureichend abgedeckte relevante Fähigkeitsbereiche können durch weitere Verfahren (Cross-battery-assessment; Flanagan et al., 2013) oder gegebenenfalls durch optionale Untertests des Basisverfahrens ergänzt werden. Dabei können Testverfahren komplett oder auszugsweise eingesetzt werden. Tabelle 3 gibt Auskunft, ob die gelisteten Verfahren die entsprechende Lücke ausfüllen können. Die Skala *Verarbeitungsgeschwindigkeit* der WISC-V könnte beispielsweise eine Testung mit der KABC-II ergänzen, die zwar Intelligenz recht breit reprä-

- sentierte, aber keine Aufgaben enthält, die auf die Erfassung des Arbeitstempos bei einfachen kognitiven Anforderungen abzielen (Schicht-II-Faktor Verarbeitungsgeschwindigkeit). Die Auswahl ergänzender Verfahren ist nicht begrenzt auf Intelligenztests. Entscheidend ist, ob ein Verfahren inhaltlich einen relevanten kognitiven Leistungsbereich anspricht (z. B. kann für die Erfassung von Langzeitspeicherung und -abruf auch ein spezifischer Gedächtnistest eingesetzt werden). Die Verwendung von Tests, deren Normierungszeitpunkte sehr weit auseinander liegen, sollte bei einem Cross-battery-assessment vermieden werden.
7. Nach der Untersuchung können Testergebnisse strukturiert nach den Faktoren der CHC-Theorie aufbereitet werden (vgl. Kasten 2). Die Testinterpretation geht damit über die von den einzelnen Verfahren vorgegebenen Skalen- und Untertestbezeichnungen hinaus. Die erzielten Leistungen werden einheitlich in der CHC-Terminologie beschrieben, unabhängig davon, mit welchem Verfahren sie erhoben wurden. Dabei können aggregierte Skalen, deren Untertests unterschiedliche Schicht-II-Faktoren ansprechen, nicht verwertet werden.

Testanwender/innen können mit Tabelle 3 schließlich eine Übersicht erstellen, welche Schicht-II- und Schicht-I-Bereiche die ihnen zur Verfügung stehenden Verfahren abdecken. Bei Neuanschaffungen kann zusätzlich zu den Fragen der Aktualität der Normen und der psychometrischen Qualität der Verfahren gezielter überlegt werden, welche inhaltlichen Lücken noch zu schließen sind bzw. welche neuen Testverfahren das vorhandene Repertoire nicht ergänzen.

## 5 Diskussion

*„Specifying different features of cognition is like slicing smoke“*  
John L. Horn (1991)

Unser Versuch einer aktuellen CHC-Zuordnung deutschsprachiger Intelligenztests macht einige Probleme deutlich. Im Vergleich zu englischsprachigen Verfahren ist die Datenbasis für CHC-Zuordnungen bei den deutschen Verfahren schmal. Gemeinsame Faktorenanalysen mehrerer Intelligenztests mit großen Stichproben stehen kaum zur Verfügung. Unsere Zuordnungen haben daher notwendigerweise eine subjektive Komponente. Zwar wurde versucht, diese durch Bezug zur Fachliteratur und den inhaltlichen Vergleich mit bereits international zugeordneten Verfahren zu minimieren, dennoch stellt eine solche Testzuordnung, die letzten Endes auf dem Konsens der beiden Autoren beruht, keine optimale Lösung dar. Dies gilt insbesondere für Untertests, die keine starke Ähnlichkeit zu internationalen Verfahren aufweisen.

Die meisten hier eingeordneten Testverfahren wurden ohne expliziten Bezug zur CHC-Theorie entwickelt. In vielen Aufgabentypen wird das Ergebnis von unterschied-

lichen Fähigkeitskomponenten beeinflusst, sodass Zuordnungen auf der Schicht I oft nicht eindeutig möglich waren. Sie werden auch in der Fachliteratur nicht einheitlich vorgenommen. Zudem weist das CHC-Modell auf Schicht I einzelne strukturelle Unklarheiten auf, die eine Einordnung zusätzlich erschweren. So findet sich z. B. bei Kristalliner Intelligenz auf Schicht I der Faktor Sprachentwicklung (*Gc:LD*), der sich stark mit anderen Schicht-I-Faktoren überschneidet.

Zu dieser begrifflichen Unschärfe hat neben den unterschiedlichen historischen Wurzeln des CHC-Modells möglicherweise auch die prinzipielle Unmöglichkeit beigetragen, eine exakte und saubere Taxonomie kognitiver Funktionen auf der Basis von korrelativen Zusammenhängen zwischen häufig theoriefern entwickelten Testverfahren abzuleiten, was Horn (1991) mit dem Bild des „slicing smoke“ treffend charakterisiert. Darüber hinaus weist das CHC-Modell als deskriptive Intelligenztheorie keine kognitions- oder neuropsychologische Fundierung auf, die – über die je nach Stichprobe und Testzusammenstellung unterschiedlichen Korrelationsmuster hinaus – als Orientierung dienen könnte.

Im Vergleich zum höchst unbefriedigenden begrifflichen Wildwuchs, der gegenwärtig die Beschreibung von Testinhalten im Bereich der Intelligenzdiagnostik bei Kindern und Jugendlichen charakterisiert, stellt das CHC-Modell trotz der genannten Einschränkungen eine nützliche Verständigungsbasis zur Orientierung im Feld intellektueller Fähigkeiten dar (vgl. Süß u. Beauducel, 2011). Wie keine andere Intelligenztheorie ist sie eng mit der diagnostischen Praxis verbunden. Vor allem die Einordnungen auf Schicht II geben eine Orientierung über die in den Testverfahren vertretenen und nicht vertretenen kognitiven Fähigkeiten und erlauben einen inhaltlichen Vergleich von Testverfahren. Sie bieten damit auch *einen* Ansatz zur Erklärung von Leistungsunterschieden in unterschiedlichen Tests, verweisen auf mögliche Lücken in der Untersuchungsplanung und erleichtern eine verfahrensübergreifende Aufbereitung von Testbefunden. Bei der Interpretation der quantitativen Testbefunde ist bei einem Cross-battery-assessment allerdings aufgrund unterschiedlicher Normierungszeitpunkte und -strategien mit einer größeren Unsicherheit zu rechnen als beim Vergleich von Testwerten, die nur an einer Normstichprobe erhoben wurden. Ergänzend muss neben diesen CHC-spezifischen Auswahlüberlegungen bei der Untersuchungsplanung stets auf die klinische Bedeutung weiterer relevanter Konstrukte, auf die psychometrische Qualität der eingesetzten Verfahren und auf die Sicherung der Testfairness geachtet werden.

Im Hinblick auf das deutschsprachige Angebot intelligenzdiagnostischer Verfahren hat unsere Bestandsaufnahme ergeben, dass mehrere Tests zur Verfügung stehen, die zumindest bei Kindern und Jugendlichen ohne gravierende motorische Beeinträchtigungen und Sinnesstörungen eine breite Abdeckung der Schicht-II-Faktoren erlauben und somit als Basisverfahren für ein Cross-battery-assessment dienen können.

Es sei abschließend angemerkt, dass eine an spezifischen Intelligenzfaktoren orientierte Interpretation individueller Leistungsstärken und -schwächen (intraindividuelle Profilanalyse) nicht unumstritten ist. Autoren wie z. B. Canivez (2013) und Watkins, Glutting und Youngstrom (2005) vertreten in ihren Arbeiten die Position, dass die

Betrachtung von Subtests und Skalen in mehrdimensionalen Intelligenztestbatterien über den Gesamt-IQ hinaus keine wesentlichen klinisch-relevanten Informationen liefert. Eine Zwischenposition nimmt z. B. McGill (2015) ein, der davor warnt, entsprechende Befunde aus breit angelegten Validitätsstudien an Normalpopulationen auf Kinder und Jugendliche mit neurokognitiven Beeinträchtigungen zu übertragen. Wir sehen in einer CHC-theoretisch fundierten Intelligenzdiagnostik die Chance, Entscheidungen über das diagnostische Vorgehen systematisch und theoriebezogen treffen zu können.

### Fazit für die Praxis

Die CHC-Intelligenztheorie bietet sich in der klinischen Praxis als Rahmenmodell für die Planung und Interpretation intelligenzdiagnostischer Untersuchungen an, wenn eine differenzierte Erfassung unterschiedlicher kognitiver Leistungen angestrebt wird. Mit der vorgelegten aktuellen Einordnung wichtiger deutschsprachiger Intelligenztests für Kinder und Jugendliche in das CHC-Modell können sich Testanwender/innen über die in den Verfahren repräsentierten kognitiven Leistungsbereiche informieren und auf dieser Basis die Inhalte und Ergebnisse von Intelligenztests vergleichen sowie bei der Untersuchungsplanung Redundanzen und für die Fragestellung relevante Lücken in der Testzusammenstellung erkennen und kompensieren (Cross-battery-assessment). Die CHC-Terminologie kann zudem als einheitliche Verständigungsbasis beim fachlichen Austausch dienen.

### Literatur

- Canivez, G. L. (2013). Psychometric versus actuarial interpretation of intelligence and related aptitude batteries. In D. H. Saklofske, C. R. Reynolds, V. L. Schwane (Hrsg.), *The Oxford handbook of child psychological assessment* (S. 84-112). Oxford: Oxford University Press.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities. A survey of factor-analytic studies*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Cormier, D. C., McGrew, K. S., Bulut, O., Funamoto, A. (2016). Revisiting the relationships between broad Cattell-Horn-Carroll (CHC) cognitive abilities and reading achievement during the school-age years. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 35, 731-754.
- Flanagan, D. P., Ortiz, S. O., Alfonso, V. C. (2013). *Essentials of cross-battery assessment* (3. Aufl.). Hoboken, NJ: Wiley.
- Flanagan, D. P., Ortiz, S. O., Alfonso, V. C. (2017). *Cross-Battery Assessment Software System 2.0 (X-BASS 2.0)*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Grob, A., Hagmann-von Arx, P. (2018). *IDS-2. Intelligenz- und Entwicklungsskalen für Kinder und Jugendliche*. Bern: Hogrefe.

- Hagmann-von Arx, P., Grob, A. (2014). RIAS. Reynolds Intellectual Assessment Scales and Screening. Deutschsprachige Adaptation der Reynolds Intellectual Assessment Scales (RIAS™) & des Reynolds Intellectual Screening Test (RIST™) von Cecil R. Reynolds und Randy W. Kamphaus. Bern: Hans Huber.
- Horn, J. L. (1991). Measurement of intellectual capabilities: A review of theory. In K. S. McGrew, J. K. Werder, R. W. Woodcock (Hrsg.), *Woodcock-Johnson Technical Manual* (S. 197-232). Chicago, IL: Riverside Publishing.
- Horn, J. L., Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligence. *Journal of Educational Psychology*, 57, 253-270.
- Kamphaus, R. W., Winsor, A. P., Rowe, E. W., Kim, S. (2005). A history of intelligence test interpretation. In D. P. Flanagan, P. L. Harrison (Hrsg.), *Contemporary intellectual assessment* (2. Aufl., S. 23-38). New York: Guilford Press.
- Kaufman, A. S. (1979). *Intelligent testing with the WISC-R*. New York: Wiley.
- Kaufman, A. S., Raiford, S. E., Coalson, D. L. (Hrsg.) (2016). *Intelligent testing with the WISC-V*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Kubinger, K. D., Holocher-Ertl, S. (2014). *AID 3. Adaptives Intelligenz Diagnostikum 3*. Göttingen: Beltz Test.
- Mascolo, J. T., Alfonso, V. C., Flanagan, D. P. (Hrsg.) (2014). *Essentials of planning, selecting, and tailoring interventions for unique learners*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Mayer, A. (2013). *Test zur Erfassung der phonologischen Bewusstheit und der Benennungsgeschwindigkeit (TEPHOBE)*. (2., akt. Aufl.). München: Ernst Reinhardt.
- McGill, R. J. (2015). Interpretation of KABC-II scores: An evaluation of the incremental validity of Cattell-Horn-Carroll (CHC) factor scores in predicting achievement. *Psychological Assessment*, 27, 1417-1426.
- McGrew, K. S. (1997). Analysis of the major intelligence batteries according to a proposed comprehensive *Gf-Gc* framework. In D. P. Flanagan, J. L. Genshaft, P. L. Harrison (Hrsg.), *Contemporary intellectual assessment* (S. 155-179). New York: Guilford Press.
- McGrew, K. S. (2005). The Cattell-Horn-Carroll theory of cognitive abilities. In D. P. Flanagan, P. L. Harrison (Hrsg.), *Contemporary intellectual assessment* (2. Aufl., S. 136-181). New York: Guilford Press.
- McGrew, K. S. (2009). CHC theory and the human cognitive abilities project: Standing on the shoulders of the giants of psychometric intelligence research. *Intelligence*, 37, 1-10.
- McGrew, K. S., Wendling, B. J. (2010). Cattell-Horn-Carroll cognitive-achievement relations: What we have learned from the past 20 years of research. *Psychology in the Schools*, 47, 651-675.
- Melchers, P., Melchers, M. (2015). *KABC-II. Kaufman Assessment Battery for Children – II von Alan S. Kaufman & Nadeen L. Kaufman. Deutschsprachige Fassung*. Frankfurt a. M.: Pearson.
- Mickley, M., Renner, G. (2010). *Intelligenztheorie für die Praxis: Auswahl, Anwendung und Interpretation deutschsprachiger Testverfahren für Kinder und Jugendliche auf Grundlage der CHC-Theorie. Klinische Diagnostik und Evaluation*, 3, 447-466.
- Ortiz, S. O. (2015). CHC theory of intelligence. In S. Goldstein, J. A. Naglieri, D. Princiotta (Hrsg.), *Handbook of intelligence. Evolutionary theory, historical perspective, and current concepts* (S. 209-241). New York: Springer.
- Petermann, F. (Hrsg.) (2014). *Wechsler Nonverbal Scale of Ability (WNV). Übersetzung und Adaption der WNV von David Wechsler*. Frankfurt, M.: Pearson.

- Renner, G., Mickley, M. (2015). Intelligenzdiagnostik im Vorschulalter. CHC-theoretisch fundierte Untersuchungsplanung und Cross-battery-assessment. *Frühförderung interdisziplinär*, 34, 67-82.
- Rost, D. H. (2013). *Handbuch Intelligenz*. Weinheim: Beltz.
- Schneider, J., McGrew, K. S. (2013). Cattell-Horn-Carroll (CHC) model of intelligence v2.2, Institute of Applied Psychometrics. Zugriff am 21.01.2019. Verfügbar unter <http://www.iapsych.com/chcv2.pdf>
- Schneider, W. J., McGrew, K. S. (2012). The Cattell-Horn-Carroll model of intelligence. In D. P. Flanagan, P. L. Harrison (Hrsg.), *Contemporary intellectual assessment. Theories, tests, and issues* (3. Aufl., S. 99-144). New York: Guilford Press.
- Schneider, W. J., McGrew, K. S. (2018). The Cattell-Horn-Carroll theory of cognitive abilities. In D. P. Flanagan, E. M. McDonough (Hrsg.), *Contemporary Intellectual Assessment* (4. Aufl., S. 73-163). New York: Guilford Publications.
- Steinbrink, C., Lachmann, T. (2014). *Lese-Rechtschreibstörung*. Berlin: Springer.
- Süß, H.-M., Beauducel, A. (2011). Intelligenztests und ihre Bezüge zu Intelligenztheorien. In L. Hornke, M. Amelang, M. Kersting (Hrsg.), *Leistungs-, Intelligenz- und Verhaltensdiagnostik (Enzyklopädie der Psychologie, Bd. 3, S. 97-234)*. Göttingen: Hogrefe.
- Tellegen, P. J., Laros, J. A., Petermann, F. (2012). SON-R 6-40. Non-verbaler Intelligenztest. Göttingen: Hogrefe.
- Watkins, M. W., Glutting, J. J., Youngstrom, E. A. (2005). Issues in subtest profile analysis. In D. P. Flanagan, P. L. Harrison (Hrsg.), *Contemporary intellectual assessment* (2. Aufl., S. 251-268). New York: Guilford Press.
- Wechsler, D. (2017). WISC-V. Wechsler Intelligence Scale for Children – Fifth Edition. Deutsche Bearbeitung Franz Petermann. Frankfurt: Pearson Assessment.
- Weiß, R. H. (2006). Grundintelligenztest Skala 2 – Revision (CFT 20-R) mit Wortschatztest und Zahlenfolgentest - Revision. Göttingen: Hogrefe.
- Weiß, R. H., Osterland, J. (2013). Grundintelligenztest Skala 1 – Revision (CFT 1-R). Göttingen: Hogrefe.

**Korrespondenzanschrift:** Manfred Mickley, Universitätsmedizin Rostock, Kinder- und Jugendklinik, Sozialpädiatrisches Zentrum, Ernst-Heydemann-Str. 8, 18057 Rostock; E-Mail: [mamickley@gmx.de](mailto:mamickley@gmx.de)

*Manfred Mickley*, Sozialpädiatrisches Zentrum Rostock; *Gerolf Renner*, Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Fakultät für Sonderpädagogik