

**Empirische Sonderpädagogik**, 2019, Nr. 1, S. 31-52  
ISSN 1869-4845 (Print) · ISSN 1869-4934 (Internet)

# Intelligenzdiagnostik bei Kindern mit einer Sehbeeinträchtigung

*Dino Capovilla & Andrea Kober*

*Humboldt-Universität zu Berlin – Institut für Rehabilitationswissenschaften*

## Zusammenfassung

Menschen können sich nicht nur in ihren kognitiven Fähigkeiten, sondern auch in ihren subjektiven Voraussetzungen hinsichtlich der Zugangsmöglichkeiten und der Handhabung von Testmaterialien unterscheiden. Dies trifft vor allem auf Menschen mit Beeinträchtigungen zu, die in Deutschland überdurchschnittlich häufig im Rahmen der Feststellung eines Förderbedarfs mit professionellen Intelligenzmessverfahren in Berührung kommen. Für Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung sind beispielsweise klassische Intelligenztests bereits bezüglich der Wahrnehmung der Testmaterialien nur teilweise oder gar nicht zugänglich. Nach einer kurzen Einführung in die theoretischen Grundlagen der Intelligenzdiagnostik und in die relevanten Entwicklungsbesonderheiten von Kindern mit Sehbeeinträchtigungen werden die rund 30 spezifischen Intelligenztests in chronologischer Reihenfolge überblicksmäßig vorgestellt. Im Anschluss daran werden sechs aktuelle und relevante Ansätze im Detail vorgestellt und verglichen. Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Intelligenzmessung bei Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung auf erhebliche Schwierigkeiten stößt, die von den untersuchten Testverfahren nicht zufriedenstellend gelöst werden können. Ferner zeigen die Ergebnisse, dass sich die Intelligenzdiagnostik, insbesondere in der praktischen pädagogischen Arbeit mit Kindern, in einem Prozess von der Statusbeurteilung hin zu einer beschreibenden Diagnostik befindet, was erfreulicherweise den Förderaspekt diagnostischer Herangehensweisen weiter unterstreichen wird.

*Schlüsselwörter:* Review, Intelligenz, Blindheit, Sehbeeinträchtigung, Förderdiagnostik

## Intelligence diagnostics in blind and visually impaired children

### Abstract

People may differ not only in their cognitive abilities, but also in their subjective requirements regarding the accessibility and handling of test materials. This is particularly true for people with impairments, who are tested frequently during assessments of special education needs. For example, classic intelligence tests are partially or completely inaccessible for blind and visually impaired people. This paper first introduces the theoretical foundations of intelligence diagnostics and the relevant developmental characteristics of blind and visually impaired children. Then approximately 30 specific intelligence tests are presented chronologically. Next, six current and relevant approaches are introduced, detailed, and compared. In summary, intelligence diagnostics in blind or visually impaired people contain considerable difficulties that are not satisfactorily addressed by the testing methods examined. Especially within the field of child

education, intelligence diagnostics are developing from status evaluation towards descriptive assessment. This development will further emphasize the supporting role of diagnostic approaches.

*Keywords:* Review, Intelligence, blind, visual impairment, interventional diagnostics

## Theorie

Auch wenn vermutlich das Wort Intelligenz zum Wortschatz der meisten Menschen gehört, gibt es keine widerspruchsfreie, konsensfähige und daher allseits anerkannte Definition für dieses Merkmal (Titze & Tewes, 1994; Rost, 2013). Eine systematische und breitenwirksame Intelligenzforschung gibt es seit dem Beginn des 20. Jahrhunderts, als Alfred Binet im Auftrag des französischen Erziehungsministeriums Entscheidungshilfen für die Zuschreibung eines Förderbedarfs entwickeln sollte (Velden, 2016). Seither ist eine Vielzahl von teilweise konkurrierenden Intelligenzvorstellungen samt Definitionen und damit einhergehenden Verfahren zur Messung des Merkmals Intelligenz entstanden (Titze & Tewes, 1994; Rost, 2013). Konsens scheint es mittlerweile auf der Grundlage der bestehenden Testverfahren darüber zu geben, dass das Merkmal Intelligenz zwar das Verhalten des Individuums als Ganzes charakterisiert, eine Beurteilung jedoch nur über die Zusammenfassung von Messungen einzelner Fähigkeiten möglich ist (Wechsler, 1964). Aus diesem Grund bestehen Verfahren zur Intelligenzmessung zumeist aus verschiedensten Untertests, deren Einzelergebnisse systematisch zu einem Gesamtergebnis zusammengefasst werden. In Deutschland kommen vor allem Kinder und Jugendliche im Rahmen der Feststellung eines Förderbedarfs oder einer Hochbegabung mit professionellen Intelligenzmessverfahren in Berührung (Guthke, 1996). Außerdem werden solche Messverfahren zur Klärung spezifischer klinischer Fragestellungen insbesondere bei älteren Menschen verwendet (Guthke, 1996). Im englischsprachigen Raum hinge-

gen werden Intelligenztests auch bei diversen Zulassungsverfahren im Bildungssystem und zur Feststellung der beruflichen Eignung eingesetzt (Atkins, 2012), was in Deutschland umstritten ist (Guthke, 1996). Demnach stellen offenbar genau Menschen mit einer mutmaßlichen Beeinträchtigung den wesentlichen Teil der Personen, die getestet werden. Dies ist insofern kurios, da die Tests in der Regel mit Probandengruppen, bestehend aus Menschen ohne spezifische Beeinträchtigungen (z. B. Studierende der Sozialwissenschaften), entwickelt und validiert werden. Da sich Menschen mit Beeinträchtigungen nicht nur im Merkmal Intelligenz, sondern auch in ihren subjektiven Voraussetzungen hinsichtlich der Zugangsmöglichkeiten (z. B. laut- und schriftsprachliche Leistungseffizienz, Ausdauer) und der Handhabung (z. B. Motorik, wahrnehmungsdifferenzielle Unterschiede) der Testmaterialien vom Durchschnittsmenschen unterscheiden können, bedarf die Frage, was nun eigentlich genau gemessen wird, weiterer Klärung (Renner & Mickley, 2015). Diese Schwierigkeiten werden bei Probanden mit Sehbeeinträchtigung deutlich, für welche klassische Intelligenztests offensichtlich bereits bezüglich der Wahrnehmung der Testmaterialien nur teilweise oder gar nicht zugänglich sind. Da es jedoch aus sonderpädagogischer Sicht sinnvoll sein kann, Sehbeeinträchtigungen von kognitiven Beeinträchtigungen abzugrenzen, erscheint die Entwicklung und Etablierung eines diesbezüglich geeigneten Verfahrens wünschenswert. Wie in Tabelle 1 zu sehen, gab es in den letzten 60 Jahren zahlreiche entsprechende Bemühungen, die ihren Höhepunkt in den 1990er Jahren fanden. Da uns in den vergangenen Jahren

mehrere Anfragen von medizinischen Einrichtungen, Bildungseinrichtungen und auch Eltern zur Intelligenzdiagnostik bei Menschen mit Sehbeeinträchtigung erreicht haben und ein entsprechender Übersichtsartikel auch in der Lehre von Interesse sein dürfte, soll hiermit der aktuelle Stand der Forschung zusammengefasst werden.

## Theoretische Grundlagen der Intelligenzmessung

Das erste systematische Intelligenzmodell geht auf Alfred Binet und Theodore Simon zurück (Groffmann, 1983). In ihrem Leitermodell wird Intelligenz als globale und homogene Fähigkeit begriffen, die sich sukzessive entwickelt und sich in der Abweichung von der durchschnittlichen Leistung Gleichaltriger bestimmen lässt (Rauchfleisch, 2005).

Bei Faktorenmodellen wird davon ausgegangen, dass Intelligenz als Ganzes nicht fassbar und messbar ist, weshalb auf die Messung einzelner Faktoren zurückgegriffen wird, die zur Intelligenz beitragen. Diese einzelnen Faktoren stehen nach Spearman in Abhängigkeit von einem Generalfaktor in einem starken korrelativen Zusammenhang (Conrad, 1983) oder lassen sich nach Thurstone additiv zu einem Intelligenzwert zusammenfassen (Jäger, 1967). Carrol verbindet diese beiden Ansätze zu einem komplexen hierarchischen Modell (Rost, 2013), während beispielsweise Gardner (1994), als Vertreter der multiplen Intelligenzmodelle, von einzelnen vollständigen unabhängigen Intelligenzen ausgeht.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt wird bei Cattell deutlich, der das Merkmal Intelligenz, und die damit verbundenen Fähigkeiten, durch eine angeborene (fluide) und eine erworbene (kristalline) Komponente bestimmt sieht (Rost, 2013). Bezüglich der Messung des Merkmals Intelligenz führt die Annahme einer veränderbaren kristallinen Komponente zu erheblichen Schwierigkei-

ten, da diese von der unveränderbaren fluiden Komponente abgegrenzt werden muss. Dies rührt daher, dass letztlich nur die rohe fluide Komponente dem nahe kommen dürfte, was gemeinhin unter Intelligenz verstanden wird. Daraus folgt, dass Testaufgaben kulturunabhängig und nicht trainierbar sein müssen, was z. B. durch den Einsatz von abstrakten figuralen Elementen, bei Verzicht auf Sprache und Zahlen, erreicht werden soll (Quaiser-Pohl & Rindermann, 2010). Vor diesem Hintergrund lässt sich festhalten, dass Intelligenz ein äußerst komplexes Konstrukt ist, für welches keine einheitliche Definition existiert.

### *Allgemeine Aspekte zur Intelligenzdiagnostik bei Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung*

Eine Schädigung des Sehvermögens liegt dann vor, wenn die über den visuellen Sinneskanal (pro Zeiteinheit) gewonnenen und über andere Sinneskanäle ergänzten verwertbaren Reize nicht ausreichen, um eine neuronale Repräsentation der Wirklichkeit, die mindestens alle handlungsrelevanten visuellen Informationen enthält, herzustellen (Capovilla & Eulitz, 2018). Vor diesem Hintergrund verlieren die gängigen, visuell orientierten Intelligenztests ihren Anspruch auf Validität beim Einsatz bei Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung, da die kognitiven und visuellen Ursachen für die Leistung nicht abgrenzbar sind (Reid, 1997).

Dies legt den Versuch nahe, ein zielgruppenspezifisches Messverfahren zu entwickeln und zu validieren. Hierbei gilt es jedoch zu beachten, dass die Gruppe der Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung keineswegs homogen ist (Beyer, 2008). Durch die Vielfalt der aus der Sehschädigung resultierenden und durch andere kognitive oder sensorische Faktoren modulierten Beeinträchtigungen ergeben sich mit Blick auf die Intelligenzdiagnostik eine ganze Reihe von Besonderheiten, die zu kaum abgrenzbaren Untergruppen führen.

Da sich Wahrnehmungsprozesse bereits im Säuglingsalter notgedrungen an den Informationen der verschiedenen vorhandenen Sinne orientieren, sind die Auswirkungen von Sehbeeinträchtigungen auf die kognitive Entwicklung vielfältig und weitreichend (Röder, Rösler & Spence, 2004). Dies macht zwei grundlegende Unterscheidungen notwendig.

Eine erste Unterscheidung ist hinsichtlich des Vorhandenseins eines verwertbaren Sehvermögens notwendig (Walthes, 2014). Ein verwertbares Sehvermögen wirkt sich in der Regel spürbar auf das Erschließen der Aufgabenstellungen und auch auf die Bearbeitungseffizienz vor allem von adaptierten visuellen Aufgaben aus. Außerdem kann bei einem verwertbaren Sehvermögen ggf. mit einer visuellen Adaption oder unter Einsatz von assistiven Technologien gearbeitet werden. Ohne ein diesbezüglich verwertbares Sehvermögen werden haptische oder auditive Adaptionen oder auch vollständig andere Aufgaben benötigt, die möglichst das Gleiche wie die Ausgangsaufgabe messen.

Eine zweite weitreichende Unterscheidung ergibt sich aus der Frage, ob die Sehbeeinträchtigung angeboren oder erworben ist, vor allem dann, wenn Blindheit, verstanden als das Fehlen von verwertbarem Sehvermögen, vorliegt. Menschen mit erworbener Blindheit, die in ihrer Erinnerung auf Seheindrücke zurückgreifen können, haben in der Regel Vorstellungen von räumlichen Dimensionen, von Farben, vom Himmel, von Landschaften oder von bestimmten Bewegungsabläufen (Walthes, 2014). Fehlen solche Sehkonzepte, verlieren beispielsweise figurale Aufgaben, wie sie in zahlreichen Intelligenztests üblich sind, unabhängig der möglichen haptischen Adaption ihre Aussagekraft. Gleiches gilt z. B. für verbale Aufgaben, die auf Sehkonzepten aufbauen.

Wie auch Menschen ohne Sehbeeinträchtigung unterscheiden sich Menschen mit Sehbeeinträchtigungen hinsichtlich ihrer angelegten auditiven und haptischen Wahrnehmungsmöglichkeiten. Überdurch-

schnittliche Fähigkeiten in der auditiven und haptischen Wahrnehmung sind auch bei Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung selten ein besonderes Talent und häufig die Folge von fortwährender Übung und gezielter Förderung (Beyer, 2008; Röder & Rösler, 2004). Da nun aber vor allem das Sehen die Neugierde und das Interesse an unbekanntem Dingen weckt und zum Nachahmen, Anfassen und Bewegen anregt, ist die gezielte Wahrnehmungsförderung bei Kindern mit einer Sehbeeinträchtigung besonders wichtig (Lang, 2008). Bei diesem hohen Wirkungsgrad frühkindlicher Übung und Förderung stellt sich bei sehbeeinträchtigten Kindern ganz besonders die Frage, wie sich die Wirkung der erfahrenen pädagogischen Arbeit abgrenzen lässt. Beispielsweise könnten sich bereits durch leichte Unterschiede in der Art und der Intensität der Förderung von Taststrategien signifikante Effekte bei haptischen Testverfahren zeigen.

Generell erscheint die Verwendung eines für die Diagnostik relevanten einheitlichen Zeitlimits fragwürdig, da der zusätzliche subjektive Zeitbedarf, der sich z. B. aus Gesichtsfeldbedingten Kopfbewegungen, individuellen Taststrategien oder der Leseerfahrung ergibt, kaum quantifizierbar ist (Atkins, 2012; Garcia, 2004; Mohammed & Omar, 2011).

Vor diesem Hintergrund dürfte deutlich geworden sein, wie schwierig die Entwicklung und vor allem Normierung und Validierung eines spezifischen Testverfahrens ist.

### ***Spezifische Aspekte zur Intelligenzdiagnostik bei Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung***

Wie bereits dargelegt, fokussiert sich in Deutschland die Intelligenzdiagnostik vor allem auf den Personenkreis von Kindern und Jugendlichen. Damit stellt sich die Frage, wie die Intelligenzdiagnostik, angesichts der dargelegten Schwierigkeiten, in der Praxis vorgenommen wird. Im Berliner Leitfa-

den zur Feststellung eines sonderpädagogischen Förderschwerpunktes steht dazu: „Eine Beurteilung der kognitiven Fähigkeiten erfolgt ausschließlich bezogen auf beobachtbare Leistungen unter optimalen Bedingungen, da keine standardisierten Intelligenztestverfahren für blinde oder sehbehinderte Schülerinnen und Schüler existieren“ (Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft, 2016, S. 218). Harder (2007) stellte mit seiner Expertenbefragung fest, dass die Intelligenzbeurteilung zumeist mit adaptierten oder selbstentwickelten haptischen oder verbalen Verfahren ohne Interpretation nach den vorgegebenen Normen erfolge. Die Anfragen, die zu dieser Studie geführt haben und die Zurückhaltung in diversen Expertengesprächen lassen vermuten, dass in Deutschland Verfahren zur Intelligenzdiagnostik institutionsabhängig, nur punktuell und keinesfalls systematisch eingesetzt werden.

Ähnliche Befunde gibt es aus dem englischsprachigen Raum. Hier wird das Fehlen von einheitlichen Richtlinien und die isolierte Betrachtung der Messergebnisse kritisiert (Atkins, 2012; Royal National Institute of Blind People [RNIB], 2014), das Fehlen eines normierten Testverfahrens bemängelt (Hannan, 2007) und ausdrücklich davon abgeraten biografische Entscheidungen auf der Grundlage solcher Messergebnisse zu treffen (Goodman, Evans & Loftin, 2011). Miller und Skillman (2003) stellen zudem fest, dass adaptierte Testverfahren deutlich häufiger eingesetzt werden als speziell entwickelte Testverfahren, und das obwohl die Zuverlässigkeit der Adaptionen in Fachkreisen deutlich geringer eingeschätzt wird. Erklären lässt sich dieses paradoxe Ergebnis vor allem durch die hohen Kosten der spezifischen Tests und die fehlende Verfügbarkeit (Lund, Miller & Ganz, 2013; Miller & Skillman, 2008).

Hinsichtlich der konkreten Gestaltung sind verbale Aufgaben von besonderem Interesse, da Menschen mit und ohne Sehbeeinträchtigung in der verbalen Leistung durchschnittlich ein ähnliches Niveau errei-

chen, sofern natürlich das Testmaterial zugänglich ist (Reid, 1995; Atkins, 2012). Hier sollte allerdings nicht außer Acht gelassen werden, dass verbale Tests mit Menschen ohne Sehbeeinträchtigung normiert wurden und es abhängig vom Sehvermögen erhebliche semantische Unterschiede im Wortschatz (z.B. Insel, grün, Nebel) geben kann (Morash & McKerracher, 2017). Zudem kann natürlich die Intelligenzdiagnostik bei Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung nicht einfach aus praktischen Gründen auf die verbale Komponente reduziert werden (Atkins, 2012; Miller & Skillman, 2003; Lund et al., 2013).

Die aktive haptische Wahrnehmung wird als eine Alternative zur visuellen Wahrnehmung bei der Beurteilung der kognitiven Fähigkeiten betrachtet (Mazella, Albaret & Picard, 2016; Ballesteros, Bardisa, Millar & Reales, 2005). Konkret können haptisch z. B. zwei- und dreidimensionale Objekte und Texturen unterschieden werden, ihre räumlichen Beziehungen können bestimmt werden und bilaterale Symmetrien lassen sich erkennen (Ballesteros, Manga & Reales, 1997; Picard, Albaret & Mazella, 2013). Entsprechend dieser Möglichkeiten sind auch die meisten Aufgaben bei haptischen Intelligenztests aufgebaut. Bei haptischen Aufgaben lassen sich zudem kognitive Strategien besser beobachten als bei allen anderen Sinnen (Withagen, Kappers, Vervloed, Knoors, & Verhoeven, 2013). Während z. B. bei visuellen Zählaufgaben Rückschlüsse auf die kognitiven Prozesse gar nicht oder nur erschwert möglich sind, kann durch die Beobachtung der Handbewegungen bei haptischen Zählaufgaben relativ einfach auf die zugrundeliegenden kognitiven Prozesse geschlossen werden.

Eine zentrale Kritik an haptischen Aufgaben besteht darin, dass es sich in der Regel um adaptierte visuelle Aufgaben handelt. Solche Aufgaben erscheinen aus der Perspektive eines Menschen ohne Sehvermögen möglicherweise sinnlos und erfordern ggf. Kompetenzen, die beeinträchti-

gungsbedingt nicht oder unzureichend ausgebildet wurden. Das Zusammenfügen eines visuell harmonischen Musters aus Würfeln mit aufgeklebten Texturen mag z. B. vor dem Hintergrund von Wertheimers Gestaltesetzen motivierend sein. Für eine Testperson, welche die einzelnen Würfel aber nur sukzessive ertasten kann, ähnelt die Aufgabe in einer auditiven Analogie eher dem Merken und Aufsagen sinnloser Buchstabenfolgen, was andere kognitive Fähigkeiten erfordert, als dies beim Merken und Aufsagen eines Gedichts (als Analogie zu harmonischen visuellen Mustern) der Fall wäre. Hierauf deuten auch die Ergebnisse von Miller und Skillman (2008) hin, die beim Vergleich der Leistungen bei visuellen und haptischen Blockdesignaufgaben feststellten, dass im Gegensatz zum visuellen Design Hilfestellungen wie „das Muster ist aus 3x3 Blöcken aufgebaut“ beim haptischen Design nicht halfen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass es für Kinder und Jugendliche mit einer Sehbeeinträchtigung kein standardisiertes Verfahren zur Intelligenzdiagnostik gibt. Die Diagnostik bleibt damit immer auf die Beurteilung der Intelligenzfaktoren beschränkt, für die es adaptierte oder speziell entwickelte Tests gibt. Diese Tests sind aus verbalen oder haptischen Aufgaben zusammengesetzt und die damit erzielten Ergebnisse werden in der Regel frei interpretiert.

### ***Adaptierte und speziell entwickelte Intelligenztests für Menschen mit Sehbeeinträchtigung***

Tabelle 1 ist das Ergebnis einer Recherche, die von Dezember 2016 bis März 2017 erfolgte. Nach erschöpfender Suche halten wir unser Ergebnis für weitgehend vollständig und gehen ohne Anspruch auf Vollständigkeit davon aus, dass alle adaptierten und speziell entwickelten verbalen oder haptischen Intelligenztests für Menschen mit Sehbeeinträchtigung erfasst wurden. Ausgeschlossen wurden psychometrische Testverfahren, die ausschließlich akademisches

Wissen prüfen oder auf die Überprüfung bestimmter Fertigkeiten (z.B. Lesegeschwindigkeit/-verständnis) spezialisiert sind. Ebenso wurden keine Testverfahren berücksichtigt, die ausschließlich kinästhetische, kutane oder motorische Fähigkeiten beurteilen. Schließlich blieben auch Testverfahren zur Feststellung der Schulreife oder des allgemeinen Entwicklungsstandes für die Liste unberücksichtigt. Aufgenommen wurden Testverfahren, mit denen der Anspruch erhoben wird Intelligenz oder zumindest explizit eine Teilleistung von Intelligenz zu messen.

Ausgangspunkt war die Lehr- und Fachbuchsammlung unserer Universitäts- und der lokalen Staatsbibliothek und unsere hausinterne fachspezifische Testothek. Außerdem war eine aufwendige Recherche im gedruckten Zeitschriftenbestand der Universitätsbibliothek und im Archiv der gedruckten Abschlussarbeiten notwendig, da einschlägige Zeitschriften wie „blind-sehbehindert“ bzw. deren Vorgänger „Der Blindenfreund“, fachspezifische Konferenzbände und Abschlussarbeiten nicht digital zur Verfügung standen. Schließlich wurde explizit in den beiden englischsprachigen einschlägigen Zeitschriften „Journal of Visual Impairment & Blindness (JVIB)“ und „British Journal of Visual Impairment“ gesucht.

Online erfolgte die Recherche über unseren universitären Suchdienst, der die üblichen Datenbanken „EBSCOhost“, „Sage Journals Online“, „ERIC“, „Elsevier“ etc. verlinkt. Zusätzlich wurde mit dem Google Scholar, insbesondere mit der Rückwärts-Vorwärts Funktion recherchiert. In der Studie wurden vor allem deutsch- oder englischsprachige Publikationen eingeschlossen. Außerdem wurden nicht wissenschaftliche Informationskanäle und Medien genutzt, um andere relevante Quellen zu identifizieren. Mithilfe von Google wurde nach nicht publizierten Verfahren und Hinweisen auf Intelligenzdiagnostik bei Selbsthilfeorganisationen oder Bildungszentren und Schulen gesucht. Einzelne Einrichtungen

gen wurden zwecks Nachfrage telefonisch oder per E-Mail kontaktiert.

Während der Recherche wurden eine Liste mit den aufgespürten Verfahren und eine Liste mit den anknüpfenden Quellen geführt. Diese ungewöhnliche Vorgehensweise ist der Besonderheit geschuldet, dass wesentliche Quellen in gedruckter und nicht digitaler Form vorlagen und davon auszugehen war, dass die meisten gefundenen Testverfahren in irgendeiner Form auf andere Testverfahren verweisen. Nach Abschluss der Recherche im gedruckten Bestand und in den beiden englischsprachigen einschlägigen Zeitschriften und nach der Prüfung der vermerkten anknüpfenden Quellen wurden die einzelnen Testverfahren namentlich in den beiden genannten Online-Suchdiensten gesucht. Mit der Vorwärtssuche (Google Scholar) konnte ein weiteres Verfahren (Cassar & Lucchese, 2016) aufgespürt werden. Mit der anschließenden offenen Suche mit den Online-Diensten nach Kombinationen der Begriffe „Intelligenz“, „Blindheit“, „Sehbeeinträchtigung“, „Sehschädigung“, „Sehbehinderung“, „Förderdiagnostik“, „intelligence“, „blind“, „visual impairment“, „interventional diagnostics“ etc. konnten keine weiteren Verfahren gefunden werden. In Tabelle 1 ist das Ergebnis der Recherche mit den entsprechenden Details zum jeweiligen Testverfahren dargestellt.

Tabelle 1: Adaptierte und speziell entwickelte Intelligenztests

#	Jahr	Bezeichnung	Quellen/Land	Art	Zielgruppe	Beschreibung
1	1926	Voß Intelligenztest	(Jänike, 1996) / D	SET	14-15y	9 verbale und haptische Untertests (Details nicht bekannt).
2	1942	IHBIS - Interim Hayes-Binet Intelligence Scale	(Dauterman & Suinn, 1966) / USA	AT / SBIS	Kinder	Diverse Verbale Untertests (1980 überarbeitet als Perkins Binet erschieben).
3	1945	Bauman Test	(Dauterman & Suinn, 1966) / USA	SET	Erw.	Haptische Aufgaben zur Rekonstruktion vorgegebener Figuren aus unterschiedlichen flachen Bausteinen (wohl dem Spiel Tangram ähnlich).
4	1954	PSAB - Performance Scale for the Adult Blind	(Shurrager & Shurrager, 1964) / USA	AT / WAIS, SBIS	>15y	6 haptische Adaptionen von visuellen Untertests aus dem WAIS und der adaptierte „ball and field test“ aus dem SBIS (zeichnen, wie auf einem Feld nach einem Ball gesucht wird).
5	1956	Williams Intelligence Test	(Williams, 1956; Tobin & Hill, 2011) / UK	SET	6-14y	104 nach Alter gestaffelte verbale Untertests zur verbalen Flüssigkeit, zum Wortschatz, zum Kurzzeitgedächtnis und zum logischen Denken. Deutsche Bearbeitung von Horn (1970) als Intelligenztest für normal-sichtige und sehgeschädigte Kinder und Jugendliche (INS).
6	1959	VISAB - The Vocational Intelligence Scale for the Adult Blind	(Scott, 1972; Hölle, 2001) / USA	AT / RPM	Erw.	43 haptische Aufgaben, bei denen die zu einem vorgegebenen abstrakten flachen Reliefmuster passende Form gefunden werden muss.
7	1959	TRP - Tactual Reconstruction Pegboard	(Scott, 1972; Gruber, 1961) / USA	SET	20-50y	Reproduzieren von haptischen Mustern durch Aufstecken von Bausteinen auf eine Steckplatte.
8	1960	OKBDT - Ohwaki Kohs Tactile Block Design Intelligence Test for the Blind	(Dauterman & Suinn, 1966; Reid, 1997) / Japan	AT / KBDT	6-21y	Anordnen von mit taktilen Mustern beklebten Würfeln zu vorgegebenen Mustern (Block Design-Aufgaben).
9	1963	D-48	(Atkins, 2012; Reid, 1997) / UK	AT / D48	>18y	Eine vorgegebene Anordnung von tastbaren Dominosteinen muss ergänzt werden.
10	1964	TPM - Tactual Progressive Matrices	(Dauterman & Suinn, 1966) / USA	AT / RPM	>8y	50 haptische Aufgaben zur Vervollständigung von vorgegebenen 3D-Mustern aus Holz, Karton und Draht, die an die visuellen Formen des RPM angelehnt sind.



#	Jahr	Bezeichnung	Quellen/Land	Art	Zielgruppe	Beschreibung
11	1964	HISAB - Haptic Intelligence Scale for the Adult Blind	(Shurrager & Shurrager, 1964) / USA	AT / WAIS	18-64y	6 haptische Untertests: Erkennen von Alltagsgegenständen, Körperteile an der Puppe benennen, Block Design-Aufgaben, Arithmetische Aufgaben, Vervollständigung von Objekten, Steckmuster nachbauen usw. Siehe OKBDT von 1960 (8).
12	1966	Stanford-Kohs-Block-Design Test	(Dauterman & Suinn, 1966) / USA	AT / KBDT	Erw.	
13	1969	BLAT - Blind Learning Aptitude Test	(Newland, 1990) / USA	AT / RPM	6-12y	Ausgehend von einer Menge vorgegebener Reliefmuster muss in einer vergleichbaren Menge ein logisch passendes Reliefmuster ergänzt werden.
14	1970	SIT - Slosson Intelligence Test	(Besnoy, Manning & Karnes, 2005) / USA	AT / SIT	4-65y	6 verbale Untertests zur Allgemeinbildung, Sprichwörter interpretieren, Kopfrechnen, Gemeinsamkeiten zwischen Wörtern erkennen, Wörter definieren und Buchstabenfolgen wiederholen.
15	1974	Mommers Test	(Mazella, Albarret & Picard, 2014) / NL	SET	7-13	Diverse haptische Untertests, bei denen geometrische Reliefmuster nach Form, Größe, räumlicher Ausrichtung und Textur unterschieden werden.
16	1977	TTBC - Tactile Test of basic concepts	(Caton, 1977) / USA	AT / BTBC	3-5y	Haptische Nachbildung der Aufgaben des BTBC. Die Testperson wird aufgefordert entsprechend der Konzepte „über“, „unter“, „neben“, „viele“, „gleich“, „alle“, „zwischen“ etc. auf die jeweilige Relieffigur zu zeigen „zeige alle Äpfel“ ... Heute in Neuauflage vom American Printing House for the Blind (APH) verfügbar: Boehm-3 Preschool Tactile Edition Kit / Big Picture Kit bzw. Boehm-3 K-2 Tactile Edition Kit / Big Picture Kit.
17	1980	Perkins Binet	(Gutterman, 1985; Atkins, 2012) / USA	AT / SBIS	4-18y	Diverse verbale Untertests als Überarbeitung des IHBIS von 1942 (2).
18	1981	Vithoba Paknikar Performance Test for the Blind	(Paknikar, 1981) / Indien	SET	8-22y	Unterscheidung von Reliefmustern und 3D-Holzobjekten nach Texturen, Gewicht und Form.
19	1989	Tactile Toni	(Duncan, Weidel, Prickett, Vernon, & Hollingsworth-Hodges, 1989) / USA	AT / TONI	Erw.	Dem visuellen Vorbild nachgebildete Reihen von geometrischen Reliefmustern, die durch die Wahl eines passenden Reliefmusters ergänzt werden.
20	1990	CTB - Cognitive test for the blind	(Nelson, Dial & Joyce, 2002) / USA	AT / WAIS	>13y	Siehe entsprechenden Abschnitt.

#	Jahr	Bezeichnung	Quellen/Land	Art	Zielgruppe	Beschreibung
21	1990	ITVIC - Intelligence test for visually impaired children	(Dekker, Drenth & Zaal, 1993) / NL	SET	6-15y	Siehe entsprechenden Abschnitt.
22	2001	HIB-J - Heidelberg Intelligenztest für blinde Jugendliche	(Hölle, 2001) / D	SET	>13y	16 neu adaptierte Aufgaben aus dem VISAB von 1959 (6) und zusätzliche Fragen zu Vorstellungen von Raum und Zeit.
23	2002	AKBDT - Adapted Kohs Block Design Test	(Reid, 2001) / UK	AT / KBDT	>15y	Siehe entsprechenden Abschnitt.
24	2002	B101-DV	(Theurel & Gentaz, 2014) / Frankreich	AT / KBDT	>15y	Ein weiterer Block Design Test.
25	2004	Tactile Wisconsin Card Sorting Test	(Beauvais, Woods, Delaney & Fein, 2004) / USA	AT / WCST	Erw.	Regelmäßigkeiten und Unterschiede zwischen als Reliefmustern nachgebildeten Karten bestimmen.
26	2005	Haptic Test Battery	(Ballesteros et al., 2005) / Spanien	SET	3-16y	Siehe entsprechenden Abschnitt.
27	2007	3-DHM - Three dimensional Haptic Matrix Test	(Miller, Skillman, Benedetto, Holtz, Nassif & Weber, 2007) / USA	AT / RPM	Erw.	Siehe entsprechenden Abschnitt.
28	2015	Haptic 2D	(Mazella et al., 2016) / Frankreich	SET	6-18y	Siehe entsprechenden Abschnitt.
29	2016	Psychometric Test for blind Adults and Children	(Cassar & Lucchese, 2016) / Italien	AT / WISC	Kinder	5 haptische Aufgaben zum Unterscheiden und Vergleichen von Formen.

Anmerkungen: #: Nummer; Jahr der Veröffentlichung; Quelle/Land; Die Quelle entspricht nicht notwendigerweise der Autorenschaft des Testverfahrens; Art: SET steht für ein speziell entwickeltes Testverfahren und AT für ein adaptiertes Testverfahren mit Angabe des Ausgangstests; SBIS = Stanford Binet Intelligence Scale; WAIS = Wechsler Adult Intelligence Scale (Wechsler, 1944); RPM = Raven's Colored Progressive Matrices (Raven, 1958); KBDT = Kohs block design Intelligence Test (Kohs, 1923); D48 = Dominointelligenztest; SIT = Slosson Intelligence Test; BTBC = Boehm test of basic concepts; TONI = Test of nonverbal intelligence; WCST = Wisconsin card sorting test; WISC = Wechsler intelligence scale for children.

Die recherchierten Tests lassen sich in zwei Kategorien teilen: Verbale und haptische Tests, die bei einigen Testverfahren auch als Untertests zusammengefasst werden, sowie Instrumente zur Beurteilung des Entwicklungsstandes, bei welchem in der Regel verbale und haptische Fähigkeiten zur Befolgung bestimmter Handlungsanweisungen kombiniert werden müssen.

Lediglich 4 Verfahren können als überwiegend oder gänzlich verbal beurteilt werden: Die zwei Binet Adaptionen (siehe Tabelle 1; Test 2 und 17), der Slossen Intelligenztest von 1970 und der Williams Intelligenztest von 1956. Interessanterweise wird der Williams Intelligenztest in England nach wie vor als das verhältnismäßig verlässlichste Messinstrument für Kinder mit Sehbeeinträchtigung angesehen und deshalb teilweise noch eingesetzt (Tobin & Hill, 2011).

Die Mehrzahl der Verfahren sind haptische Tests, die sich an den handlungsorientierten Aufgaben der Wechsler Testverfahren, am Block Design Test nach Kohs (KBDT) und an den Progressiven Matrizen nach Raven orientieren. Auch jene Testverfahren, die sich nicht explizit auf diese bekannten Intelligenztests beziehen, weisen dennoch starke Ähnlichkeiten auf. Gleich fünf Adaptionen gibt es zum KBDT, der selbst Untertest der Wechsler Tests ist, wo er als Schlüsseltest gesehen wird, da er in besonderem Maße mit dem Gesamt-IQ korreliert (Dauterman & Suinn, 1966). Aus diesem Grund versuchten vermutlich viele Forscherteams genau diesen Test zu adaptieren.

Die meisten recherchierten Testverfahren sind im englischsprachigen Raum entwickelt worden, jedoch ist auch erkennbar, dass in jüngerer Zeit Testverfahren verstärkt auch auf dem europäischen Festland entstanden sind (insbesondere in den Niederlanden und in Frankreich). Hier wird auch deutlich, dass sich die Forschung in Europa vor allem auf Testverfahren für Kinder fokussiert.

## Ausgewählte Testverfahren im Detail

Für die Darstellung der unterschiedlichen Ansätze zur Intelligenzdiagnostik bei Kindern und Jugendlichen mit Sehbeeinträchtigungen wurden exemplarisch sechs Testverfahren zur näheren Betrachtung ausgewählt. Bei Herangehensweisen, die in mehreren Testverfahren zum Einsatz kommen, haben wir entsprechend der Quellenlage oder nach unserer persönlichen Einschätzung der Relevanz des Testverfahrens entschieden. Bezüglich der Auswahl ist kritisch anzumerken, dass sich lediglich 3 der 6 gewählten Verfahren explizit auf Kinder als Zielgruppe beziehen. Die anderen drei Verfahren wurden dennoch einbezogen, da die im Moment für Erwachsene normierten Tests zukünftig möglicherweise auch für Kinder und Jugendliche adaptiert werden könnten.

Die sechs Testverfahren wurden anhand folgender Kriterien aufbereitet: Entstehungshintergrund, Ansatz und Ziele des Testverfahrens, Zielgruppe, Aufbau des Testverfahrens, Angaben zur Durchführung, Angaben zur Normierung und Validierung (soweit vorhanden).

### *CTB – Cognitive test for the Blind*

Der CTB ist Teil des Comprehensive Vocational Evaluation System (CVES) nach Dial (2014), das zur Beurteilung des beruflichen Potenzials von Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung verwendet wird. Mit der Entwicklung wurde im Jahr 1981 begonnen und seither mehrfach überarbeitet und erweitert (Hill-Briggs, Dial, Morere & Joyce, 2007). Die nachfolgend dargestellten Inhalte beziehen sich auf den bisher letzten größeren Versuch der Neuvalidierung des CTB von Nelson et al. (2002).

Der CTB wurde als Messinstrument der verbalen und nonverbalen kognitiven Fähigkeiten (fluide und kristalline Intelligenz) bei Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung ab 14 Jahren entwickelt. Explizit sol-

len damit die akustische, verbale und haptische Wahrnehmungsgenauigkeit und -schnelligkeit, die Merkfähigkeit, die räumlichen Fähigkeiten, die abstrakte Konzeptbildung und die Lernfähigkeit beurteilt werden.

Er besteht aus fünf verbalen und fünf haptischen Untertests. Für die fünf verbalen Untertests wurde der verbale Teil des WAIS adaptiert, welcher aus folgenden Aufgaben besteht: Wiederholen bestimmter wortähnlicher Tonfolgen, Wiederholung von Zahlenreihen (rückwärts und vorwärts), Beantworten von inhaltlichen Fragen zu zunehmend länger werdenden Geschichten, Wiederholung von Kombinationen aus Zahlen und Buchstaben und mündliche Definition von Wörtern. Die fünf haptischen Aufgaben sind wie folgt aufgebaut: Zuordnen von passenden geometrischen Reliefmustern, Wiedererkennen von in vorangegangenen Aufgaben bereits verwendeten Reliefmustern, Finden von identischen Reliefmustern, Block Design Test und Zusammensetzen von geometrischen Puzzleteilen.

Ein Testdurchgang dauert ca. 90 Minuten und Testpersonen mit verwertbaren Sehvermögen arbeiten hinter einer Sichtblende. Der CTB liefert einen Gesamtrohwert, der sich aus den verbalen (CTB-V) und haptischen (CTB-H) Messwerten ergibt. Außerdem werden sechs Faktorenwerte aus verschiedenen Kombinationen der Untertests generiert (z.B. Konzeptlernen, verbales Gedächtnis, räumliches Verständnis).

An der Validierung nahmen 292 Personen zwischen 18 und 69 Jahren ( $M = 31$ ) teil, von denen jedoch deutlich mehr als die Hälfte nicht primär haptisch orientiert sein dürften, was vor allem durch die eingesetzte Sichtblende bei den haptischen Untertests die Ergebnisse verfälscht haben könnte. Im Rahmen der Auswertung wurden die verbalen und haptischen Messwerte als auch der CTB-Gesamtwert mit den durch die Testpersonen erzielten Werten beim verbalen Teil des WAIS (WAIS-R-Verbal) korreliert. Die Vergleiche ergaben zwischen dem CTB-V und dem WAIS-R-V eine signifikant

hohe Korrelation ( $r = .72$ ,  $p < .05$ ), was nicht überraschend ist, da wesentliche Teile unverändert übernommen wurden. Die weiteren Paarungen zeigten mittlere Korrelationen. Bemerkenswert ist die geringe Korrelation zwischen dem CTB-H und dem WAIS-R-Verbal ( $r = .26$ ,  $p < .05$ ).

### ***ITVIC – Intelligence test for visually impaired children***

Als gemeinsame Entwicklung eines niederländischen und belgischen Projektteams ist der nachfolgend beschriebene ITVIC Anfang der 1990er Jahre entstanden. Mitte der 1990er Jahre erschien eine deutsche Version des Tests unter dem Namen ITVIC-D (Nater, 1999). Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf das Handbuch des Testverfahrens (Dekker et al., 1993).

Der ITVIC wurde als spezifisches Intelligenzdiagnostikinstrument für Kinder mit einer Sehbeeinträchtigung entwickelt, die zwischen 6 und 15 Jahren alt sind. In der theoretischen Fundierung wird dabei explizit auf das Primärfaktorenmodell von Thurstone Bezug genommen. Mit dem Test sollen die verbale und handlungsorientierte Intelligenz, dabei vor allem die Wahrnehmungsgenauigkeit und -schnelligkeit, die Merkfähigkeit, die räumliche Wahrnehmung, das Regelverständnis, die verbalen Fähigkeiten mit zusätzlichen qualitativen Erkenntnismöglichkeiten durch Beobachtung der Handlungs- und Lösungsstrategien anderer, gemessen werden.

Der Test besteht aus fünf verbalen und acht haptischen Untertests und dauert etwa vier Stunden. Außerdem wird eine Versuchsanleitung für eine 2-stündige Kurzform vorgeschlagen, die aus fünf Untertests besteht. Der ITVIC verfügt über standardisierte Testanweisungen und über ein eigenes Testverfahren zur Bestimmung des visuellen Status des Kindes.

Zwei der fünf verbalen Untertests wurden aus der revidierten Version des WISC bzw. aus dem deutschen Pendant (HA-WIK-R) übernommen und durch drei eigene

Untertests ergänzt. Aus dem WISC stammen die Aufgaben Zahlfolgen nachsprechen und die Bedeutung von Wörtern erklären. Bei den anderen drei Untertests müssen Assoziationsaufgaben gelöst werden, bei denen innerhalb einer Minute möglichst viele passende Gegenstände genannt werden müssen, die zu einem Fingerzeig passen (z.B. „Was passt in eine Jackentasche?“), Wörter müssen entsprechend der semantischen Analogie eines vorgegebenen Wortpaars zugeordnet werden und schließlich müssen willkürlich zugeordnete Namen zu sinnfreien hölzernen Objekten erinnert werden. Die haptischen Untertests umfassen folgende Aufgaben: Erkennen identischer geometrischer Reliefmuster, Erkennen von Analogien geometrischer Reliefmuster und außerdem realer Gegenstände, Erkennung des nicht passenden Reliefmusters in einer Serie, Block Design Test, Raumposition und Orientierung von Objekten benennen, Fragen zur Orientierung in einer Wohnung mithilfe eines haptischen Wohnungsplans beantworten und einen rechteckigen Rahmen mit Puzzleteilen füllen (ähnlich wie Tangram).

Nach dem vollständigen Test liegen Werte für den verbalen (VIQ) und den haptischen (HIQ) Teil sowie ein Gesamt-Intelligenzquotient (Gesamt-IQ) vor. Bei diesen Werten werden mithilfe von Auswertungstabellen das Alter und die Unterscheidung zwischen Blindheit und hochgradiger Sehbeeinträchtigung berücksichtigt.

Die Normierung wurde auf der Grundlage beinahe aller in den 1970er Jahren geborenen niederländisch sprechenden Kinder mit Blindheit oder hochgradiger Sehbeeinträchtigung ohne zusätzlich festgestellte kognitive Beeinträchtigungen durchgeführt ( $N = 155$ ). Zwischen den Werten des verbalen und des haptischen IQ ergab sich eine hohe signifikante Korrelation ( $r = .6, p < .05$ ). Die Vergleiche zwischen Gruppen von Kindern mit und ohne verwertbares Sehvermögen ergaben einen Vorteil bei den haptisch-räumlichen Untertests für die erstgenannte Gruppe. In den Gedächtnistests da-

gegen erzielten die letztgenannten Kinder durchschnittlich höhere Werte.

### ***AKBDT – Adapted Kohs Block Design Test***

Die dargestellten Inhalte beziehen sich auf die 2002 veröffentlichte Version einer Adaption des KBDT, die von Reid (2001, 2002) als AKBDT vorgestellt wurde.

Der AKBDT ist eine haptische Adaption des nonverbalen Intelligenztests Kohs Block Design Test (KBDT), die zur kulturunabhängigen Beurteilung der kognitiven Fähigkeiten im Sinne eines Gesamt-IQ entwickelt wurde (Dauterman & Suinn, 1966). Da das Testverfahren in der Berufsberatung und beruflichen Eignungsprüfung eingesetzt werden sollte, wurde es auf Menschen ab 16 mit einer Sehbeeinträchtigung normiert.

Das originale Testmaterial besteht aus Würfeln mit ein- oder zweifarbig bedruckten Flächen. Bei der haptischen Adaption werden die Farben durch glatte und raue Texturen ersetzt. Die Testleitung verwendet einen entsprechenden Replikatsatz der Würfel, um das nachzubauende Design vorzugeben. Für die Durchführung wurden zwei standardisierte Testverläufe erarbeitet. Beim ersten Testverlauf arrangiert die Testleitung verdeckt das Muster und gibt es dann für die Testperson frei. Die Testperson versucht nun das Design mit den eigenen Würfeln nachzubauen. Beim erfolgreichen oder dritten erfolglosen Lösungsversuch wird mit dem nächsten der 17 Designs, die nach Schwierigkeitsgrad geordnet sind, fortgefahren. Beim alternativen Testverlauf wird anstelle der begrenzten Versuchsansätze mit einer zeitlichen Begrenzung gearbeitet und nach zwei erfolglosen aufeinanderfolgenden Designs abgebrochen. Die Testpersonen können während des Tests ihr Sehvermögen bestmöglich nutzen.

Aus der durchschnittlichen Fertigstellungszeit und der Reaktionsunsicherheit wurden für alle Muster mittlere Bearbeitungszeiten bestimmt. Bei nicht verwertbarem Sehvermögen werden die Bearbei-

tungszeiten verdoppelt. Pro gelöstes Design wird ein Punkt vergeben, der um einen Zeitbonus bei vorzeitiger Fertigstellung erhöht wird. Der Gesamtwert ergibt sich als Summe dieser Einzelwerte.

An der Validierung nahmen 78 erwachsene Personen teil, die u.a. nach verwertbarem Sehvermögen in drei Kategorien geteilt wurden ( $\leq 1/60$  Fernvisus,  $> 1/60$  und  $\leq 1/20$ , andere). Zur Prüfung der Validität wurden die erreichten AKBDT-Werte mit den von den Probanden erzielten WAIS-R-Verbal Werten verglichen.

Testpersonen mit kategorial höherem Fernvisus erzielten signifikant höhere AKBDT-Werte. Beim Vergleich der Ergebnisse zwischen Teilnehmenden mit angeborener und erworbener Blindheit waren jene mit erworbener Blindheit signifikant im Vorteil. Bei den WAIS-R-Verbal-Werten zeigten sich diese Unterschiede nach visuellem Status nicht. Beim Vergleich der AKBDT-Werte mit den WAIS-R-V zeigte sich eine signifikante mittlere Korrelation ( $r = .49, p < .01$ ).

### **HTB – Haptic Test Battery**

Der HTB ist ein in Spanien entwickeltes haptisch orientiertes Verfahren zur Beurteilung der kognitiven Fähigkeiten und Wahrnehmungsfunktionen von Kindern zwischen 3 und 16 Jahren mit einer Sehbeeinträchtigung (Ballesteros et al., 2005). Der Begriff Intelligenz wird vom Entwicklerteam nicht explizit verwendet. Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf Ballesteros et al. (2005), die das Verfahren vorgestellt haben.

Aus 20 anfänglich konzipierten Untertests wurden jene 14 ausgewählt, die sich in der praktischen Erprobung als aussagekräftig erwiesen hatten. Beim HTB werden Aufgabenblätter mit geometrischen Reliefmustern und diverse Alltagsgegenstände verwendet. Die 14 Untertests lassen sich in folgende sechs Fähigkeitsbereiche gliedern. Zur Beurteilung der Diskriminierungsfähigkeiten müssen Materialien (z.B. Holz oder Sandpapier), geometrische Formen (z.B.

rund oder quadratisch) und reale Objekte (z.B. Wäscheklammer, Bleistift oder Fläschchen) unterschieden werden. Im Bereich der Dimensionswahrnehmung müssen kongruente 2D und 3D Objekte unterschiedlicher Größe zugeordnet werden (z.B. Würfel und Kugeln unterschiedlicher Größen). Bei den räumlichen Fähigkeiten müssen Relieflinien mit gleicher räumlicher Orientierung erkannt werden. Die Tastfähigkeit wird durch das Finden erhöhter und abgesenkter Punkte auf einer Relieflinie und die Symmetriewahrnehmung durch das Erkennen von Achsensymmetrien von Linien, Flächen und 3D Objekten beurteilt. Für die Beurteilung des Kurzzeitgedächtnisses müssen Reihenfolgen erhöhter Punkte, vertrauter Objekte und Bewegungen kurzzeitig gemerkt und wiedergegeben werden. Schließlich wird die längerfristige Merkfähigkeit durch das Wiederfinden von vertrauten Objekten und Phantasieobjekten nach ablenkenden Sekundäraufgaben beurteilt.

Kinder mit verwertbarem Sehvermögen arbeiten hinter einer Sichtblende. Entsprechend der Angaben der Autoren soll ein kompletter Testdurchlauf weniger als eine Stunde dauern, was durch Zeitbegrenzungen bei den Untertests erreicht wird. Der HTB-Wert ergibt sich additiv aus den 14 Einzelergebnissen, die mit 4 bis 18 Punkten gewertet werden.

An der Normierung nahmen 119 Kinder und Jugendliche zwischen 3 und 16 Jahren teil, die nach Altersgruppen und nach dem visuellen Status gegliedert wurden und keine weiteren festgestellten Beeinträchtigungen hatten. Weitere 60 Kinder ohne Sehbeeinträchtigung bildeten die Kontrollgruppe. Nach einer umfassenden Konsistenz- und Faktoranalyse kommt das Entwicklerteam zum Schluss, dass die 14 Untertests die Kriterien Reliabilität und Konstruktvalidität erfüllen. Was nun aber letztlich genau im Sinne der Validität gemessen wird, lassen die Autoren offen. Dies ist insofern bemerkenswert, da die ausführlich beschriebene Kontrollgruppe in der Auswertung keine Erwähnung mehr findet. Bei hoher Korrelation der

HTB-Werte der Experimental- und Kontrollgruppe hätte beispielsweise die Kontrollgruppe (ohne Sehbeeinträchtigung) einen visuellen Intelligenztest absolvieren können, was bei einem messbaren Zusammenhang die Validität stützen würde.

### **3-DHM – Three dimensional Haptic Matrix Test**

Die folgenden Ausführungen beziehen sich auf die Publikation des Entwicklerteams des 3-DHM rund um Joseph C. Miller (Miller et al., 2007). Der 3-DHM ist eine haptische Adaption von Ravens Progressiven Matrizen Tests (Raven, 1958), der vor allem wahrnehmungsgebundenes logisches Denken und die Verarbeitungsgeschwindigkeit messen soll. Da nach dem Primärfaktorenmodell von Thurstone genau diese Fähigkeiten im hohen Maße mit dem Generalfaktor der Intelligenz korrelieren, sollen hohe Messwerte bei diesen Fähigkeiten Rückschlüsse auf einen hohen Intelligenzwert erlauben. Zudem wird mit dem 3-DHM versucht, eine kulturunabhängigere Messung zu erreichen, als dies beispielsweise mit verbalen Verfahren möglich wäre. Der Test wurde für Menschen über 18 mit einer Sehbeeinträchtigung konzipiert.

Die Testumgebung besteht aus einer quadratischen Platte, auf der jeweils neun senkrechte Stifte in 3 x 3 Reihen angebracht sind. Auf die Stifte können Kugeln und Würfel in jeweils zwei Größen durch ein Loch aufgefädelt oder bei mehreren Objekten auf demselben Stift übereinandergestapelt werden. Die Testpersonen erhalten eine vorsortierte Box mit Perlen und Würfeln, aus der sie sich bei der Bearbeitung der Aufgaben bedienen können. Der Test besteht aus sechs 2 x 2 und neunzehn 3 x 3 Matrizen (Mustern). Eine Matrix besteht aus kleinen und großen Perlen und/oder Würfeln, die in verschiedenen Konfigurationen auf die Stifte gestapelt werden. Dabei bleibt der Stift in der rechten unteren Ecke leer. Die Testperson hat nun die Aufgabe, die Konfiguration haptisch zu erkunden und den leeren Stift

entsprechend der erkannten Logik zu vervollständigen. Beispielsweise könnten in der ersten 3er Reihe auf allen drei Stiften jeweils zwei kleine Kugeln gestapelt sein, in der mittleren Reihe jeweils ein kleiner Würfel und auf den ersten beiden Stiften der dritten Reihe jeweils drei große Kugeln. Hier müssten dann auf dem leeren Stift drei große Kugeln gestapelt werden, damit die Aufgabe korrekt gelöst ist. Der Schwierigkeitsgrad der Matrizen nimmt sukzessive zu. Bei allen Matrizen wird die Zeit vom ersten haptischen Kontakt mit der Matrix bis zur Fertigstellung gemessen. Testpersonen mit verwertbarem Sehvermögen arbeiten mit einer Augenbinde. In die Bewertung fließen additiv die mit 1 bewerteten korrekt gelösten Aufgaben ein, die mit einem Zeitfaktor skaliert werden.

Das Testverfahren hat es entsprechend unserer Recherche nicht über die erste Testphase hinausgeschafft. Am ersten Testlauf waren 21 erwachsene Personen mit relativ hohem Bildungsstand und unterschiedlichen Beeinträchtigungen des Sehens beteiligt. Zwecks Validierung wurde die Korrelation der Ergebnisse beim 3-DHM mit den Ergebnissen des bereits beschriebenen CTB (siehe Tabelle 1; Test 21) und des verbalen Teils des Wechsler Tests III berechnet. Für die kleine Stichprobe zeigte sich beim CTB eine signifikante Korrelation ( $r = .61, p < .05$ ), während der Vergleich mit dem WAIS-III-V für keinen ausreichenden Zusammenhang sprach ( $r = .32, p > .05$ ).

### **Haptic 2D Test**

Der Haptic 2D Test ist ein in Frankreich entwickeltes Testverfahren für Kinder mit einer Sehbeeinträchtigung zwischen 5 und 18 Jahren, bei dem ausschließlich DIN A4 Blätter mit 2D Reliefmuster verwendet werden (Mazella et al., 2016). Auch bei diesem Verfahren wird kein direkter Bezug zum Begriff Intelligenz hergestellt. Das Entwicklerteam, auf deren Publikation sich die folgenden Ausführungen beziehen, versteht ihren Ansatz als psychometrisches Beurteilungsver-

fahren der kognitiven wahrnehmungsgelundenen Fähigkeiten, der Diskriminierungskompetenz, der räumlichen Verarbeitung sowie der Gedächtniskapazität (Mazzella et al., 2016).

Der Haptic 2D besteht aus folgenden 11 Untertests: Punkten und Punktlinien mit dem Finger folgen, Reliefmuster hinsichtlich Form, Größe und Textur unterscheiden, Reliefmuster wiederfinden, Zusammenhänge hinsichtlich räumlicher Orientierung und Lage erkennen, Folgen von Punkten und geometrischen Formen kurzfristig merken, identifizieren von Umrisszeichnungen vollständiger und unvollständiger vertrauter Objekte und Erkennung fehlender Merkmale bei vertrauten realen Objekten.

Der Test dauert nach Angabe des Entwicklerteams durchschnittlich eine Stunde, mit deutlichen Abweichungen in Abhängigkeit vom Alter, der Aufmerksamkeit und der Motivation der Testperson. Bei einigen Untertests werden zeitliche Grenzen verwendet. Kinder mit verwertbarem Sehvermögen arbeiten hinter einer Sichtblende. Der Gesamtwert wird additiv aus den Ergebnissen der 11 Untertests berechnet, die jeweils mit bis zu 12 Punkten bewertet werden.

An der Normierung nahmen 138 Kinder und Jugendliche zwischen 5 und 25 Jahren teil, die in Alterskategorien eingeteilt waren und von denen die Hälfte eine Sehbeeinträchtigung hatte. 16 der Kinder mit Sehbeeinträchtigung waren zum Zeitpunkt der Studie blind und 26 hatten eine zusätzliche kognitive Beeinträchtigung. 47 Testpersonen führten zwecks Prüfung der Validität den B101-DV Test durch (siehe Test 26), eine französische Adaption des Kohs Block Design Test. Die Ergebnisse zeigten eine signifikante Korrelation ( $r = .51, p < .05$ ) zwischen den Ergebnissen der beiden Tests. 62 der ursprünglichen Testpersonen nahmen am verbalen Teil des Wechsler Tests für Kinder (WISC-IV-R) teil. Bei diesem Vergleich zeigte sich eine mäßige signifikante Korrelation ( $r = .43, p < .01$ ).

## Diskussion

Alle näher betrachteten Verfahren legen ihren Schwerpunkt auf Fähigkeiten zur Wahrnehmung und räumlichen Orientierung, zur Wahrnehmungsgenauigkeit, zu Gedächtnisfähigkeiten und zur Verarbeitungsgeschwindigkeit. Diese Überschneidungen deuten auf einen breiten wissenschaftlichen Konsens hinsichtlich der zu beurteilenden Fähigkeiten im Zusammenhang mit der haptischen Wahrnehmung. Ferner lässt sich aufgrund der zahlreichen und vorherrschenden haptischen Ansätze folgern, dass es einen prinzipiellen Konsens gibt, dass sich auf der Grundlage der haptischen Wahrnehmung die kognitiven Fähigkeiten von Menschen mit Sehbeeinträchtigung beurteilen lassen.

Die drei Verfahren ITVIC, CTB und 3-DHM beziehen zusätzlich die Fähigkeit zur logischen Argumentation im Kontext der haptischen Wahrnehmung in die Beurteilung mit ein. Außerdem werden mit den beiden Verfahren ITVIC und CTB auch die verbalen Fähigkeiten in der Beurteilung berücksichtigt, weisen diese aber explizit als eigenständige Faktoren aus. Gemeinsamkeiten lassen sich aber nicht nur bei den Zielen der Verfahren erkennen, sondern auch bei diversen Untertests, die sich teilweise stark ähneln oder sogar identisch sind. Beispielsweise findet sich das Konzept des KBDT als Untertest beim CTB und beim ITVIC und der HTB teilt sich mit dem Haptic 2D vier identische Untertests.

Die haptischen Fähigkeiten werden in allen Testverfahren, bis auf den Haptic 2D, auch mithilfe von dreidimensionalen Objekten beurteilt. Die Anzahl und Art der verschiedenen Materialien und die damit verbundenen Methoden differiert erheblich. Der AKBDT und der 3-DHM verwenden für sämtliche Testaufgaben dieselben Materialien, die für die verschiedenen Aufgaben neu kombiniert werden. Alle anderen Tests verwenden eine reiche Palette unterschiedlicher Materialien, die auch unterschiedliche Methoden zu deren Handhabung erfor-



derlich machen. Um eine unbekannte Aufgabe lösen zu können, muss zuerst die Aufgabenstellung und die für die Lösung vorgesehene Methode verstanden worden sein. Da sich dieses Prozedere insbesondere bei haptischen Aufgaben nur schwer standardisieren lässt, entsteht eine ganze Reihe von Nebeneffekten, die das Ergebnis verfälschen und die nur schwer abgrenzbar sind. Mit 14 haptischen Untertests bietet hier der HTB die größte Vielfalt, gefolgt vom Haptic 2D mit 11, dem ITVIC mit 8 und dem CTB mit 5.

Dieser Aspekt ist nicht nur für die Abgrenzung der kognitiven Leistung für die Handhabung des Testverfahrens selbst relevant, sondern vor allem für die durchschnittliche Testdauer. Die Testdauer beeinflusst in starker Abhängigkeit vom Alter die Aufrechterhaltung der Motivation und Aufmerksamkeit. Hierdurch können kaum abgrenzbare Nebeneffekte entstehen (z.B. Konzentrationsschwäche aufgrund von Überlastung), auf die auch Mazella et al. (2016) bei der Analyse des Haptic-3D hingewiesen hat. Die durchschnittliche Testdauer wird beim Haptic 2D (Mazella et al., 2016) und beim HTB (Ballesteros et al., 2005) mit einer Stunde, beim CTB mit 90 Min. (Nelson et al., 2002) und bei der Vollversion des ITVIC mit 4 Stunden (Dekker et al., 1993) angegeben. Eine Testreihe mit dem ITVIC, die von Nater (1999) durchgeführt wurde, ergab eine durchschnittliche Testdauer von mindestens 6 Stunden, was vermuten lässt, dass die durchschnittliche Testdauer auch bei anderen Verfahren deutlich über den von den Entwicklerteams genannten Angaben liegen dürfte. Interessanterweise fehlen genau diese Angaben bei den beiden Testverfahren mit nur einem Aufgabentyp (AKBDT und 3-DHM). Dies lässt vermuten, dass die überschaubare Testdauer kein wesentlicher Aspekt war.

Ungelöst bleibt die Frage, wie mit dem möglicherweise vorhandenen Sehvermögen der Testpersonen umgegangen werden soll. Bei vier Testverfahren (CTB, 3-DHM, HTB, Haptic 2D) erfolgt die Testung ohne

Verwendung des vorhandenen Sehvermögens, während sie bei zwei Verfahren zugelassen ist (AKBDT, ITVIC). Dies lässt vermuten, dass vor allem Menschen, die primär haptisch und nicht visuell orientiert sind, als Zielgruppe in den Fokus genommen werden. Dies bedeutet aber auf der anderen Seite, dass visuell orientierte Menschen, deren Sehvermögen für die Standard-Diagnostik nicht ausreicht, weder durch die spezifischen noch durch die Standard-Tests adressiert werden. Vor allem das Entwicklerteam des ITVIC hat sich mit dieser Schwierigkeit befasst. Um eine unfreiwillig künstliche Situation, in der die vorhandenen Fähigkeiten nicht ausgeschöpft werden können, zu vermeiden, wurde die Zuhilfenahme des Sehvermögens zugelassen und eine separate Normierung versucht. Das breite Spektrum subjektiver Beeinträchtigungen als Folge einer Sehschädigung lässt sich jedoch dadurch sicher nicht vollständig erfassen, weshalb zumindest durch die Minimalisierung des Farbkontrastes der Testmaterialien die Nebeneffekte reduziert werden sollten. Trotz dieser Bemühungen kommt das Entwicklerteam zum Schluss, dass auch dieser Ansatz nicht zufriedenstellend ist (Dekker, Drenth & Zaal, 1993, S. 30).

Um die Frage nach der Validität der Testverfahren zu beantworten, wurden bei den genannten Testverfahren sehr unterschiedliche Stichprobengrößen ( $N = 21$  bis  $N = 292$ ) verwendet. Auch hinsichtlich der Zusammensetzung gab es Unterschiede. So bestehen die Stichproben bei zwei Verfahren (HTB, Haptic 2D) hälftig aus Personen mit und ohne Sehbeeinträchtigung. An allen Untersuchungen nahmen Menschen mit und ohne verwertbares Sehvermögen teil, wobei zwischen diesen beiden Gruppen unterschiedlich differenziert wurde. Testpersonen mit zusätzlichen Beeinträchtigungen gab es nur in der Stichprobe des Haptic 2D. Damit ergeben sich offensichtlich kleine, für die Zielgruppe aber nicht ungewöhnliche Stichprobengrößen. Selbst wenn, wie beim ITVIC, nahezu die gesamte

Zielgruppe des Testverfahrens, innerhalb der niederländisch sprechenden Bevölkerung in Flandern, Teil der Stichprobe war, bleibt die absolute Anzahl ( $N = 155$ ) doch klein. Vor diesem Hintergrund lässt sich letztlich folgern, dass sich die Gruppe der Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung aufgrund ihrer Heterogenität hinsichtlich der Art, der Schwere und der Geschichte ihrer Beeinträchtigung jeder validen Kategorisierung entzieht.

4 Entwicklerteams (CTB, AKBDT, Haptic 2D und 3-DHM) haben durch die Bestimmung der Korrelation mit dem verbalen IQ eines Wechsler Tests versucht, die Validität ihres Verfahrens zu stützen. Auch wenn diese Entscheidung vermutlich dem Mangel an Alternativen geschuldet ist, erscheint sie dennoch bemerkenswert. Eine sehr hohe Korrelation hätte bedeutet, dass beide Testverfahren das Gleiche messen und damit wäre das neu entwickelte Verfahren überflüssig, da einfach mit dem bereits vorhandenen verbalen Verfahren gemessen werden könnte. Niedere Werte hingegen sagen letztlich lediglich aus, dass durch das haptische Testverfahren genau nicht der verbale Primärfaktor Wechslers Intelligenzmodell gemessen wird (Miller & Skillman, 2008) oder sich die Testpersonen hinsichtlich ihrer subjektiven haptischen oder verbalen Voraussetzungen zu stark für eine vergleichende Messung unterscheiden.

Den Entwicklerteams sind diese Schwierigkeiten mit den kleinen Stichprobengrößen und der fehlenden Vergleichbarkeit natürlich bewusst. Aus diesem Grund finden sich wohl auch bei vier Testverfahren explizite Hinweise zu einer Nutzenperspektive, die weit über die Intelligenzmessung als Statusdiagnostik hinausgeht. Mit dem Einsatz der Testverfahren wird die Möglichkeit zur spezifischen Fähigkeitsbeurteilung mit dem Ziel der qualitativen Stärken- und Schwächenanalyse sowie der Analyse der Handlungs- und Lösungsstrategien unter Einbezug subjektiver Faktoren verbunden.

## Schluss

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die Intelligenzmessung bei Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung auf erhebliche Schwierigkeiten stößt, die von den untersuchten Testverfahren nicht zufriedenstellend gelöst werden können. Ferner zeigen die Ergebnisse, dass sich die Intelligenzdiagnostik, insbesondere in der praktischen pädagogischen Arbeit mit Kindern, in einem Prozess von einer reinen Statusbeurteilung hin zu einer beschreibenden Diagnostik befindet, die dem Förderaspekt mehr Gewicht verleiht.

Damit kann gefragt werden, ob die Entwicklung von nonverbalen Intelligenztests insbesondere für Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung überhaupt sinnvoll ist. Die Vorteile hinsichtlich der Anpassbarkeit von verbalen Verfahren wurden dargelegt, allerdings auch auf deren Einseitigkeit hingewiesen. Diese Einseitigkeit führt zu einer Benachteiligung von Menschen mit sprachlichen Besonderheiten, die möglicherweise nicht unmittelbar erkannt werden und letztlich genau einer der Gründe für die Messung mehrerer Faktoren bei der Beurteilung des Merkmals Intelligenz ist. Zudem ist Deutschland heute Heimat vieler Menschen mit nichtdeutscher Muttersprache oder vielfältigen kulturellen Hintergründen und unterschiedlichen Beeinträchtigungen. Es ist nicht hinnehmbar, dass Menschen insbesondere im Bildungssystem, aufgrund der genannten Faktoren nicht die Förderung erhalten, die sie benötigen.

Ein weiterer Grund, der für den Einsatz nonverbaler Intelligenzdiagnostik spricht, ist die Kontextabhängigkeit von kognitiv-neuropsychologischen Einschätzungen und Verhaltensbeobachtungen. Diese diagnostischen Verfahren binden immer die subjektiven und fremden Sichtweisen, Einstellungen und Erwartungen mit ein. Solche Sichtweisen, Einstellungen und Erwartungen werden vor allem dann spürbar, wenn die beurteilende Person die zu beurteilende Person nicht oder nur unzureichend kennt.

Noch kritischer erscheinen Einschätzungen und Verhaltensbeobachtungen durch Personen, die mit den besonderen Entwicklungsbedingungen von Menschen mit Sehbeeinträchtigungen nicht vertraut sind, was im Kontext inklusiver Bildungsprozesse durchaus vorstellbar ist.

Abschließend kann festgehalten werden, dass eine Intelligenzdiagnostik für Menschen mit einer Sehbeeinträchtigung, die sich an rein quantitativen Vergleichswerten orientiert, überwunden werden sollte. Wünschenswert wäre eine Reihe von durchdachten, sinnstiftenden und motivierenden Aufgaben, mit denen sich Entwicklungsbesonderheiten hinsichtlich der kognitiven Prozesse sichtbar machen lassen. Qualifizierte Fachkräfte sollten dann ihre Hypothesen aus Verhaltensbeobachtungen und -beurteilungen gezielt mit Aufgaben aus diesem Repertoire stützen können, um schließlich über passende und angemessene Fördermaßnahmen entscheiden zu können.

## Literatur

- Atkins, S. (2012). *Assessing the ability of blind and partially sighted people: are psychometric tests fair?* Birmingham: RNIB Centre for Accessible Information.
- Ballesteros, S., Manga, D. & Reales, J.M. (1997). Haptic discrimination of bilateral symmetry in 2-dimensional and 3-dimensional unfamiliar displays. *Perception & Psychophysics*, 59 (1), 37–50.
- Ballesteros, S., Bardisa, D., Millar, S. & Reales, J.M. (2005). The haptic test battery. A new instrument to test tactual abilities in blind and visually impaired and sighted children. *British Journal of Visual Impairment*, 23 (1), 11–24.
- Beauvais, J.E., Woods, S.P., Delaney, R.C. & Fein, D. (2004). Development of a Tactile Wisconsin Card Sorting Test. *Rehabilitation Psychology*, 49 (4), 282–287.
- Beyer, F. (2008). Didaktik des gemeinsamen Unterrichts – Blindenpädagogische Komponenten und Erfahrungen als Bestandteil einer „Schule für alle“. In: M. Lang, U. Hofer & F. Beyer (Hrsg.). *Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern. Band 1: Grundlagen* (S. 68–104). Stuttgart: Kohlhammer.
- Besnoy, K.D., Manning, S. & Karnes, F.A. (2005). Screening students with visual impairments for intellectual giftedness: a pilot study. *RE:view: Rehabilitation Education for Blindness and Visual Impairment*, 37 (3), 134–140.
- Capovilla, D. & Eulitz, E. (2018). Spielerische haptische Wahrnehmungsförderung bei Kindern mit Blindheit oder einer Beeinträchtigung des Sehens. *Zeitschrift für Heilpädagogik*, 69/2018. 77–83.
- Cassar, C. & Lucchese, F. (2016). Psychometric test for blind adults and children. Critical issues and perspectives. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2 (1), 109–116.
- Caton, H.R. (1977). The development and evaluation of a tactile analog to the Boehm test of basic concepts. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 71 (9), 382–386.
- Conrad, W. (1983): Intelligenzdiagnostik. In: K.-J. Groffmann & L. Michel (Hrsg.). *Psychologische Diagnostik. Intelligenz- und Leistungsdiagnostik* (S. 104–171). Göttingen: Verlag für Psychologie.
- Dauterman, W.L. & Suinn, R.M. (1966). *Stanford-Ohwaki-Kohs tactile block design intelligence test for the blind – Final report*. Stanford University School of Medicine. Zugriff am 22.02.2018. Verfügbar unter [https://archive.org/details/ERIC\\_ED012119](https://archive.org/details/ERIC_ED012119)
- Dekker, R., Drenth, P.J.D. & Zaal, J.N. (1993). *Intelligence test for visually impaired children aged 6 to 15*. Zeist: Bartiméus Centre.
- Dial, J.G. (2014): *The Comprehensive Vocational Evaluation System for Individuals with Visual Impairment/Blindness (CVES)*. Zugriff am 23.02.2018. Verfügbar unter

- www.jackdial.com/clinic/cves/indexcves-descript5.htm
- Duncan, E., Weidel, J., Prickett, H., Vernon, M. & Hollingsworth-Hodges, T. (1989). The tactile TONI: A possible new performance IQ test for blind adults. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 83 (10), 510-511.
- Garcia, L.G. (2004). Assessment of text reading comprehension by Spanish-speaking blind persons. *British Journal of Visual Impairment*, 22 (1), 4-12.
- Gardner, H. (1994). *Abschied vom I.Q.: Die Rahmen-Theorie der vielfachen Intelligenzen*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Goodman, S.A., Evans, C. & Loftin, M. (2011): *APH – Full Position Paper: Intelligence Testing of Individuals Who Are Blind or Visually Impaired*. Zugriff am 21.02.2018. Verfügbar unter [www.aph.org/accessible-tests/position-papers/intelligence-testing/full/](http://www.aph.org/accessible-tests/position-papers/intelligence-testing/full/)
- Groffmann, K.-J. (1983). Die Entwicklung der Intelligenzmessung. In: K.-J. Groffmann & L. Michel (Hrsg.). *Psychologische Diagnostik. Intelligenz- und Leistungsdiagnostik* (S. 1-74). Göttingen: Verlag für Psychologie.
- Gruber, A. (1961). *Development of a Reconstruction Form-Tactual Test for use with the Adult Blind*. PhD Thesis. Zugriff am 22.02.2018. Verfügbar unter <https://archive.org/details/developmentofrec00alin>
- Guthke, J. (1996). *Intelligenz im Test. Wege der psychologischen Intelligenzdiagnostik*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Gutterman, J.E. (1985). Correlations of Scores of Low Vision Children on the Perkins-Binet Tests of Intelligence for the Blind, the WISC-R and the WRAT. *Journal of visual impairment & blindness*, 79 (2), 55-58.
- Hannan, C. K. (2007). Exploring Assessment Processes in Specialized Schools for Students who are visually impaired. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 101(2), 69-79.
- Harder, A. (2007). Blindengerechtes Testen – Probleme dargestellt am Nürnberger-Alters-Inventar. *blind – sehbehindert*, 127 (3), 166-178.
- Hill-Briggs, F., Dial, J.G., Morere, D.A. & Joyce, A. (2007). Neuropsychological assessment of persons with physical disability, visual impairment or blindness, and hearing impairment or deafness. *Archives of clinical neuropsychology: the official journal of the National Academy of Neuropsychologists*, 22 (3), 389-404.
- Hölle, A.M. (2001). Erprobung eines Verfahrens zur Messung kognitiver Fähigkeiten blinder Schüler. Hausarbeit zur Ersten Staatsprüfung an der PH Heidelberg.
- Horn, H. (1970). Psychologische Begutachtung und Beurteilung Blinder und hochgradig Sehbehinderter. In Verein zur Förderung der Blindenbildung e.V. (Hrsg.), *XXVI. Deutscher Blindenlehrekongreß in München, Kongreßbericht*. Düren: Carl Hamel.
- Jäger, A.O. (1967). *Dimensionen der Intelligenz*. Göttingen: Verlag für Psychologie (C.J. Hogrefe).
- Jänike, C. (1996). *Wilhelm Voß (1882-1952) – Aus dem Leben und Schaffen eines Blindenlehrers*, Wissenschaftliche Hausarbeit an der Universität Hamburg. Zugriff am 14.04.2018. Verfügbar unter [www.a-voss.de/genealogy/erg/0104\\_Aus\\_dem\\_Leben.pdf](http://www.a-voss.de/genealogy/erg/0104_Aus_dem_Leben.pdf)
- Kohs, S.C. (1923). *Intelligence measurement – a psychological and statistical study based upon the block-design tests*. New York: MacMillan Co.
- Lang, M. (2008): Wahrnehmungsförderung und Begriffsbildung als fächerübergreifende Prinzipien des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Kindern und Jugendlichen. In: M. Lang, U. Hofer & F. Beyer (Hrsg.). *Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern. Band 1: Grundlagen* (S. 198-232). Stuttgart: Kohlhammer.
- Lund, E.M., Miller, K.B. & Ganz, J.B. (2013). Access to Assessment? Legal and Practical Issues Regarding Psychoeducational Assessment in Children With Sensory Disabilities. *Journal of Disability Policy Studies*, 25 (3), 135-145.

- Mazella, A., Albaret, J.M. & Picard, D. (2014). Haptic tests for use with children and adults with visual impairments: a literature review. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 108 (3), 227-238.
- Mazella, A., Albaret, J.M. & Picard, D. (2016): Haptic 2D: A new haptic test battery assessing the tactual abilities of sighted and visually impaired children and adolescents with two-dimensional raised materials. *Research in Developmental Disabilities*, 48, 103-123.
- Miller, J.C. & Skillman, G.D. (2003). Assessors' Satisfaction with Measures of Cognitive Ability Applied to Persons with Visual Impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 97 (12), 769-774.
- Miller, J.C. & Skillman, G.D. (2008). Relationship of stimulus and examinee variables to performance on analogous visual and tactile block construction tasks. *Applied neuropsychology*, 15 (2), 140-149.
- Miller, J.C., Skillman, G., Benedetto, J.M., Holtz, A.M., Nassif, C.L. & Weber, A.D. (2007). A three-dimensional haptic matrix test of nonverbal reasoning. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 101 (9), 557-570.
- Mohammed, Z. & Omar, R. (2011). Comparison of reading performance between visually impaired and normally sighted students in Malaysia. *British Journal of Visual Impairment*, 29 (3), 196-207.
- Morash, V.S. & McKerracher, A. (2017). Low Reliability of Sighted-Normed Verbal Assessment Scores When Administered to Children with Visual Impairments. *Psychological Assessment*, 29 (3), 343-348.
- Nater, P. (1999). Erste Erfahrungen mit dem IT-VIC-D. In: VBS e.V. (Hrsg.). *Kongressbericht zum 32. Kongress der Blinden- und Sehbehindertenpädagogern in Nürnberg* (S. 295-304). Hannover.
- Nelson, P.A., Dial, J.G. & Joyce, A. (2002). Validation of the cognitive test for the blind as an assessment of intellectual functioning. *Rehabilitation Psychology*, 47 (2), 184-193.
- Newland, T.E. (1990). The Blind Learning Aptitude Test in rehabilitation assessment. *Rehabilitation Psychology*, 35 (3), 181-184.
- Paknikar, K.K. (1981). Vithoba Paknikar Performance Tests for the Blind. *Int. Journal of Rehabilitation Research*, 4 (2), 223-224.
- Picard, D., Albaret, J.M. & Mazella, A. (2013). Haptic identification of raised-line drawings by children, adolescents, and young adults: An age-related skill. *Haptics-e, the electronic journal of haptic research*, 5 (2), 1-6.
- Quaiser-Pohl, C. & Rindermann, H. (2010). *Entwicklungsdiagnostik*. München: Reinhardt.
- Rauchfleisch, U. (2005). *Testpsychologie. Eine Einführung in die Psychodiagnostik*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Raven, J.C. (1958). *Standard progressive matrices. Sets A, B, C, D and E*. London: Lewis.
- Reid, J.M. (1995). Assessing the verbal and nonverbal ability of visually impaired adults. *British Journal of Visual Impairment*, 13 (1), 12-14.
- Reid, J.M. (1997). Standardized Ability Testing for Vocational Rehabilitation in Visually Impaired Adults: A Literature Review. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 91(6), 546-554.
- Reid, J.M. (2001). Adaptation of a test of nonverbal ability for the vocational assessment of adults with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*, 95 (5), 300-302.
- Renner, G. & Mickley, M. (2015). Berücksichtigen deutschsprachige Intelligenztests die besonderen Anforderungen von Kindern mit Behinderungen? *Praxis der Kinderpsychologie und Kinderpsychiatrie*. 64 (2), 88-103.
- Royal National Institute of Blind People (2014). *RNIB position statement on cognitive ability tests*. Zugriff am 21.02.2018. Verfügbar unter [www.docsford.com/document/1539603](http://www.docsford.com/document/1539603)
- Röder, B. & Rösler, F. (2004). Kompensatorische Plastizität bei blinden Menschen. *Zeitschrift für Neuropsychologie*, 15 (4), 243-264.

- Röder, B., Rösler, F. & Spence, C. (2004). Early vision impairs tactile perception in the blind. *Current Biology*, 14 (2), 121–124.
- Rost, D.H. (2013). *Handbuch Intelligenz*. Weinheim: Beltz.
- Scott, C.W. (1972): *Development and Application of Intelligence Tests for the Blind: A Research Utilization Conference. Final Report*. Zugriff am 22.02.2018. Verfügbar unter <https://eric.ed.gov/?id=ED080595>
- Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft (2017). Leitfaden zur Feststellung sonderpädagogischen Förderbedarfs an Berliner Schulen. Zugriff am 21.02.2017. Verfügbar unter [www.berlin.de/sen/bildung/schule/foerderung/sonderpaedagogische-foerderung/fachinfo/leitfaden\\_foerderbedarf-2017\\_nov15.pdf](http://www.berlin.de/sen/bildung/schule/foerderung/sonderpaedagogische-foerderung/fachinfo/leitfaden_foerderbedarf-2017_nov15.pdf)
- Shurrager, H.C. & Shurrager, P.S. (1964). *Haptic intelligence scale for adult blind. HISab manual*. Chicago: Stoelting.
- Theurel, A. & Gentaz, E. (2014). L'évaluation standardisée du raisonnement spatial non verbal avec un test adapté des cubes de Kohs. Premiers résultats obtenus auprès d'enfants déficients visuels (malvoyants et non-voyants). *Enfance*, 2014 (1), 41–54.
- Titze, I. & Tewes, U. (1994): *Messung der Intelligenz bei Kindern mit dem HAWIK-R*. Bern: Huber.
- Tobin, M.J. & Hill, E.W. (2011). Issues in the educational, psychological assessment of visually impaired children. Test-retest reliability of the Williams Intelligence Test for Children with Defective Vision. *British Journal of Visual Impairment*, 29 (3), 208–214.
- Velden, M. (2016). *Psychology – a Study of a Masquerade*. Göttingen: V&R unipress GmbH.
- Walthes, R. (2014). *Einführung in die Pädagogik bei Blindheit und Sehbeeinträchtigung*. München: E. Reinhardt.
- Wechsler, D. (1944). *The measurement of adult intelligence*. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Wechsler, D. (1964). *Die Messung der Intelligenz Erwachsener. Textband zum Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Erwachsene (HAWIE)*, Deutsche Bearbeitung von A. Hardesty und H. Lauber. Bern: Huber.
- Williams, M. (1956). *Williams Intelligence Test for children with defective vision. A test for blind and partially sighted children*. Birmingham: University of Birmingham and RNIB.
- Withagen, A.J., Kappers, A.M., Vervloed, M.P., Knoors, H. & Verhoeven, L. (2013). The use of exploratory procedures by blind and sighted adults and children. *Attention, perception & psychophysics*, 75 (7), 1451–1464.

### **Dino Capovilla**

*Humboldt-Universität zu Berlin*

*Institut für Rehabilitationswissenschaften  
Abteilung Blinden- und Sehbehinderten-  
pädagogik*

*Unter den Linden 6*

*10099 Berlin*

*E-Mail: dino.capovilla@hu-berlin.de*

Erstmalig eingereicht: 17.04.2018

Überarbeitung eingereicht: 24.09.2018

Angenommen: 28.10.2018