

# Frühdiagnostik motorischer Funktionen

Matthias O. Wagner, Thorsten Macha, Julia Kastner, Franz Petermann,  
Darko Jekauc, Annette Worth und Klaus Bös

**Zusammenfassung.** Der motorischen Entwicklung kommt in der frühen Kindheit eine zentrale Bedeutung zu. Ziel des vorliegenden Beitrages ist die Kennzeichnung wissenschaftlich abgesicherter Instrumente zur Diagnose des frühkindlichen motorischen Entwicklungsstandes. Hierzu werden gängige motorische Entwicklungstests anhand ausgewählter Testgütekriterien diskutiert. Am Ende des Beitrages steht eine Entscheidungshilfe für die Testauswahl.  
Schlüsselwörter: Motorische Entwicklung, Motorische Entwicklungsstörungen, Motorische Entwicklungstests

Early diagnosis of motor function

**Abstract.** Motor development is of particular importance in early childhood. The aim of this paper is to identify scientifically substantiated measurements for the diagnosis of early childhood motor development. For this purpose, common motor development tests are discussed with respect to selected psychometric properties. At the end of the paper, a guide for selecting appropriate motor development tests is provided.  
Key words: motor development, developmental coordination disorder, motor development tests

Als zentrale Funktionsbereiche der frühkindlichen Entwicklung gelten die motorische, perzeptive, kognitive, sprachliche und soziale Entwicklung. Der motorischen Entwicklung wird im Folgenden eine hervorragende Bedeutung beigemessen, da eine gut entwickelte Motorik einerseits eine wesentliche Voraussetzung für eine gesunde Entwicklung der anderen Funktionsbereiche darstellt und andererseits eine Störung der motorischen Entwicklung mit einer Reihe klinisch relevanter Komorbiditäten in Verbindung steht (u. a. Kastner & Petermann, 2009, 2010 a, b, c; Wagner et al., 2011).

Zur Beurteilung des motorischen Entwicklungsstandes sind je nach Alter eines Kindes unterschiedliche diagnostische Strategien zu verfolgen. So erfordert die Beurteilung jüngerer Kinder (null bis drei Jahre) zumeist den Einsatz motorischer Subskalen aus allgemeinen Entwicklungstests (Breitbandentwicklungstests), wohingegen ab dem Vorschulalter vorrangig spezifische motorische Entwicklungstests zur Auswahl stehen (vgl. Abb. 1). Zusammenfassende Betrachtungen zu den gängigen allgemeinen und spezifischen Entwicklungstests aus dem Forschungskontext der motorischen Entwicklung finden sich bei Bös, Tittlbach, Pfeifer, Stoll und Woll (2001, S. 145 ff.) sowie Bös und Scheid (2009, S. 361 ff.); für den vorliegenden Beitrag wird daher eine gerade skizzenhafte Betrachtung als hinreichend erachtet. Eine vergleichende, an wissenschaftlichen Kriterien ausgerichtete Gegenüberstellung der Subskalen und spezifischen Tests zur Beurteilung des frühkindlichen motorischen Entwicklungsstandes sowie die daraus abgeleitete Beantwortung der Frage nach dem *Model of best practice* stehen dagegen bislang aus.

Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, denen im Feld der frühkindlichen Entwicklung handelnden Fachpersonen wissenschaftlich abgesicherte Instrumente zur Diagnose des motorischen Entwicklungsstandes aus dem Kanon der gängigen allgemeinen und spezifischen Entwicklungstests aufzuzeigen. Unter der in der Standardisierung der Testbedingungen begründeten Annahme einer minimalen Durchführungs- und Auswertungsobjektivität (vgl. Petermann & Macha, 2005, S. 135) wird dem Stand der Reliabilitäts- und Validitätsüberprüfung sowie der Aktualität der publizierten Normen dabei eine besondere Bedeutung beigemessen. Die systematische Aufarbeitung der genannten Haupt- und Nebengütekriterien dient als Grundlage der anschließenden Schlussbetrachtung.

Da die motorische Entwicklung in der entwicklungspsychologischen Diskussion lange Zeit stark unterrepräsentiert war und erst mit dem Beitrag von Willimczik (2009 a) den Status einer gleichberechtigten Forschungsdomäne erlangte, erfolgt an dieser Stelle zunächst eine grundlegende Darstellung des Gegenstandsbereiches *Motorik* sowie ein aktueller Überblick zur Prävalenz, Komorbidität und Diagnose motorischer Entwicklungsstörungen.

## Forschungsstand

Die Motorik wird gemeinhin verstanden als die Gesamtheit aller internen Steuerungs- und Funktionsprozesse, die den nach außen sichtbaren Haltungen und Bewegungen zugrunde liegt (vgl. Willimczik & Singer, 2009, S. 17 f.). Zur



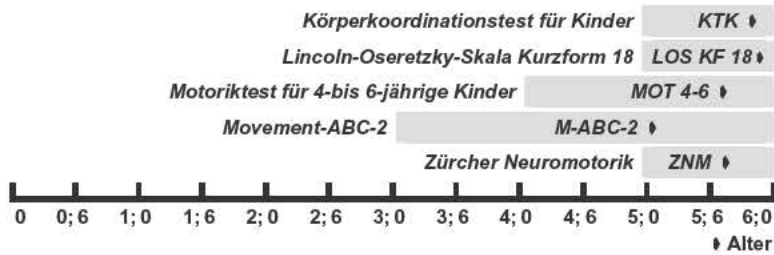


Abbildung 1. Auswahl an spezifischen motorischen Entwicklungstests aus dem deutschen Sprachraum (Altersangaben in Jahren und Monaten [J; M]).

Identifikation intra- und interindividueller Unterschiede im Niveau der Steuerungs- und Funktionsprozesse empfiehlt sich ein Rückgriff auf die Basistheoreme der Differenziellen Psychologie. Differenzialpsychologisch-motorische Ansätze werden unter dem Begriff der fähigkeitsorientierten Betrachtungsweise gefasst; in deren Zentrum stehen motorische Fähigkeiten und Fertigkeiten (Roth, 1999, S. 232 f.). Bei der Beurteilung der frühkindlichen motorischen Entwicklung kommt der Aneignung fundamentaler bzw. der darauf aufbauenden Aneignung und Vervollkommnung elementarer Bewegungsfertigkeiten eine hervorragende Bedeutung zu; eine Trennung zwischen motorischen (konditionellen und koordinativen) Fähigkeiten und komplexen (sport-)motorischen Fertigkeiten ist dagegen erst mit dem Ende der frühen Kindheit sinnvoll vorzunehmen (Willimczik, 2009 b, S. 302). Fundamentale Bewegungsfertigkeiten betreffen das Greifen, die aufrechte Haltung und die alternierenden Bewegungen der frühen zielgerichteten Fortbewegung bis hin zu den ersten freien Schritten. Unter elementaren Bewegungsfertigkeiten werden das Gehen, Laufen, Springen, Klettern, Steigen, Werfen und Fangen gefasst (vgl. Scheid, 2009, S. 284 ff.). Im Falle isolierter Aufgabenstellungen können Teilkörperbewegungen dabei als fein- oder kleinstmotorisch, ganzkörperliche Tätigkeiten unter Beibehaltung der Körperlage und Lokomotionsbewegungen entsprechend als grob- oder großmotorisch bezeichnet werden (vgl. Bös & Mechling, 1983, S. 34 f.).

Aktuell weisen 11 % aller Vorschulkinder Auffälligkeiten in der Feinmotorik auf, etwa jedes 16. Kind ist von grobmotorischen Störungen betroffen. Schuleingangsun-

tersuchungen aus dem süddeutschen Raum belegen ferner einen tendenziellen Anstieg motorischer Auffälligkeiten in den vergangenen zehn Jahren (Stich, 2009). Defizite in der motorischen Entwicklung wirken sich dabei offensichtlich auch negativ auf andere Entwicklungsbereiche (Skinner & Piek, 2001) und die langfristige Entwicklungsprognose (Rasmussen & Gillberg, 2000) betroffener Kinder aus. So konnten Kastner und Petermann (2010 a, b, c) an einer Gruppe von koordinationsgestörten Grundschulkindern sowohl signifikante kognitive Leistungsabweichungen in den vier Indizes des Intelligenztests

WISC-IV (dt. HAWIK-IV: Sprachverständnis, Wahrnehmungsgeladenes Logisches Denken, Arbeitsgedächtnis und Verarbeitungsgeschwindigkeit, Petermann & Petermann, 2011) als auch Auffälligkeiten in deren sozial-emotionaler Entwicklung dokumentieren. Lehrer und Eltern berichteten dabei ein erhöhtes Maß an externalisierenden und internalisierenden Verhaltensauffälligkeiten, von Defiziten im Sozialkontakt und in der Kooperation mit Gleichaltrigen sowie von einem mangelnden Einfühlungsvermögen. Die frühzeitige Aufdeckung und Behandlung fein- und grobmotorischer Defizite nach Maßgabe anerkannter Diagnosekriterien wie der ICD-10 (WHO, 2005; vgl. Tab. 1) kann somit wesentlich dazu beitragen, die Weichen für eine positive Entwicklungsprognose zu stellen.

## Kurzcharakterisierungen

Die gängigen Motorik-Subskalen und spezifischen motorischen Entwicklungstests sind als Testbatterie, Inventar oder Stufenleiter konzipiert (Petermann & Macha, 2008). Die motorische Skala der Bayley Scales of Infant Development II (BSID-II; Reuner, Rosenkranz, Pietz & Horn, 2007; Altersspektrum: 0;1–3;6) besteht aus 111 Items zur Diagnose der Fein- und Grobmotorik. Der Entwicklungstest sechs Monate bis sechs Jahre (ET 6-6; Petermann, Stein & Macha, 2008; Altersspektrum: 0;6–6;0) beinhaltet je nach Altersstufe zwischen sieben und 13 Aufgaben zur Körpermotorik bzw. zwischen drei und sieben Aufgaben zur Handmotorik. Die Unterskala Motorik der Griffith-Entwicklungsskalen (GES; Brandt & Sticker, 2001; Alters-

Tabelle 1. Diagnosekriterien umschriebener Entwicklungsstörungen der motorischen Funktionen nach ICD-10 (F82.0)

### Diagnosekriterien nach ICD-10 (F82.0)

- A Ein Wert in einem standardisierten Test für fein- und grobmotorische Koordination, der mindestens  $1\frac{1}{2}$  Standardabweichungen unterhalb des Niveaus liegt, das aufgrund des chronologischen Alters des Kindes zu erwarten wäre.
- B Die unter A beschriebene Störung behindert eine Schulausbildung oder alltägliche Tätigkeiten.
- C Keine diagnostizierbare neurologische Störung.
- D Ausschlussklausel: Non-verbaler IQ unter 70 in einem standardisierten Test.

Tabelle 2. Kurzcharakterisierungen spezifischer motorischer Entwicklungstests

Verfahren	Autor(en) (Jahr)	Altersspektrum [Jahre]	Motorische Funktionsbereiche
Körperkoordinationstest für Kinder (KTK)	Kiphard & Schilling (1974)	5;0–14;11	Gesamtkörperbeherrschung, Balancieren rückwärts, monopedaales Hüpfen, seitliches Hin- und Herspringen, seitliches Umsetzen
Lincoln-Oseretzky-Skalen Kurzform (LOS KF 18)	Eggert (1974)	5;0–13;11	Kraft, Geschwindigkeit, Gleichgewichtserhaltung, Auge-Hand- bzw. Auge-Fuß-Koordination
Motoriktest für 4- bis 6-jährige Kinder (MOT 4-6)	Zimmer & Volkamer (1987)	4;0–6;11	Fein- und Grobmotorik, Gleichgewicht, Reaktionsfähigkeit, Sprungkraft, Bewegungsgeschwindigkeit, Bewegungssteuerung
Movement Assessment Battery for Children-2 (M-ABC-2)	Petermann (2011)	3;0–16;11	Handgeschicklichkeit, Gewandtheit im Umgang mit Bällen, statische und dynamische Balance
Zürcher Neuromotorik (ZNM)	Largo, Fischer, Cafilisch & Jenni (2007)	5;0–18;11	repetitive Bewegungen, alternierende Bewegungen, sequenzielle Bewegungen, adaptive Leistungen, Gleichgewicht, Haltung

spektrum: 0;1–2;0) enthält insgesamt 48 Items (jeweils zwei Items pro Altersstufe) zu fundamentalen und elementaren Bewegungsfertigkeiten. Die Münchner Funktionelle Entwicklungsdiagnostik 1 (MFED 1; Hellbrügge, 1994; Altersspektrum: 0;0–0;11) weist vier Skalenbereiche zur Beschreibung des motorischen Entwicklungsstandes auf; das Krabbel-, Sitz-, Lauf- bzw. Greifalter wird dabei anhand von 23, 20, 18 bzw. 17 Aufgaben abgebildet. In der MFED 2-3 (Hellbrügge, 2001; Altersspektrum: 1;0–3;0) sind 29 Aufgaben zur Diagnostik des Laufalters sowie 30 Aufgaben zur Diagnostik des Handgeschicklichkeitsalters enthalten. Im Wiener Entwicklungstest (WET; Kastner-Koller & Deimann, 2002; Altersspektrum: 3;0–6;0) wird der Funktionsbereich Motorik über zehn grob- (Turnen) und vier fein- (Lernbär) motorische Aufgaben abgebildet.

Tabelle 2 zeigt eine Übersicht zu den in Abbildung 1 angeführten spezifischen Entwicklungstests.

Der KTK beinhaltet vier Testaufgaben zur groben Einschätzung von Leistungen der Gesamtkörperbeherrschung. Die mit 18 Testaufgaben deutlich umfangreichere Kurzform des LOS gründet auf der motometrischen Stufenleiter (Oseretzky, 1929, 1931) und ermöglicht die Abbildung körper- und handmotorischer sowie neurologischer Basisleistungen. Die 18 Testaufgaben des MOT 4-6 dienen der Repräsentation von sieben Basisfaktoren (Skalen) der Motorik, wobei einzelne Aufgaben teilweise mehreren Skalen zugeordnet werden. In der M-ABC-2 werden die Dimensionen *Handgeschicklichkeit* und *Balance* über jeweils drei und die Dimension *Ballfertigkeiten* über zwei Subtests operationalisiert. Die Zürcher Neuromotorik zielt auf die Erfassung erfahrungsunabhängiger motorischer

Basisfunktionen ab; es sind dies hauptsächlich Geschwindigkeitsleistungen sowie neurologische Aspekte der Bewegungsqualität, die anhand der Beobachtung kontralateraler Mitbewegungen erfasst werden (vgl. Macha & Petermann, 2011).

## Haupt- und Nebengütekriterien

### Reliabilität

Tabelle 3 fasst die dokumentierten Reliabilitäten der hier besprochenen Motorik-Subskalen und spezifischen motorischen Entwicklungstests zusammen.

Die Äquivalenz der Messung wurde für keine der angeführten Motorik-Subskalen und spezifischen motorischen Entwicklungstests überprüft, da keine geeigneten Paralleltestformen vorliegen.

Anders verhält es sich in der Frage nach der Stabilität der Messung. So werden in der deutschen Fassung des Testhandbuchs zur BSID-II, Studien mit kurzen (1–16 Tage) und längeren (11 bzw. 12 Monate) Test-Retest Intervallen berichtet. Die Stabilitätskoeffizienten der motorischen Skala fallen dabei im kürzeren (.77–.79) erwartungsgemäß höher aus als im längeren (.33–.48) Intervall. Brandt und Sticker (2001, S. 35) berichten für die *Unterskala Motorik* der GES eine durchschnittliche Test-Retest Reliabilität von .63. Kastner-Koller und Deimann (2002, S. 23 f.) verzichten in Erwartung geringer Merkmalsstabilität auf eine entsprechende Prüfung der Motorik-Subskalen des WET; gleiches gilt für beide Versionen der MFED sowie für den ET 6-6.

Tabelle 3. Übersicht zur Reliabilität von ausgewählten Motorik-Subskalen und spezifischen motorischen Entwicklungstests

Test	Stabilität	Äquivalenz	Konsistenz
BSID-II	$r = .77-.79; r = .33-.48$	–	$\alpha = .84$
ET 6-6	–	–	–
GES	$r = .63$	–	–
MFED 1 & 2-3	–	–	–
WET	–	–	$\alpha = .66-.77; r = .72-.81^*$
KTK	$r = .80-.97$	–	–
LOS KF 18	$r = .63-.98$	–	–
M-ABC-2	$r = .49-1.00$	–	$\alpha = .45-.80$
MOT 4-6	$r = .85$	–	$\alpha = .81; r = .80^*$
ZNM	$r = .20-.91$	–	–

Anmerkung \* Split-half-Reliabilität.

Im Bereich der spezifischen motorischen Entwicklungstests erweist sich der KTK mit Test-Retest-Reliabilitäten zwischen .80 und .97 als stabil über einen Zeitraum von vier Wochen; die höchste Stabilität ist dabei für den Gesamtwert zu verzeichnen. Die Retest-Reliabilität der LOS KF 18 wurde für verschiedene Untersuchungsintervalle mit Werten im Bereich zwischen .63 und .98 dokumentiert, wobei die Stabilität bei auffälligen Kindern (z. B. geistige Behinderung) höher ausfiel als bei unauffälligen Kindern. Eine vergleichsweise umfangreiche Darstellung zur Reliabilität findet sich im Testmanual der M-ABC-2, wengleich einige der hier angegebenen Studien mit der englischsprachigen Originalversion durchgeführt wurden. Die Retest-Reliabilität der Untertests wurde in verschiedenen Studien mit Retest-Intervallen zwischen einer und drei Wochen und Werten zwischen .49 und 1.00 dokumentiert; die Werte für Vorschulkinder fallen dabei tendenziell geringer aus als für ältere Kinder. In der hier interessierenden Altersgruppe 1 (3;0 bis 6;11 Jahre) liegen die Stabilitäten der Indexwerte Handgeschicklichkeit (.82) und Balance (.90) etwas über der Stabilität der Ballfertigkeiten (.61); die Retest-Reliabilität für den Gesamtwert beläuft sich auf .85. Diese Tendenzen konnten auch anhand einer aktuellen Studie mit deutschen Kindern gestützt werden. Für den MOT 4-6 ist ebenfalls eine Retest-Reliabilität von .85 berichtet. Die Retest-Reliabilität der Untertests der ZNM wurde über ein Testintervall von einer Woche ermittelt, hierbei ergaben sich Werte zwischen .20 und .89 für die Untertests sowie zwischen .41 und .91 für die Indizes. Bei den Untertests lagen die Stabilitäten für die Geschwindigkeitsleistungen dabei deutlich höher als für die kontralateralen Mitbewegungen.

Konsistenzmaße sind für die BSID-II und den WET bzw. die M-ABC-2 und den MOT 4-6 berichtet. Während die Bestimmung der internen Konsistenz der BSID-II mit .84 von den Autoren im hochreliablen Bereich gesehen

wird, berichten die Autoren des WET für die Subskalen *Turnen* und *Lernbär* über beide Normierungsstichproben geringere Konsistenzen von .77 bzw. .66. Die Testhalbierungsreliabilitäten der Motorik-Subskalen (*Turnen*: .81; *Lernbär*: .72) stimmen dabei gut mit den Befunden zu deren interner Konsistenz überein.

Die internen Konsistenzen der M-ABC-2-Untertests bewegen sich im Vorschulalter je nach Stichprobe im Bereich zwischen .45 und .70 für die Untertests und belaufen sich für den Gesamttest auf .66 bis .80. Für den MOT 4-6 wird eine interne Konsistenz von .81 sowie eine Split-half-Reliabilität von .80 berichtet.

In der Zusammenschau aller hier diskutierten Motorik-Subskalen und spezifischen motorischen Entwicklungstests ist eine vergleichsweise umfassende und im Ergebnis hinreichende Überprüfung der Messgenauigkeit sowohl für die BSID-II als auch für die M-ABC-2 und den MOT 4-6 dokumentiert.

## Validität

Tabelle 4 liefert eine Übersicht zum Validierungsstand der Motorik-Subskalen und spezifischen motorischen Entwicklungstests auf Grundlage der aktuellen Testmanuals.

Die inhaltliche Validität wurde nicht durchgängig berichtet, kann augenscheinlich jedoch für alle hier aufgeführten Motorik-Subskalen und spezifischen motorischen Entwicklungstests angenommen werden.

Als zentrales Merkmal der Konstruktvalidität erfüllen nahezu alle hier aufgeführten Motorik-Subskalen das Postulat einer mit dem Alter ansteigenden Testleistung. Der ET 6-6 stellt darüber hinaus für die Beurteilung der motori-



Tabelle 4. Übersicht zur Validität von ausgewählten Motorik-Subskalen (spezifiziert nach Macha, Proske & Petermann, 2005, S. 153) und spezifischen motorischen Entwicklungstests

	Inhaltliche Validität	Konstruktvalidität	Kriterienbezogene Validität
BSID-II	Mehrstufige Expertenbefragung	Alterstrends; Skaleninterkorrelationen	Sprachentwicklungstest; Denver Entwicklungsscreening
ET 6-6	Grenzsteine; theoretische Diskussion der Merkmalsbereiche	Alterstrends; Entwicklungsprognosen; Geschlechtsspezifische Normen; Skaleninterkorrelationen	Kaufman-ABC; BSID-II
GES	–	Alterstrends	–
MFED 1 & 2-3	–	z. T. Alterstrends	–
WET	Theoretisch und empirisch begründete Skalenherleitung	Alterstrends; Entwicklungsprognosen; Faktorenanalysen; Skaleninterkorrelationen	Kaufman-ABC
KTK	–	Alterstrends; Prüfung auf Geschlechtsspezifität; Untertestinterkorrelationen; Faktorenanalysen	–
LOS KF 18	–	Alterstrends	HMKTK; CMM; PPVT
M-ABC-2	Expertenurteil	Alterstrends; Skaleninterkorrelationen; altersgruppenspezifische Faktorenanalysen; Geschlechtsspezifität	ET 6-6; WISC-IV (dt. HAWIK-IV)
MOT 4-6	Inventarisierung vielfältiger motorischer Aspekte	Alterstrends; Faktorenanalysen; Clusteranalysen	KTK
ZNM	Erfahrungsunabhängige neuromotorische Basisleistungen	Alterstrends; Simple Component Analysis	Behandlungsindikation

Anmerkungen: – nicht überprüft bzw. keine Angaben; CMM = Columbia Mental Maturity Scale; PPVT = Peabody Picture Vocabulary Test.

schen Entwicklung bedeutsame geschlechtsspezifische Normen bereit (vgl. Macha et al., 2005, S. 158 f.). Im Hinblick auf die faktorielle Validität extrahieren Kastner-Koller und Deimann (2002) für den WET sechs Faktoren ohne dabei den eigenständigen Faktor *Motorik* einer weiteren Dimensionalitätsprüfung zu unterziehen. Weitere Hinweise auf Konstruktvalidität liefern die Skaleninterkorrelationen. Weitgehend voneinander unabhängige (divergente) Subskalen können dabei dann angenommen werden, wenn die Interkorrelationen im mittleren bis niedrigen Bereich liegen; dies trifft für beide Motorik-Subskalen des WET (Turnen: .13–.36; Lernbär: .21–.33) zu. Reuner et al. (2007) berichten für die BSID-II von gleichfalls niedrigen bis geringen Korrelationen zwischen der motorischen und der kognitiven Skala über die Altersspanne. Die im Testma-

nual des ET 6-6 angegebenen Skaleninterkorrelationen belegen die Unabhängigkeit der abgebildeten Funktionsbereiche Körper- (6 Monate: .12–.35\*\*; 12 Monate: .03–.24\*; 24 Monate: .22–.38\*\*) und Handmotorik (6 Monate: .11–.26\*; 12 Monate: .06–.26\*; 24 Monate: .12–.30\*) von inhaltlich verschiedenen Skalen, zumindest für die ersten beiden Lebensjahre.

Auch im Bereich der spezifischen motorischen Entwicklungstests sind über die durchgängig berichteten Alterstrends hinaus z.T. sehr unterschiedliche Strategien zur Konstruktvalidierung dokumentiert. So konnten Schulz, Henderson, Sudgen und Barnett (2011; vgl. Ellinoudis et al., 2011) die postulierte Skalenstruktur der M-ABC-2 für die hier relevante Altersgruppe der Drei- bis

Sechsjährigen faktorenanalytisch bestätigen. Dies gelingt auch für die Skalenstruktur des KTK bzw. der ZNM (Rousson & Gasser, 2004), nicht eindeutig jedoch im Falle des MOT 4-6. Während im Testhandbuch des KTK vergleichsweise hohe Untertestinterkorrelationen (.60–.80) ausgewiesen sind, sprechen die berichteten Untertest- und Skaleninterkorrelationen der M-ABC-2 (.10–.42) für die Eigenständigkeit der Skalen bzw. Untertests.

Kriterienbezogene Validierungen, also der Vergleich verschiedener Stichproben und den Ergebnissen anderer etablierter Leistungstests, liegen mit Ausnahme der GES und beider Versionen des MFED für alle hier interessierenden Motorik-Subskalen vor. So wird in der deutschen Ausgabe der BSID-II zwischen der motorischen Skala und einem Sprachentwicklungstest (PSI) erwartungsgemäß nur eine geringe Korrelation (.37) berichtet. Ebenfalls erwartungsgemäß ist der Befund, dass die motorische Skala der BSID-II und die zugehörigen Skalen des Denver Entwicklungsscreenings mit 72,6% Übereinstimmung auffällige und normal entwickelte Kinder klassifizieren. Die Angaben zur kriterienbezogenen Validität der motorischen Skala des ET 6-6 sowie des WET beziehen sich im Wesentlichen auf die Interkorrelationen der Subskalen mit dem Kaufman-ABC (K-ABC; Melchers & Preuß, 2003)<sup>1</sup>. Ebenso wie beim ET 6-6, bei dem nur geringe Zusammen-

hänge zwischen der Körpermotorik einerseits sowie der Handmotorik andererseits mit den Indexwerten der K-ABC ermittelt werden konnten, korrelieren die motorischen Subskalen des WET erwartungsgemäß niedrig mit den Skalen der K-ABC (Turnen: .05–.43\*\*, Lernbär: .04–.24\*).

Für die LOS KF 18 wird von hohen Korrelationen mit den Ergebnissen einer Vorform des KTK (HMKTK) bei deutlich zeitökonomischerer Durchführung berichtet. Für verschiedene klinische Gruppen konnte ferner gezeigt werden, dass die Korrelation zwischen motorischen Leistungen und Intelligenzleistungen (CMM) bzw. dem Wortschatz (PPVT) mit dem Ausmaß der Beeinträchtigung zunehmen (unauffällige Kinder: .13 bzw. .10; Lernbehinderte: .12 bzw. .26; geistig Behinderte: .51 bzw. .57). Die kriterienbezogene Validität der M-ABC-2 wurde für das Vorschulalter anhand der Zusammenhänge mit den motorischen Skalen des ET 6-6 überprüft, die Korrelationen bewegen sich dabei im Wertebereich zwischen .40 und .49. Zur Dokumentation der Unabhängigkeit vom validitätsfernen Kriterium Intelligenz wurden Zusammenhänge mit dem HAWIK-IV untersucht. Die Korrelationen der Handmotorik mit den Indexwerten des HAWIK-IV liegen dabei im Wertebereich zwischen .33 und .34, was jedoch in den handmotorischen Anteilen der entsprechenden HAWIK-IV-Skalen vermutet werden kann; die Korrelationen für die

*Tabelle 5.* Übersicht zur klinischen Validität von ausgewählten Motorik-Subskalen und spezifischen motorischen Entwicklungstests

Test	Validierung: Klinische Gruppen
BSID-II	Frühgeborene; Down-Syndrom; HIV <sup>+</sup> ; Drogenexposition; Asphyxie; Entwicklungsstörung; Otitis Media
ET 6-6	Frühgeborene; Asthma; Genetisches Syndrom; Verhaltensstörungen (ADHS; SOT; ADHS/SOT)
GES	Frühgeborene
MFED 1 & 2-3	–
WET	Frühgeborene; Autismus; Down-Syndrom; NF1
KTK	Hirngeschädigte, sprachauffällige und verhaltensgestörte Kinder
LOS KF 18	–
M-ABC-2	ADHS; umschriebene Entwicklungsstörungen motorischer Funktionen
MOT 4-6	Sprach- sowie verhaltensauffällige Kinder; MCD
ZNM	Sehr Frühgeborene mit geringem Geburtsgewicht

*Anmerkungen* – nicht überprüft; ADHS = Aufmerksamkeitsdefizit-/Hyperaktivitätsstörung; SOT = Störung mit oppositionellem Trotzverhalten.

<sup>1</sup> Die zwischen der Motor Scale der BSID-II und den Subskalen des ET 6-6 ermittelten Korrelationen (Körpermotorik: .67\*\*;

Handmotorik: .39) beziehen sich nur auf den Altersbereich zwischen sechs und neun Monaten (vgl. Petermann et al., 2008, S. 65).

Ganzkörperkoordination und den HAWIK-IV-Indexwerten liegen deutlich niedriger. Für den MOT 4-6 ist eine Korrelation mit den Ergebnissen im KTK von .78 (nach Auspartialisierung des Alters mit .68) dokumentiert; ein Befund der in Anbetracht, der Validitätsähnlichkeit beider Verfahren bei gleichwohl vorhandenen inhaltlichen Unterschieden als erwartungskonform anzusehen ist. Für die ZNM wird zur kriterienbezogenen Validierung das Vorliegen relevanter Diagnosen herangezogen: So konnten mit der ZNM zu 93 % Kinder identifiziert werden, die bereits eine pädagogische oder medizinische Intervention aufgrund motorischer Defizite erfahren hatten.

Ein weiterer aussagekräftiger Validitätsaspekt ist die Differenzierungsfähigkeit des jeweiligen Tests zwischen klinischen Gruppen und unauffälligen Kindern (vgl. Macha et al., 2005, S. 152). Tabelle 5 gibt einen Überblick zum Stand der klinischen Validierung der hier diskutierten Motorik-Subskalen und spezifischen motorischen Entwicklungstests.

Die höchste Zahl an Studien zur klinischen Validität der Motorik-Subskalen ist im Testhandbuch der BSID-II ausgewiesen. Auch der Stand der klinischen Validierung des ET 6-6 und des WET kann als hinreichend erachtet werden, wohingegen die Differenzierungsfähigkeit der GES mit gerade einer Validierungsstudie nur ansatzweise nachgewiesen ist. Für die meisten Verfahren ist die Differenzierungsfähigkeit der Motorik-Subskalen zwischen früh- und reif- bzw. termingeborenen Kindern untersucht; dies zumeist mit und ohne Alterskorrektur. Vergleichsweise differenzierte tabellarische bzw. grafische Darstellungen finden sich in den Testhandbüchern des ET 6-6 bzw. des WET. In beiden Fällen werden tendenzielle und, wie im Falle des ET 6-6 auch signifikante Leistungsunterschiede zu Ungunsten der Frühgeborenen berichtet, was

*Tabelle 6.* Übersicht zur Normierung von ausgewählten Motorik-Subskalen und spezifischen motorischen Entwicklungstests

	Stichprobengröße	Jahr
BSID-II	643*	1992
ET 6-6	950	2000
GES	102	1967–74
MFED 1 & 2-3	k. A.**	k. A.**
WET	1241	1998–2001
KTK	1228	1973–74
LOS KF 18	556	1970
M-ABC-2	634	2008
MOT 4-6	601	ca. 1987***
ZNM	662	ca. 2004***

*Anmerkungen* Alle Angaben zu den Stichprobenumfängen beziehen sich jeweils auf den gesamten Altersbereich des Tests. \* = keine deutschen Normen, sondern Übernahme der Normen aus der Originalversion; \*\* = es liegen keine Normen vor, sondern lediglich Orientierungsdaten aus pädiatrischen Studien; \*\*\* = Der Erhebungszeitraum ist nicht angegeben, die Jahreszahl bezieht sich auf die Veröffentlichung der Normen.

für die Sensitivität der Verfahren bei der Diagnose des motorischen Entwicklungsstandes spricht. Weniger sensitiv erscheint die *Unterskala Motorik* der GES für das erste Lebensjahr, da hier die Ergebnisse der Früh- und Reifgeborenen mit Ausnahme dreier Items übereinstimmen.

Im Testmanual des KTK sind Leistungsunterschiede hirngeschädigter, vermutlich hirngeschädigter sowie sprachauffälliger und verhaltensgestörter Kinder dokumentiert; alle klinischen Gruppen zeigen dabei deutliche Minderleistungen gegenüber einer Vergleichsstichprobe unauffälliger Kinder. Vergleichbare Befunde sind für den MOT 4-6 dokumentiert; auch hier bestehen deutliche Minderleistungen bei einer aus drei Teilstichproben (sprachauffällige sowie verhaltensauffällige Kinder; Kinder mit vermuteter minimaler cerebraler Dysfunktion [MCD]) zusammengesetzten klinischen Stichprobe gegenüber den motorischen Leistungen unauffälliger Kinder. Für die LOS KF 18 sind dagegen keine Studien zur differenziellen Validität berichtet. Anhand der M-ABC-2 lassen sich Kinder mit motorischen Entwicklungsstörungen identifizieren; deren Testleistungen fallen im Vergleich zum Altersdurchschnitt durchgehend hochsignifikant geringer aus. Auch Kinder mit ADHS zeigen hier eine, wenn auch etwas geringere, Tendenz zur Abweichung in ihren motorischen Leistungen gegenüber unauffälligen Kindern. Anhand der ZNM konnten erwartungskonforme Leistungsunterschiede zwischen Reifgeborenen und Frühgeborenen mit sehr geringem Geburtsgewicht abgebildet werden. Dabei waren die Abweichungen von den altersentsprechenden Leistungen hochsignifikant und fielen bei den Geschwindigkeitsleistungen mit .46 Standardabweichungen sowie bei den kontralateralen Mitbewegungen mit mehr als zwei Standardabweichungen sehr deutlich aus.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die BSID-II, der ET 6-6 und der WET sowie die M-ABC-2, der MOT 4-6 und die ZNM einen vergleichsweise umfassenden Validierungsstand aufweisen.

## Normierung

Aus aktuellen Literaturreviews (u. a. Bös et al., 2009) sowie bereits auch unmittelbar aus den Veröffentlichungen der einzelnen Verfahren ergeben sich Hinweise auf zeithistorische Veränderungen der motorischen Leistungsfähigkeit im Kindesalter (Kiphard & Schilling, 2007, S. 54 ff.; zusammenfassend vgl. Prätorius & Milani, 2004). Der Aktualität der publizierten Normen kommt unter der Annahme einer säkularen Regression somit eine wesentliche Bedeutung zu (Petermann & Macha, 2005). Tabelle 6 liefert einen Überblick über den Umfang und den Zeitpunkt der Normierung der hier besprochenen Verfahren.

In Bezug auf die Aktualität der publizierten Normen überzeugen der ET 6-6 und der WET im Bereich der allgemeinen Entwicklungstests; für den Bereich der spezifischen motorischen Entwicklungstests sind dies die M-ABC-2 und die ZNM.

## Schlussbetrachtung

Ziel des vorliegenden Beitrages war es, denen im Feld der frühkindlichen Entwicklung handelnden Fachpersonen wissenschaftlich abgesicherte Instrumente zur Diagnose des motorischen Entwicklungsstandes aufzuzeigen. Hierzu wurden Motorik-Subskalen aus sechs ausgewählten allgemeinen Entwicklungstests sowie fünf spezifische motorische Entwicklungstests in Hinblick auf die Aspekte Reliabilität und Validität sowie die Aktualität der publizierten Normen diskutiert.

In Bezug auf die Reliabilität ist zu bedenken, dass (i) die Test-Retest-Reliabilität bei Entwicklungstests im Kindesalter aufgrund von überlagerten Lerneffekten und Entwicklungsfortschritten schwierig zu erheben ist und (ii) die Konsistenz der Messung zumeist nicht mit dem Ziel der Abdeckung einer möglichst großen Bandbreite unterschiedlicher motorischer Leistungen vereinbart werden kann (vgl. Petermann & Macha, 2005, S. 135). Stabilitäts- und Konsistenzmaße sind für die hier interessierenden Subskalen und spezifischen Entwicklungstests daher eher fragmentarisch berichtet, was eine *reliabilitätsbegründete* Einsatzempfehlung erschwert. Der Validierungsstand der Subskalen und spezifischen Entwicklungstests gestaltet sich weniger fragmentarisch, zeichnet sich jedoch vor allem im Bereich der Konstruktvalidität durch die Verwendung von z. T. sehr unterschiedlichen Strategien aus. Die in der Gesamtschau unabdingbare Vereinheitlichung von Beurteilungsstandards (vgl. Macha et al., 2005) wird aktuell durch das Testbeurteilungssystem TBS-TK (Testkuratorium, 2010) angestrebt.

Unter Bezugnahme auf den aktuellen Validierungsstand sind die BSID-II, der ET 6-6 und der WET im Bereich der allgemeinen Entwicklungstests hervorzuheben, wobei insbesondere der ET 6-6 und der WET durch die Aktualität der publizierten Normen überzeugen. Die fehlenden Reliabilitätsangaben sind als Schwäche des ET 6-6 zu kennzeichnen (vgl. Macha et al., 2005), reichen jedoch nicht aus, um den WET im direkten Vergleich als absolutes *Model of best practice* zur Diagnose des frühkindlichen motorischen Entwicklungsstandes im deutschsprachigen Raum herauszustellen. Vielmehr sollte der ET 6-6 als sinnvolle Erweiterung des im WET nicht abgedeckten späten Säuglings- und Kleinkindalters gesehen werden; dies umso mehr, da der ET 6-6 vermutlich auch eher den Anforderungen einer ressourcenorientierten Diagnostik entspricht (Petermann & Schmidt, 2009).

Für den Bereich der spezifischen Entwicklungstests ist der Validierungsstand der M-ABC-2, des MOT 4-6 sowie der ZNM als besonders positiv herauszustellen. Der Aspekt der Normwertaktualität grenzt diese Auswahl auf die M-ABC-2 und die ZNM ein; beide Verfahren bieten darüber hinaus den Vorteil einer fortlaufenden Diagnose des motorischen Entwicklungsstandes in den nachfolgenden Entwicklungsabschnitten.

## Literatur

- Bös, K. & Mechling, H. (1983). *Dimensionen sportmotorischer Leistungen*. Schorndorf: Hofmann.
- Bös, K., Oberger, J., Lämmle, L., Opper, E., Romahn, N., Tittlbach, S. et al. (2009). Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern. In W. Schmidt (Hrsg.), *Zweiter Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht. Schwerpunkt: Kindheit* (S. 137–158). Schorndorf: Hofmann.
- Bös, K. & Scheid, V. (2009). Motorische Entwicklungsdiagnostik. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (S. 351–370). Schorndorf: Hofmann.
- Bös, K., Tittlbach, S., Pfeifer, K., Stoll, O. & Woll, A. (2001). Motorische Verhaltenstests. In K. Bös (Hrsg.), *Handbuch motorische Tests* (2. Aufl., S. 1–212). Göttingen: Hogrefe.
- Brandt, I. & Sticker, E. J. (2001). *Griffiths Entwicklungsskalen zur Beurteilung der Entwicklung in den ersten beiden Lebensjahren*. Göttingen: Beltz.
- Eggert, D. (1974). *Lincoln-Oseretzky-Skalen Kurzform (LOS KF 18)* (2. Aufl.). Weinheim: Beltz Test.
- Ellinoudis, T., Evaggelidou, C., Kourtessis, T., Konstantinidou, Z., Venetsanou, F. & Kambas, A. (2011). Reliability and validity of age band 1 of the Movement Assessment Battery for Children – Second Edition. *Research in Developmental Disabilities, 32*, 1046–1051.
- Hellbrügge, T. (1994). *Münchener funktionelle Entwicklungsdiagnostik. Zweites und drittes Lebensjahr* (4. Aufl.). München: Deutsche Akademie für Entwicklungsrehabilitation.
- Hellbrügge, T. (2001). *Münchener funktionelle Entwicklungsdiagnostik. Erstes Lebensjahr* (6. Aufl.). Lübeck: Hansisches Verlagskontor.
- Kastner, J. & Petermann, F. (2009). Entwicklungsbedingte Koordinationsstörungen. *Psychologische Rundschau, 60*, 73–81.
- Kastner, J. & Petermann, F. (2010a). Entwicklungsbedingte Koordinationsstörungen: Zum Zusammenhang von motorischen und kognitiven Defiziten. *Klinische Pädiatrie, 222*, 26–34.
- Kastner, J. & Petermann, F. (2010b). Entwicklungsbedingte Koordinationsstörungen: Zur Bedeutung kognitiver Beeinträchtigungen im Zusammenhang motorisch-koordinativer Defizite und psychischer Verhaltensauffälligkeiten. *Zeitschrift für Sportpsychologie, 17*, 36–49.
- Kastner, J. & Petermann, F. (2010c). Zeigen Kinder mit entwicklungsbedingten Koordinationsstörungen auch auffälliges Lernverhalten? *Monatsschrift Kinderheilkunde, 158*, 455–462.
- Kastner-Koller, U. & Deimann, P. (2002). *Der Wiener Entwicklungstest* (2. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.
- Kiphard, E. J. & Schilling, F. (1974). *Körperkoordinationstest für Kinder KTK*. Weinheim: Beltz Test.
- Kiphard, E. J. & Schilling, F. (2007). *Körperkoordinationstest für Kinder (KTK)* (2., überarb. u. erg. Aufl.). Göttingen: Beltz.
- Largo, R. H., Fischer, J. E., Caflisch, J. A. & Jenni, O. G. (Hrsg.). (2007). *Zürcher Neuromotorik* (2. erg. Aufl.). Zürich: AWE-Verlag.
- Macha, T. & Petermann, F. (2011). Zürcher Neuromotorik. *Zeitschrift für Psychiatrie, Psychologie und Psychotherapie, 55*, 167–170.
- Macha, T., Proske, A. & Petermann, F. (2005). Validität von Entwicklungstests. *Kindheit und Entwicklung, 14*, 150–162.
- Melchers, P. & Preuß, U. (2003). *Kaufman Assessment Battery for Children (K-ABC; deutsche Version)* (6., teilw. erg. Aufl.). Leiden: PITS.
- Oseretzky, N. (1929). Zur Methodik der Untersuchung der motorischen Komponenten. *Zeitschrift für angewandte Psychologie, 32*, 257–293.
- Oseretzky, N. (1931). Psychomotorik. Methoden zur Untersuchung der Motorik. *Beiheft 57 zur Zeitschrift für angewandte Psychologie*. Leipzig: Barth.



- Petermann, F. (Hrsg.). (2011). *Movement Assessment Battery for Children-2 (M-ABC-2)* (3. überarb. erw. Aufl.). Frankfurt/Main: Pearson Assessment.
- Petermann, F. & Macha, T. (2005). Entwicklungsdiagnostik. *Kindheit und Entwicklung*, 14, 131–139.
- Petermann, F. & Macha, T. (2008). Entwicklungsdiagnostik. In F. Petermann und W. Schneider (Hrsg.), *Angewandte Entwicklungspsychologie* (S. 19–59). Göttingen: Hogrefe.
- Petermann, F. & Petermann, U. (2011). *Wechsler Intelligence Scale for Children – Fourth Edition (WISC-IV)*. Frankfurt/Main: Pearson Assessment.
- Petermann, F. & Schmidt, M. H. (2009). Ressourcenorientierte Diagnostik – eine Leerformel oder nützliche Perspektive? *Kindheit und Entwicklung*, 18, 49–56.
- Petermann, F., Stein, I. A. & Macha, T. (2008). *Entwicklungsdiagnostik mit dem ET 6-6* (3. veränd. Aufl.). Frankfurt/Main: Pearson Assessment.
- Prätorius, B. & Milani, T. L. (2004). Motorische Leistungsfähigkeit bei Kindern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 55, 172–176.
- Reuner, G., Rosekranz, J., Pietz, J. & Horn, R. (Hrsg.). (2007). *Bayley Scale of Infant Development* (2<sup>nd</sup> ed. – dt. Fassung): Frankfurt/Main: Pearson Assessment.
- Rasmussen, P. & Gillberg, C. (2000). The natural outcome of ADHD with DCD at 22 years. A controlled longitudinal community-based study of individuals first diagnosed at age 7 years. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 39, 1424–1431.
- Roth, K. (1999). Die fähigkeitsorientierte Betrachtungsweise. In K. Roth & K. Willimczik (Hrsg.), *Bewegungswissenschaft* (S. 227–288). Ahrensburg: rororo.
- Rousson, V. & Gasser, T. (2004). Simple component analysis. *Applied Statistics*, 53, 539–555.
- Scheid, V. (2009). Motorische Entwicklung in der frühen Kindheit. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (S. 281–300). Schorndorf: Hofmann.
- Schulz, J., Henderson, S. E., Sudgen, D. A. & Barnett, A. L. (2011). Structural validity of the Movement ABC-2 test: Factor structure comparisons across three age groups. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 1361–1369.
- Skinner, R. & Piek, J. (2001). Psychosocial implications of poor motor coordination in children and adolescents. *Human Movement Science*, 20, 73–94.
- Stich, H. (2009). Teilleistungsstörungen bei Einschulungskindern. *Kinder- und Jugendmedizin*, 9, 42–51.
- Testkuratorium (2010). TBS-TK – Revidierte Fassung vom 09. September 2009. *Psychologische Rundschau*, 61, 52–56.
- WHO (Hrsg.). (2005). *Internationale Klassifikation psychischer Störungen – ICD-10, Kapitel V (F). Klinisch-diagnostische Leitlinien* (4. Aufl.). Bern: Huber.
- Wagner, M. O., Kastner, J., Petermann, F., Jekauc, D., Worth, A. & Bös, K. (2011). The impact of obesity on developmental coordination disorder in adolescence. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 1970–1976.
- Willimczik, K. (2009 a). (Sport-)Motorische Entwicklung. In W. Schlicht & B. Strauß (Hrsg.), *Grundlagen der Sportpsychologie* (S. 297–373). Göttingen: Hogrefe.
- Willimczik, K. (2009 b). Motorische Entwicklung in der mittleren/späten Kindheit und im Jugendalter. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (S. 301–318). Schorndorf: Hofmann.
- Willimczik, K. & Singer, R. (2009). Motorische Entwicklung: Gegenstandsbereich. In J. Baur, K. Bös, A. Conzelmann & R. Singer (Hrsg.), *Handbuch Motorische Entwicklung* (S. 15–24). Schorndorf: Hofmann.
- Zimmer, R. & Volkamer, M. (1987). *Motoriktest für vier- bis sechsjährige Kinder (MOT 4-6)* (2. überarb. u. erw. Aufl.). Weinheim: Beltz Test.

Dr. Matthias O. Wagner  
Prof. Dr. Annette Worth

---

Abteilung Sport und Bewegung  
Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd  
Oberbettringerstraße 200  
73525 Schwäbisch Gmünd  
E-Mail: matthias.wagner@ph-gmuend.de

---

Dr. Thorsten Macha  
Dr. Julia Kastner  
Prof. Dr. Franz Petermann

---

Zentrum für Klinische Psychologie und Rehabilitation  
Universität Bremen  
Grazer Straße 6  
28359 Bremen

---

Dr. Darko Jekauc

---

Universität Konstanz Sportwissenschaft  
Postfach 30  
Universitätsstr. 10  
78457 Konstanz

---

Prof. Dr. Klaus Bös

---

Institut für Sport und Sportwissenschaft  
Karlsruher Institut für Technologie  
Engler-Bunte-Ring 15, Geb. 40.40  
76131 Karlsruhe