



T. Schack · D. Pollmann

AG „Neurokognition und Bewegung – Biomechanik“, Abt. Sportwissenschaft, Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft, Universität Bielefeld, Bielefeld, Deutschland

Entwicklungsförderung der kindlichen Motorik

Motorische Diagnostik und Interventionskonzepte in Kindergarten- und Grundschulalter

Entwicklung und Dimensionen menschlicher Motorik

Motorik ist beteiligt, wenn wir laufen, schreiben, miteinander sprechen, lachen oder tanzen. Wenn ein Chirurg operiert, ein Fahrzeugschlosser repariert oder ein Künstler virtuos Geige spielt, ist dies Ausdruck der beeindruckenden Perfektion menschlicher Bewegungen. In den letzten Jahrzehnten hat sich in verschiedenen Bereichen von Kognitionswissenschaft und Robotik ein Verständnis entwickelt, nach dem Bewegungen auch Ausgangspunkt und Basis kognitiver Prozesse sind. Ein Großteil der kognitiven und geistigen Fähigkeiten des Menschen baut demnach auf Handlungsmotorik auf und ist wechselseitig mit ihr verknüpft [19]. Motorische Prozesse können somit als Bestandteil einer hierarchisch aufgebauten Handlungsregulation angesehen werden. Sie sind selten Selbstzweck, sondern sind vielmehr raum-zeitlich koordiniert, um übergeordnete Handlungsziele und -programme zu unterstützen [17].

Dimensionen im Vor- und im Grundschulalter

Verschiedene Studienergebnisse zeigen, dass sich die motorischen Fähigkeiten im Vorschul- (4. bis 6./7. Lebensjahr) und im Grundschulalter (7. bis 9./10. Lebensjahr) deutlich weiterentwickeln und die motorische Leistungsfähigkeit entsprechend zunimmt. Leistungszunahmen im

Vorschulalter bezüglich bestimmter Fertigkeiten, wie z. B. Weitwurf, bis zu 340 % wurden beschrieben [26]. Repräsentative Daten zur motorischen Leistungsfähigkeit belegen einen kontinuierlichen Anstieg konditioneller motorischer Fähigkeiten für beide Geschlechter im Alter von 4 bis 11 Jahren und eine Stagnation in der Beweglichkeit. Besonders ausgeprägt sind die Zuwächse koordinativer Fähigkeiten.

» Die antizipative Planung von Handbewegungen erreicht im Alter von 9 Jahren das Erwachseneniveau

Bezogen auf Präzisionsaufgaben (Rückwärtsbalancieren) sind die Verläufe beider Geschlechter ähnlich. Die in der Literatur häufig beschriebenen Vorteile der Jungen unter Zeitdruckbedingungen bestätigen sich nicht [23]. Auch im Bereich der manuellen Alltags- bzw. Arbeitsmotorik finden sich beachtenswerte Entwicklungen in der antizipativen Handlungsplanung bei Kindern in Vorschul- und Grundschulalter. In einer Studie wurde mithilfe einer für alle Altersstufen identischen Bewegungsaufgabe festgestellt, dass sich die antizipative Planung von Handbewegungen im Alter von 3 bis 9 Jahren drastisch entwickelt [27]. Im Alter von 9 Jahren erreicht diese Art der motorischen Planung bereits das Niveau von Erwachsenen.

Plastizität der motorischen Entwicklung und Ansatzpunkte der Entwicklungsförderung

Motorische Fähigkeiten verfügen ebenso wie eine Reihe kognitiver Fähigkeiten über eine beachtenswerte Plastizität. Dieses Phänomen wurde auch als *motorisches Lern- und Entwicklungspotenzial* thematisiert [18]. In vielen Untersuchungen konnte die Entwickelbarkeit motorischer Leistungsfähigkeit unter spezifischen Anregungs- und Trainingsbedingungen nachgewiesen werden [26]. Bemerkenswert ist, dass es im Kindesalter unter den spezifischen Bedingungen einer allgemeinen Koordinationsschulung zu signifikanten Verbesserungen fertigkeitübergreifender Steuerungs- und Regelungsprozesse, der motorischen Intelligenz und zur positiven Beeinflussung exekutiver Funktionen kommt [11].

Im Rahmen entwicklungspsychologischer Betrachtungen zur Lebensspanne liegt es nahe, bei der Thematisierung von Plastizität motorischer Leistungsfähigkeit auch die historische und kulturelle Situation zu berücksichtigen. Dabei wird deutlich, dass die motorische Leistungsfähigkeit von Kindern in den letzten Jahrzehnten stark zurückgegangen ist. Die zusammenfassende Sekundäranalyse von über 100 Studien durch Bös zeigt, dass die Abnahme der motorischen Leistungen von Grundschulkindern in den Jahren von 1975 bis 2006 mit ca. 7 % geringer ausfällt als die der Jugendlichen mit 12,5 % [4]. Dieser Leis-

tungsrückgang wird durch den zunehmenden Bewegungsmangel erklärt. Der Trend zu Leistungseinbußen scheint sich im Zeitraum 2006–2012 für den Grundschulbereich allerdings nicht weiter fortzusetzen [1]. Unabhängig von dieser aktuellen Tendenz führt aber die Kombination eines umfangreichen Konsums digitaler Medien mit geringer Bewegungsaktivität schon im Grundschulalter, insbesondere bei Jungen, zu deutlichen motorischen Leistungsschwächen [12].

» Bei der Planung von Entwicklungsförderungsprogrammen sind soziokulturelle Faktoren zu berücksichtigen

Offenbar haben auch soziokulturelle Faktoren einen moderierenden Einfluss auf die motorische Leistungsfähigkeit. So finden sich Anzeichen, dass die motorische Leistungsfähigkeit von Kindern mit Migrationshintergrund und niedrigerem Sozialstatus geringer ausfällt [21]. Weitere Autoren fanden deutliche (signifikante) Unterschiede hinsichtlich der allgemeinen Koordinationsfähigkeit bei Kindern (im Alter von 6 bis 13 Jahren) aus sozial starken und sozial schwachen Stadtteilen [13]. Entwicklungsförderung muss dementsprechend auch solche soziokulturellen Faktoren bei der Planung entsprechender Förderprogramme berücksichtigen.

Diagnostik motorischer Leistungsfähigkeit

Zur Gliederung der ausgesprochen großen Zahl von Testverfahren zur motorischen Diagnostik liegen verschiedene Systematiken vor. Einteilungskriterium können die Anwendungsbereiche der Verfahren (z. B. medizinische Entwicklungsdiagnostik) oder auch das Alter der zu diagnostizierenden Kinder sein. Bös systematisierte über 300 verschiedene Instrumentarien und Tests zur Erfassung motorischer Kompetenzen [6]. Nach dieser Systematik gliedert sich die motorische Diagnostik in:

- motorische Funktionstests,
- motorische Verhaltenstests zu Erfassung und Beurteilung motorischer Fähigkeiten sowie
- Fragebögen und apparative Verfahren zur Messung der körperlich-sportlichen Aktivität (im Folgenden nicht weiter betrachtet).

Mithilfe motorischer Funktionstests werden grundlegende Funktionen des motorischen Systems erfasst. Mit Blick auf den (sport-)therapeutischen oder klinischen Ansatz erfolgt zum einen die isolierte Messung motorischer Grundfunktionen. Exemplarisch für die Diagnostik des muskulären Systems sind die manuellen Muskelfunktionstests anzuführen (z. B. passiver und aktiver Knieextensionstest) oder der in der Praxis weitverbreitete Halteleistungstest nach Matthiass, dessen Validität aber durchaus kritisch gesehen wird [6]. Zum anderen werden Tests für Bewegungsfunktionen mit Blick auf die Diagnose alltagsmotorischer Fertigkeiten der oberen Extremität (z. B. „box and block test“ [BBT] für Kinder ab 6 Jahren; Hand-Dominanz-Test [HDT] für Schulkinder) sowie der unteren Extremität (z. B. „sit to stand test“, bei dem die Zeit für 5-maliges Aufstehen und Hinsetzen erfasst wird) beschrieben [6].

Motorische Verhaltenstests umfassen neben Einzeluntersuchungen überwiegend Testbatterien oder -profile zur komplexen Erhebung der konditionellen und der koordinativen Fähigkeiten. In der zurückliegenden Dekade hat sich der Deutsche Motorik-Test (DMT 6–18) als Standardverfahren zur Diagnostik der motorischen Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen etabliert, da ein umfassendes Testmanual, computergestützte Auswerteverfahren sowie geschlechts- und altersspezifische (6 bis 18 Jahre) Normwerte vorliegen [5].

» Das motorische Verhalten wird als integraler Bestandteil des gesamten Entwicklungsstandes angesehen

In Kombination mit spezifischen Koordinations- und Wahrnehmungsaufgaben

kommen Testbatterien auch in der *Entwicklungsdiagnostik* zum Einsatz. Dazu werden die beobachteten Testleistungen mit einer „alterstypischen Population“ (Entwicklungsnorm) verglichen, wie dies z. B. mithilfe der Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (M-ABC-2) erfolgt [2]. Vielfach handelt es sich auch um Verfahren, die auf frühe Lebensaktivitäten fokussieren. So sind in Screeningverfahren für das Kindergarten- und das Grundschulalter neben kognitiven und sozialen Dimensionen oft auch Subskalen zur motorischen Entwicklung enthalten. Das motorische Verhalten wird als integraler Bestandteil des gesamten Entwicklungsstandes angesehen. In dieser Weise wird das Dortmunder Entwicklungsscreening für den Kindergarten (DESK 3–6 R) eingesetzt, um vor dem Schuleintritt entwicklungsauffällige Kinder zu identifizieren [6].

Einen stärkeren Fokus auf das unmittelbare Bewegungsverhalten legt die *Motodiagnostik*, die ein System von beobachtenden und messenden Testverfahren umfasst. Die Instrumente der Motodiagnostik werden in motometrische und motoskopische Verfahren unterteilt [28]. Die *Motoskopie* beinhaltet Verfahren, bei denen die Bewegungsmerkmale aufgrund von Beobachtungen in allgemeinen Bewegungssituationen (z. B. im Spiel) oder in standardisierten Beobachtungssituationen erfasst werden. Dieses Vorgehen wird z. B. bei den Verfahren „Abenteuer der kleinen Hexe“ von Schönrade und Pütz oder die in eine Märchengeschichte eingebundene „Diagnostik mit Pfiffgunde“ von Cardenas für die Altersgruppe von 4 bis 8 Jahren vorgegeben [6]. Die *Motometrie* dagegen beinhaltet Untersuchungsverfahren, die motorische Merkmale mit objektiven Leistungstests erfasst und quantitative Leistungswerte wie Zeiten, Fehler oder Strecken erhebt, wie es z. B. im Motoriktest für 4- bis 6-jährige Kinder (MOT 4–6) erfolgt. Für diesen Test liegen inzwischen aktualisierte Normwerte vor [6, 28]. Historisch bedeutsam und in vielen Untersuchungen angewendet, ist der Körperkoordinationstest für Kinder (KTK), dessen Validität als Koordinationstest trotz 2014 aktualisierter

Normwerte aber als kritisch angesehen wird [6].

» Elemente des dynamischen Testens sind Feedback zur Aufgabenlösungsqualität und individuelle Lernhilfen

Obwohl zur Beurteilung von motorischer Leistungsfähigkeit auch ein Maß für das Veränderungspotenzial oder die Plastizität wichtig ist, wurde die Frage nach der Diagnostizierbarkeit des *motorischen Lern- und Handlungspotenzials* bisher nur ansatzweise gestellt [18]. Häufig orientiert sich die diagnostische Praxis vorrangig an der Messung des *aktuellen Leistungsniveaus*. Dabei wird oft vernachlässigt, dass eine solche Diagnostik kaum etwas über die potenziellen und damit künftigen Entwicklungsmöglichkeiten des Kindes aussagt, sondern allein den gegenwärtigen Entwicklungsstand markiert. Alternative Testprozeduren werden in Europa [18] und in den USA [9] unter dem Begriff „dynamisches Testen“ subsumiert. Im dynamischen Testen erhält die zu testende Person neben den Aufgaben ein spezifisches Feedback über die Qualität der Aufgabenlösung und Lernhilfen zur Bewältigung der Aufgaben. Die Lernhilfen sind auf die individuellen Voraussetzungen des Kindes zugeschnitten. Sie stellen keine Störgröße, sondern ein wesentliches Element der Testprozedur dar. Man könnte auch sagen: Während der herkömmliche Statustest eher eine Prüfung simuliert, verbindet der Lerntest die Prüfung mit einer Unterrichtssituation.

Der Gegenstand dynamischer Tests im Bereich der Motorik und damit das Pendant zu intellektueller Lernfähigkeit ist die *motorische Lernfähigkeit*. Seit den 1930er-Jahren wurden erste motorische Tests mit dem Ziel der Erfassung von motorischer Lernfähigkeit entwickelt. Aber erst in den letzten Jahren wurden Tests ausgearbeitet, die tatsächlich auch die messtheoretischen Ansprüche dynamischen Testens erfüllen. Diese motorischen Lerntests sind entweder auf die Erfassung des Lernpotenzials für koordinative Fähigkeiten (z. B. Gleichge-

Monatsschr Kinderheilkd <https://doi.org/10.1007/s00112-020-00860-9>
© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2020

T. Schack · D. Pollmann

Entwicklungsförderung der kindlichen Motorik. Motorische Diagnostik und Interventionskonzepte in Kindergarten- und Grundschulalter

Zusammenfassung

Der Beitrag gibt einen Überblick über grundlegende Entwicklungsverläufe motorischer Fähigkeiten und Fertigkeiten in Vorschul- und Grundschulalter und zeigt Fördermöglichkeiten der kindlichen Motorik auf. Die Plastizität motorischer Entwicklungsverläufe wird anhand der positiven Effekte spezifischer Anregungsbedingungen als auch anhand ungünstiger Einflüsse aktueller soziokultureller Faktoren (z. B. Bewegungsmangel) deutlich. Im nächsten Schritt fokussiert die Darstellung verschiedener Diagnoseverfahren vorrangig motorische Verhaltenstests zur Evaluation koordinativer Voraussetzungen für Bewegungsaktivitäten im Kindesalter. Dabei werden auch Prinzipien eines

entwicklungsorientierten „dynamischen Testens“ herausgestellt. Eine Abschätzung der Effektivität verschiedener system- und verhaltensorientierter Interventionskonzepte zur Bewegungsförderung schließt sich an und erfolgt insbesondere für die Settings Kindergarten und Schule auf Basis empirischer Befunde. Für den Therapiebereich wird die besondere Bedeutung des aufgabenorientierten Ansatzes hervorgehoben.

Schlüsselwörter

Motorische Fertigkeiten · Plastizität · Lernen · Bewegungsbeobachtung · Dynamisches Testen

Promotion of development of childhood motor function. Motor diagnostics and interventional concepts in kindergarten and elementary school age

Abstract

The article provides an overview of basic developmental courses of motor skills and abilities in preschool and elementary school age and shows options to promote childhood motor skills. The plasticity of motor developmental processes is documented in the positive effects of specific conditions of excitation and in negative influences of current sociocultural factors (e.g. lack of exercise). In the next step the presentation of different diagnostic tools focuses on motor behavioral tests for the evaluation of coordinative prerequisites for exercise activities in childhood. Furthermore, the principles of a learning and feedback-

oriented approach called dynamic testing are highlighted. Based on the description of child-related motor diagnostics the estimation of the effectiveness of various system-oriented and behavior-oriented interventional concepts for physical activity is shown for the settings kindergarten and school on the basis of empirical findings. For the field of treatment the special importance of the task-oriented approach is emphasized.

Keywords

Motor skills · Plasticity · Learning · Movement observation · Dynamic testing

wichtsfähigkeit) oder auf die Ermittlung des Lernpotenzials für spezialisierte Fähigkeiten (z. B. im Volleyball oder Turnen) ausgerichtet [18].

Interventionsansätze zur motorischen Entwicklungsförderung

Sicher versteht man das motorische Entwicklungspotenzial von Kindern am besten, indem man sie fördert oder trainiert. In solchen Phasen der Interakti-

on zeigt sich, inwieweit ein Kind in der Lage ist, Hilfeleistungen des Experten aufzugreifen, und ob es über ein Lern- und Entwicklungspotenzial verfügt, dass unter günstigen Bedingungen aktiviert werden kann. Gezielt konzipierte Veränderungsstudien erlauben es abzuschätzen, in welchem Maß sich Selbstregulationsstrategien und motorische Kompetenzen bei einem Kind entwickeln, und wie die motorische Handlungskontrolle durch die Interaktion in einem Problem-

lösebereich schrittweise von einem Experten auf das Kind übergeht [16]. Solche Studien bilden auch die Basis, um die tatsächliche Wirkung entwicklungsfördernder Maßnahmen abzuschätzen. Ansätze einer kompensatorischen und optimierenden Entwicklungsförderung der Motorik finden sich für einzelne Fertigkeiten, sollen aber im Folgenden in erster Linie bezogen auf die *Institutionen* Kindergarten und Schule (optimierende Entwicklungsförderung) und bezogen auf die *Population* bewegungsbeeinträchtigter Kinder (kompensatorische Entwicklungsförderung) dargestellt werden.

Setting Kindergarten

Vor allem im Bereich der psychomotorischen Frühförderung wurden viele Interventionsvorschläge entwickelt, aber seltener systematisch (in einem feldexperimentellen Design) hinsichtlich ihrer Effekte evaluiert. Deshalb werden im Weiteren ausgewählte empirisch überprüfte Ansätze der optimierenden Entwicklungsförderung dargestellt. Diese Ansätze sind entweder stärker systemorientiert (setzen u. a. an der Gestaltung der Bewegungsumwelt an) oder stärker verhaltensorientiert (z. B. spezifische Bewegungsprogramme).

» Optimierende Entwicklungsförderung kann system- oder verhaltensorientiert sein

Krombholz entwickelte und überprüfte ein systemorientiertes Konzept zur Bewegungsförderung im Kindergarten in einer 21-monatigen Längsschnittstudie [10]. Die Effekte des Bewegungsförderungsprogramms auf körperliche, motorische und kognitive Merkmale wurden in einem Kontrollgruppendesign an insgesamt 281 Kindern (Alter 3 bis 6 Jahre) evaluiert. Die Bewegungsförderung zeigt einen stärkeren Effekt bei der Interventionsgruppe, wobei die größten Leistungsverbesserungen bei den Kindern mit geringem und mittlerem Leistungsniveau auftreten.

Ein verhaltensorientiertes Bewegungsprogramm für Kindergartenkinder

implementierten Weiß et al. [24]; sie testeten, ob ein spezielles Bewegungsförderungsprogramm (sog. Rückenschule für Kinder) die motorische Leistungsfähigkeit (gemessen mithilfe des MOT 4–6) und spezielle konditionelle Fähigkeiten, wie die Rumpfkraft, beeinflusst. Dazu wurde das Bewegungsförderprogramm Kindern in der Trainingsgruppe ($n=24$) einmal wöchentlich über 6 Monate angeboten. Es ergab sich ein signifikanter Zuwachs der motorischen Leistungsfähigkeit in den Dimensionen Koordinationsfähigkeit, Sprungkraft und Gleichgewichtsvermögen. Der Gesamtanteil der haltungsschwachen Kinder reduzierte sich in der Trainingsgruppe von 46% auf 29%, während er in der Kontrollgruppe von 45% auf 59% anstieg.

Setting Schule

In den letzten 15 Jahren wurde die Bedeutung der Bewegung als wesentliche Voraussetzung für das kognitive und soziale Lernen hervorgehoben [20]. Unter der thematischen Überschrift „Bewegte Schule“ wurden v. a. in der Grundschule Konzepte entwickelt und wissenschaftlich begleitet, die gezielte und organisierte Bewegungsaktivitäten in Schulen implementieren. Dadurch soll neben der Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit ein positiver Beitrag zur kognitiven Leistungsfähigkeit und den Voraussetzungen für nachhaltiges Lernen geschaffen werden. Schwerpunkte dieser Konzepte sind beispielsweise Bewegungsphasen in festgelegten Pausen, Rhythmisierung des Schulalltages durch Bewegungs- und Entspannungsphasen sowie die „Bewegte Schule“ als Teil des Schulprogramms [29]. Letzteres wird gerade für den flächendeckenden Aufbau von Ganztagschulen als Qualitätsmerkmal angesehen [20].

» Bewegung ist eine wesentliche Voraussetzung für kognitives und soziales Lernen

Neben der „Bewegten Schule“ wurde auch bei weiteren Maßnahmen der positive Effekt gesteigerter Bewegungsaktivität nachgewiesen. Im Rahmen des

Modellversuchs „tägliche Sportstunde“ erzielten Grundschüler in Hessen Verbesserungen der Motorik und ein geringeres Aggressionsverhalten [7]. In NRW wurde bei den Projektschulen im Vergleich zu den Begleitschulen eine Steigerung des Selbstkonzepts bei Mädchen, aber kein entwicklungsfördernder Einfluss auf die Motorik nachgewiesen [22]. Eine schwedische Studie beschreibt positive Effekte auf Motorik, Sprache und mathematische Leistung nach 3-jähriger Intervention in Form einer täglichen Sportstunde [8]. Eine Versuchsgruppe amerikanischer Grundschüler verbesserte sich nach 3-maligem gesundheitsbetontem Sportprogramm/Woche über den Zeitraum eines Schuljahres sowohl in der Motorik als auch in Ergebnissen schulbezogener Leistungstests (Lesen, Mathematik, Sprache; [14]).

Schack [16] konzentrierte sich weniger auf den zeitlichen Ausbau motorischer Aktivität als vielmehr auf die Entwicklung von Handlungskontrollstrategien im Sportunterricht der Grundschule. In einem strukturierten Interventionsprogramm wurden in insgesamt 16 Unterrichtsstunden bei bewegungsbezogen ängstlichen Kindern kognitive Strategien der Selbststeuerung entwickelt. Er überprüfte die Effekte der Intervention in einer Veränderungsstudie mit einem feldexperimentellen Design und konnte zeigen, dass sich die bewegungsbezogene Angst bei den Kindern der Versuchsgruppe ($n=32$; Alter 9 bis 10 Jahre) signifikant verringerte und die selbstregulativen Strategien signifikant zunahm. Die motorische Kompetenz der Kinder (spezialisierte Fertigkeiten im Turnen) konnte signifikant verbessert werden.

Bewegungsbeeinträchtigte Kinder

Bei bewegungsbeeinträchtigten Kindern geht es stärker um eine kompensatorische Entwicklungsförderung der Motorik. Ein Phänomen, dass in diesem Zusammenhang erst in den letzten Jahren stärker in den Fokus von Diagnostik und Intervention gerückt ist, ist motorische Ungeschicklichkeit („clumsiness“), die auch als umschriebene Entwicklungsstörung motorischer Funktionen (UEMF) definiert ist [2]. Sie wird nicht

durch neurologische Defizite verursacht, sondern ist ein koordinativ bedingtes Defizit in der Handlungskontrolle und -ausführung. Dieses Defizit äußert sich in Leistungseinschränkungen auf verschiedenen Ebenen, wie Reaktionszeit oder motorische Leistungsfähigkeit, und ist mit einer reduzierten Entwicklung motorischer Fertigkeiten verbunden.

» Clumsiness ist ein koordinativ bedingtes Defizit in der Handlungskontrolle und -ausführung

Ansätze der Therapie bzw. Entwicklungsförderung sind kompensatorischer Art und lassen sich in prozessorientierte „Bottom-up-“ und aufgabenorientierte „Top-down“-Ansätze unterteilen. Während die Bottom-up-Ansätze auf die Kompensation grundlegender (z. B. sensorischer, neuronaler) Defizite gerichtet sind, zielen die Top-down-Ansätze auf die Entwicklung kognitiver Strategien zur Bewältigung der Bewegungsprobleme ab [3]. Zu solchen Top-down-Ansätzen zählen das „neuromotor task training“ (NTT), das auch in der Sportwissenschaft verbreitete „motor imagery training“ (MI) und das Programm „cognitive orientation to daily occupational performance“ (CO-OP; [2]), das im Vergleich zu klassischen Therapieansätzen als effektiver evaluiert wurde [15].

Ein für kompensatorische motorische Entwicklungsförderung weiterhin interessantes, aufgabenorientiertes Verfahren ist das „Mobility-opportunities-via-education“ (MOVE)-Programm. Es wurde für Kinder entwickelt, die nicht über die erforderlichen motorischen Fähigkeiten verfügen, um selbstständig zu sitzen, zu stehen oder zu laufen. Das Ziel des MOVE-Programms ist es, Fortschritte in den genannten Fertigkeiten und funktional davon abhängigen Bewegungen und Handlungen zu erzielen. Die Evidenz dieses Ansatzes lässt sich empirisch nachweisen [25].

Fazit für die Praxis

- Die Erkenntnisse zu den Komponenten, zu Struktur und Plastizität motorischer Leistungsfähigkeit im Vorschul- und im Grundschulalter konnten in den letzten Jahren ausgebaut werden. Es wurden neue Tests entwickelt sowie Normwerte für eine Reihe von Tests aktualisiert, und erste Ansätze haben sich mit dem dynamischen Testen motorischer Lernfähigkeit beschäftigt.
- Im Bereich der Entwicklungsförderung ist für die dargestellten Bereiche eine weitere Evaluation und konzeptionelle Systematisierung von Interventionsprogrammen erforderlich.
- Ein übergreifendes Ziel künftiger Forschung zu Aufbau, Diagnostik und Förderung motorischer Leistungsfähigkeit könnte in der stärkeren Berücksichtigung des motorischen Entwicklungspotenzials von Kindern liegen.

Korrespondenzadresse



Dr. phil. D. Pollmann
AG „Neurokognition und Bewegung – Biomechanik“,
Abt. Sportwissenschaft,
Fakultät für Psychologie
und Sportwissenschaft,
Universität Bielefeld
Postfach 100 131,
33501 Bielefeld, Deutschland
dietmar.pollmann@uni-
bielefeld.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. T. Schack und D. Pollmann geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

Literatur

1. Albrecht C, Hanssen-Doose A, Bös K et al (2016) Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Sportwiss* 46(4):294–304
2. AWMF online (Hrsg) (2011) Deutsch-Schweizerische Versorgungsleitlinie basierend auf inter-

nationalen Empfehlungen (EACD-Consensus) zu Definition, Diagnose, Einschätzung und Vorgehen bei Umschriebenen Entwicklungsstörungen motorischer Funktionen (UEMF). <http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/022-017.html>. Zugegriffen: 20. Nov. 2019

3. Blank R, Barnett AL, Cairney J et al (2019) International clinical practice recommendations on the definition, diagnosis, assessment, intervention, and psychosocial aspects of developmental coordination disorder. *Dev Med Child Neurol* 61(3):242–285
4. Bös K (2009) Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen. In: Schmidt W (Hrsg) Zweiter Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht. Hofmann, Schorndorf, S 137–156
5. Bös K (2016) Deutscher Motorik-Test 6–18 (DMT 6–18). Czwalina, Hamburg
6. Bös K (Hrsg) (2017) Handbuch Motorische Tests. Hogrefe, Göttingen
7. Bös K, Obst F (2007) Tägliche Sportstunde – Bericht eines Modellversuchs. In: Laging R, Schillack G (Hrsg) Die Schule kommt in Bewegung. Konzepte Untersuchungen und praktische Beispiele zur Bewegten Schule. Schneider, Baltmansweiler, S 117–125
8. Ericsson I (2008) Motor skills, attention and academic achievements. An intervention study in school years 1–3. *Br Educ Res J* 34(3):301–313
9. Grigorenko EL, Sternberg R (1998) Dynamic testing. *Psychol Bull* 124(1):75–111
10. Krombholz H (2015) Untersuchung der Entwicklung und Förderung von Kindern mit unterschiedlichem motorischem Leistungsstand im Vorschulalter. *Z Sportpsychol* 22(2):63–76
11. Kröger C, Roth K (2014) Koordinationsschulung im Kindes- und Jugendalter: Eine Übungssammlung für Sportlehrer und Trainer. Hofmann, Schorndorf
12. Nachtigäller T, Pollmann D (2019) Fit wie ein Turnschuh oder ins Netz gegangen? Medienkonsum, motorische Leistungsfähigkeit und körperliche Aktivität im Grundschulalter. *Sportunterricht* 68(5):194–200
13. Prätorius B, Milani TL (2004) Motorische Leistungsfähigkeit bei Kindern: Koordinations- und Gleichgewichtsfähigkeit: Untersuchung des Leistungsgefälles zwischen Kindern mit verschiedenen Sozialisationsbedingungen. *Dtsch Z Sportmed* 55(7):172–176
14. Sallis JF, McKenzie TL, Kolody B et al (1999) Effects of health-related physical education on academic achievement: Project SPARK. *Res Q Exerc Sport* 70(2):127–134
15. Sangster CA, Beninger C, Polatajko HJ et al (2005) Cognitive strategy generation in children with developmental coordination disorder. *Can J Occup Ther* 72(2):67–77
16. Schack T (1997) Ängstliche Schüler im Sport – Interventionsverfahren zur Entwicklung der Handlungskontrolle. Hofmann, Schorndorf
17. Schack T (2010) Die kognitive Architektur menschlicher Bewegungen. Innovative Zugänge für Psychologie, Sportwissenschaft und Robotik. Meyer & Meyer, Aachen
18. Schack T, Guthke J (2003) Dynamic testing. *Int J Sport Exerc Psychol* 1(1):40–60
19. Schack T, Ritter H (2013) Representation and learning in motor action—Bridges between experimental research and cognitive robotics. *New Ideas Psychol* 31(3):258–269
20. Scholz U, Ungerer-Röhrich U (2013) „Bewegte Schule“ – Beitrag zur Gesundheitsförderung. *Public Health Forum* 21(2):22.e1–22.e3

21. Starker A, Lampert T, Worth A (2007) Motorische Leistungsfähigkeit. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz 50(5-6):775–783
22. Thiele J, Seyda M (2011) Tägliche Sportstunde an Grundschulen in NRW. Modelle – Umsetzungen – Ergebnisse. Meyer & Meyer, Aachen
23. Wagner M, Worth A, Schlenker L et al (2010) Motorische Leistungsfähigkeit im Kindes- und Jugendalter. Monatsschr Kinderheilkd 158(5):432–440
24. Weiß A, Weiß W, Stehle J et al (2004) Beeinflussung der Haltung und Motorik durch Bewegungsförderungsprogramme bei Kindergartenkindern. Dtsch Z Sportmed 55(4):101–105
25. Whinnery KW, Whinnery SB (2007) MOVE. Infants Young Child 20(2):102–108
26. Winter R, Hartmann C (2015) Die motorische Entwicklung des Menschen von der Geburt bis ins hohe Altern. In: Meinel, K. & Schnabel, G. (2015). Bewegungslehre, Sportmotorik. Abriss einer Theorie der sportlichen Motorik unter pädagogischem Aspekt. Meyer & Meyer, Aachen, S 243–374
27. Wunsch K, Weiss DJ, Schack T et al (2014) Second-order motor planning in children: insights from a cup-manipulation-task. Psychol Res. <https://doi.org/10.1007/s00426-014-0596-y>
28. Zimmer R (2019) Handbuch Psychomotorik. Herder, Freiburg
29. Zimmer R, Martzy F (2008) Bewegte Grundschule. In: Schmidt W (Hrsg) Zweiter deutscher Kinder- und Jugendsportbericht. Hofmann, Schorndorf, S 337–360