

Diagnostik und Bewegungsförderung bei motorischen Entwicklungsstörungen

Diagnostics and promotion of physical activity in motor development disorders

Autoren

Andrea Dincher¹, Markus Schwarz¹, Georg Wydra¹

Institute

1 Sportwissenschaftliches Institut der Universität des Saarlandes

Stichworte

Diagnostik, Screening, Motorik, Mobilität, Vorschulalter

Key words

Diagnostics, screening, motor abilities, mobility, pre-school age

Eingegangen: 11.01.2018

Angenommen durch Review: 08.03.2018

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/a-0598-2559>

Bewegungstherapie und Gesundheitssport 2018; 34: 116–120

© Haug in Georg Thieme Verlag KG

ISSN 1613–0863

ZUSAMMENFASSUNG

Bisher angewandte motorische Testverfahren, wie z.B. der Motoriktest für 4- bis 6-jährige Kinder (MOT 4-6), sind primär an den motorischen Fähigkeiten orientiert und meist mit einem recht hohen organisatorischen Aufwand verbunden. Der hier vorgestellte „Timed up and Go“-Test für 4- bis 6-jährige Kinder (TUG 4-6) basiert auf der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF) und wurde anhand von 465 Kindern validiert. Er erfüllt im Vergleich zu den bekannten Motoriktests in höherem Maße die Kriterien der Ökonomie und der diagnostischen Güte.

SUMMARY

Presently used motor tests like the test for 4-6 year old children (MOT 4-6) are primarily oriented to motor abilities and are mostly afflicted with a rather high organizational expenditure. The introduced Timed up and Go-Test for 4- to 6-year-old children (TUG 4-6) is based on the International Classification of Functioning, Disabilities and Health (ICF) and was validated on the basis of 465 children. It highly fulfils, in comparison to the known tests, the criteria of economy and diagnostic validity.

Hintergrund

Bei etwa 20 % der Erstklässler werden Entwicklungsstörungen im Bereich der Feinmotorik, 5 % im Bereich der Grobmotorik diagnostiziert [17]. Eine motorische Entwicklungsstörung zeichnet sich dadurch aus, dass die Leistungen eines Kindes, sowohl feinal als auch grobmotorisch, sehr deutlich unter dem Niveau der normal entwickelten Altersgenossen und unter dem Niveau, das man aufgrund der Intelligenz erwarten würde, liegen. Im Bereich der Grobmotorik fallen solche Kinder durch Ungeschicklichkeit, häufiges Hinfallen oder Fallenlassen von Gegenständen auf. Im Bereich der Feinmotorik findet man am häufigsten Probleme beim Zeichnen oder Schreiben [11]. Diesen motorischen Störungen liegen aber keine sensorischen, kognitiven oder neurologischen Krankheiten zugrunde [14].

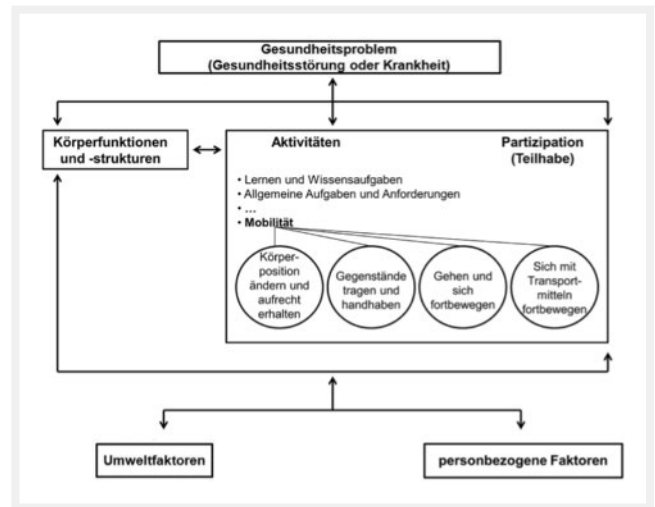
Zur Feststellung einer solchen Störung werden Motoriktests eingesetzt, wie z.B. die Movement Assessment Battery for Children 2 (M-ABC-2) [11]. Ein solches Testverfahren überprüft die motorischen Fähigkeiten eines Kindes, und anhand altersspezifischer Normwerttabellen kann ermittelt werden, ob das Kind altersgerecht „normal“ entwickelt ist. Allerdings ist der Zeitaufwand für solche Verfahren relativ hoch. Man benötigt für diese i.d.R. etwa 30 Minuten oder mehr pro Kind [11]. Dieser Zeitaufwand und teilweise hohe Materialkosten machen es gerade für Erzieher/Innen im Kindergarten nahezu unmöglich, alle Kinder regelmäßig zu testen. Motorische Entwicklungsstörungen werden deshalb nicht rechtzeitig erkannt. Dabei ist es wichtig, eine Störung möglichst frühzeitig zu erkennen, um langfristige negative Folgen zu verringern oder gar zu verhindern [10].

Bereits 1962 entwickelte Schnabel [15] eine Testbatterie für 12- bis 14-jährige Jugendliche, welche einen Hindernislauf beinhaltete und Aussagen zur Koordination unter Zeitdruck machen sollte. Der Parcours beinhaltete Laufen, Ballslalom, Rolle, Springen, Kriechen, Lauf mit Richtungsänderung und Überklettern eines Barrens. Gemessen und ausgewertet wurde die Zeit für den Durchlauf des Parcours. Zeit- und Materialaufwand erwiesen sich als gut. Allerdings war aufgrund fehlender Gütekriterien und mangelhafter Operationalisierung der Test nicht für diagnostische Untersuchungen geeignet [1].

Ein weiterer Versuch, mittels eines Hindernisparcours motorische Fähigkeiten zu erfassen, stammt aus dem Jahr 1968 von Herzberg [7]. Hierbei sollte die motorische Lernfähigkeit von 10- bis 12-jährigen Kindern gemessen werden. Es mussten 3 Subtests in Form unterschiedlicher Hindernisläufe absolviert werden. Beim Veränderungstest wurde der Parcours nach dem Durchlauf umgebaut, und es erfolgte ein erneuter Durchlauf. Beim Selbstwähltest konnte der Proband selbst die Reihenfolge der Parcoursaufgaben bestimmen, und beim Vorwärts-Rückwärts Test wurde der Parcours einmal vorwärts und einmal rückwärts durchlaufen. Vorteile dieser Testung waren der relativ geringe Zeit- und Materialaufwand. Gemessen wurde die jeweils benötigte Zeit, welche anschließend in einen Punktwert umgerechnet wurde. Es zeigte sich allerdings, dass der Test zur Erfassung der motorischen Lernfähigkeit ungeeignet ist, dafür aber Aussagen über die koordinativen Fähigkeiten treffen kann [1].

1972 stellte Töpel den Kasten-Bumerang-Lauf, ebenfalls ein Hindernisparcours, vor. Dieser sollte die Koordination von komplexen Bewegungshandlungen unter Zeitdruck bei 6- bis 18-jährigen Kindern und Jugendlichen erfassen. Bei diesem Parcours sollte die Testperson zu Beginn eine Rolle vorwärts durchführen und dann im Wechsel einen Medizinball mit einem Winkel von 90° umlaufen, ein Kastenteil überspringen und auf dem Rückweg durchkriechen. Die hierfür benötigte Zeit wurde gemessen [18]. Die Vorteile bei diesem Test lagen ebenfalls bei einem geringen Zeit- und Materialaufwand. Außerdem wurde der Test für den Einsatz im Sportunterricht empfohlen, da er auch die Schwächen im Bereich der Operationalisierung der vergangenen Versuche berücksichtigte. In Zusammenhang mit diesem Parcours wurde auch erstmals der Begriff des Screenings benutzt [1].

Die bekannten Testverfahren orientieren sich allerdings alle an den motorischen Fähigkeiten Kraft, Schnelligkeit, Koordination, Ausdauer und Beweglichkeit. Einen neuen Ansatz zur Testkonstruktion findet man im Modell der Internationalen Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen (ICF-CY). In diesem Modell wird die Mobilität als wichtigstes Kriterium für die Gesundheit angesehen: Ohne Mobilität keine Teilhabe am sozialen Leben (Partizipation). Mobilität bedeutet, dass man sich selbst oder Gegenstände bewegen bzw. fortbewegen kann [8]. ►Abb. 1 soll dieses Modell, mit Hervorhebung der Mobilität, verdeutlichen [21].



►Abb. 1 Modifiziertes Modell der ICF [21].

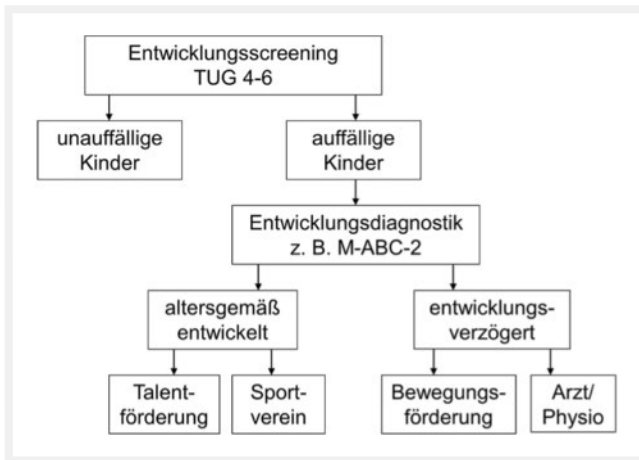
Es muss also eine Strategie her, mit welcher einfach und schnell eine Störung festgestellt und im Anschluss behandelt werden kann.

Sequenzielle Diagnosestrategie

Als Lösung des Problems bietet sich eine sequenzielle Diagnosestrategie an. Zuerst soll ein Screening feststellen, ob gravierende motorische Defizite vorliegen [3]. Es dient der groben und schnellen Orientierung über eine (Entwicklungs-)Auffälligkeit und hat eine Art Filterfunktion im diagnostischen Prozess [4]. Es soll also nicht den aktuellen Entwicklungsstand des Kindes in seiner Komplexität abbilden, sondern nur nach ersten Anhaltspunkten fahnden, die den Verdacht auf eine Entwicklungsstörung begründen. Entwicklungsgefährdungen sollen damit entdeckt werden, die normalerweise nicht bemerkt werden. Ziel des Screenings ist es, ein im Testergebnis auffälliges Kind einer spezielleren entwicklungsdiagnostischen Abklärung zuzuführen [19]. Hierzu sollten dann die genannten ausführlicheren Testverfahren Anwendung finden. Sollte sich auch hier ein auffälliges Testergebnis zeigen, sollte für das Kind eine entsprechende Fördermaßnahme empfohlen werden. Hierbei sollten die altersgemäß entwickelten Kinder in einem Verein Sport entsprechend ihrer Neigung treiben und diejenigen, die weit über dem altersgemäßen Entwicklungsstand liegen, eventuell einer Talentfördermaßnahme zugeführt werden. Bei den entwicklungsgestörten Kindern muss unterschieden werden, ob bei einer starken krankheitsbedingten Entwicklungsstörung eine therapeutische Maßnahme in Abklärung mit einem Arzt in Form von z.B. Physiotherapie durchgeführt werden muss, oder ob bei einer leichteren Einschränkung eine Bewegungsförderung in einer Gruppe im Sinne des Sportförderunterrichts in Frage kommt

►Abb. 2.

Ein Screening ist nicht nur dadurch gekennzeichnet, dass, wie bei allen anderen Testverfahren, die Hauptgütekriterien erfüllt sein müssen [16], sondern auch, das Kriterium der Ökonomie, wobei eine Durchführungszeit von 5 Minuten pro Kind nicht überschritten



► **Abb. 2** Filterfunktion von Entwicklungsscreenings und weiterführende Maßnahmen [modifiziert nach 19].

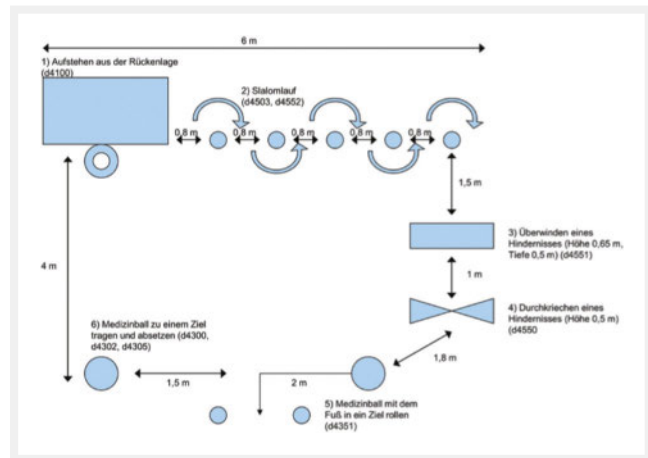
werden sollte. Ebenso muss ein Screening über eine hohe diagnostische Validität verfügen (Sensitivität und Spezifität), um möglichst viele Kinder richtig als „normal“ bzw. „auffällig“ und gleichzeitig möglichst wenige Kinder dementsprechend falsch zu klassifizieren [19]. Es gibt bisher nur wenige Testverfahren, welche als Screening bezeichnet werden, wie z.B. das KMS 3-6 (Karlsruher Motorik-Screening für Kindergartenkinder) [2]. Diese erfüllen meist aber weder das Kriterium der Ökonomie (meist ist der Zeitaufwand pro Kind mit über 30 Minuten zu hoch) noch das der diagnostischen Validität (hierzu findet man meist keine Angaben).

„Timed up and Go“-Test für 4- bis 6-jährige Kinder (TUG 4-6)

Aufgrund der beschriebenen Problemlage haben wir ein Screening entwickelt, das den genannten Anforderungen entspricht. Dieser neue Test trägt den Namen „Timed up and Go“-Test für 4- bis 6-jährige Kinder (TUG 4-6). Der TUG 4-6 ist als Parcours aufgebaut mit Teilaufgaben, die der ICF-CY entsprechen.

Er beinhaltet Aufgaben zu den Kategorien der Mobilität „Körperposition ändern und aufrechterhalten“, „Gehen und sich fortbewegen“ und „Gegenstände tragen, bewegen und handhaben“:

- d4100 Sich hinlegen/Aufstehen (das Kind steht aus der Rückenlage auf),
- d4503 Hindernisse umgehen, d4552 Rennen (das Kind rennt im Slalom um die 5 aufgestellten Pylonen),
- d4551 Klettern/Steigen (das Kind überwindet durch Klettern ein 0,65 m hohes Hindernis),
- d4550 Krabbeln/Robben (das Kind durchkriecht ein 0,5 m hohes Hindernis),
- d4351 Stoßen von Gegenständen mit dem Fuß (das Kind rollt einen 3 kg schweren Medizinball mit dem Fuß in ein Tor),
- d4300 Gegenstände anheben, d4302 Mit den Armen tragen und d4305 Gegenstände absetzen (das Kind hebt einen 3 kg



► **Abb. 3** Aufbauplan des TUG 4-6 mit den zugehörigen ICF-CY-Kategorien.

schweren Medizinball an, trägt ihn 4 m und setzt ihn dort auf einem Tennisring ab) ► **Abb. 3**) [8].

Unter <http://www.sportpaedagogik-sb.de/tug4-6.php> sind die Beschreibung und ein Video des TUG 4-6 verfügbar [20].

Die Testaufgaben wurden in einem Testparcours zusammengestellt und mit einer Indianergeschichte verbunden, damit die Kinder sich die Einzelaufgaben besser merken und auch vorstellen können. Zudem ist hierdurch auch die Reihenfolge der Aufgaben standardisiert.

Die Leistung eines Kindes wird anhand der Durchlaufzeit für den Parcours ermittelt, es sollte zusätzlich auch für jede Teilaufgabe eine Zwischenzeit erfasst werden. Ein Protokollbogen soll die Qualität der Bewegungsausführung jeder Teilaufgabe anhand einer 4-stufigen Skala (0 Punkte = Aufgabe nicht geschafft oder ausgelassen bis 3 Punkte = Aufgabe fehlerfrei geschafft) festhalten. Anhand der Gesamtzeit soll erkennbar sein, ob ein Kind auffällig ist oder nicht und ob es einer weiteren diagnostischen Abklärung bedarf. Anhand der jeweiligen Zwischenzeiten für die einzelnen Aufgaben als auch über die Punkte kann zusätzlich festgestellt werden, ob ein Kind Schwächen aufweist, die dann speziell gefördert werden sollten.

Der TUG 4-6 erfüllt nicht nur die Hauptgütekriterien, sondern auch, wie gefordert, in höchstem Maße das Kriterium der Ökonomie: Einschließlich Auf- und Abbau des Parcours braucht man für die Testung einer Gruppe von 20 Kindern weniger als 30 Minuten – also in etwa so viel Zeit, wie man bei den bekannten Testverfahren für ein einziges Kind benötigt. Der Platzaufwand ist mit einer Fläche von 4 x 6 m ebenfalls gering, das Material zur Durchführung ist i.d.R. in jeder Sporthalle oder in jedem Kindergarten vorhanden.

Die Validierung des TUG 4-6 erfolgte mit einer Stichprobe von 465 Kindern im Alter von 4 bis 8 Jahren aus mehreren Kindergärten und Grundschulen. Es wurden auch Grundschüler in die Testungen mit einbezogen, um zu überprüfen, ob der TUG 4-6 auch für 7- und 8-

Jährige Anwendung finden kann. Bei diesen sind die Untersuchungen allerdings noch nicht vollständig abgeschlossen.

Objektivität

Durchgängig für alle Altersgruppen wurde eine sehr hohe, hoch signifikante Übereinstimmung von $r = 0,99$ jeweils zwischen beiden Testern ermittelt.

Reliabilität

Für die Test-Retest-Reliabilität wurde eine hoch signifikante Übereinstimmung von $r = 0,86$ zwischen beiden Testzeitpunkten (Abstand 2 Wochen) festgestellt. Ebenso wurde die Paralleltest-Reliabilität überprüft. Hier wurde eine annehmbare, dennoch hoch signifikante Übereinstimmung von $r = 0,76$ beobachtet.

Diagnostische Validität

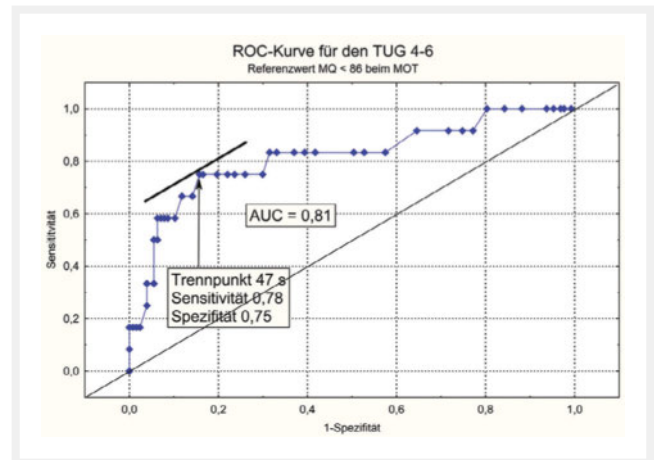
Screeningtests müssen Auffällige von Nichtauffälligen differenzieren. Man spricht hier von der sog. diagnostischen Validität. Diese beschreibt anhand verschiedener Konzepte (z.B. Sensitivität und Spezifität) die Fähigkeit eines Tests, eine Person als „auffällig“ oder „normal“ zu klassifizieren [9]. Die Sensitivität gibt an, wie viele tatsächlich erkrankte Personen richtig als „auffällig/erkrankt“ vom Test identifiziert werden. Die Spezifität gibt an, wie viele gesunde Personen vom Test richtig als „normal/gesund“ identifiziert werden [9]. Verringert sich die Sensitivität, erhöht sich die Spezifität [12].

Die Güte eines Screenings kann über eine ROC-Analyse (Receiver Operating Characteristic) ermittelt werden. Die ROC-Kurve entsteht durch das Abtragen von 1 - Spezifität und Sensitivität zu jedem potenziellen Schwellenwert. Die Fläche unter der ROC-Kurve (Area Under the ROC-Curve – AUC) gibt an, wie viele Merkmalszuordnungen korrekt erfolgten [13]. Des Weiteren kann der Schwellenwert (Cutoff-Wert) bestimmt werden, der ein optimales Gleichgewicht zwischen Sensitivität und Spezifität darstellt.

Zur Analyse der diagnostischen Güte des TUG 4-6 wurden Kinder, die beim MOT 4-6 einen Motorischen Quotienten (MQ) von 85 oder weniger erreichten, als „auffällig“ klassifiziert (►Abb. 4) [6].

Der Wert der AUC zeigt, dass 81 % aller Kinder richtig klassifiziert wurden. Es zeigen sich Werte von 0,78 für Sensitivität und 0,75 für Spezifität, wenn man von einem Trennpunkt von 47 Sekunden ausgeht, was an der ROC-Kurve deutlich wird.

Wenn ein Kind 47 Sekunden oder mehr für den Durchlauf des TUG 4-6 benötigt, kann von einem auffälligen Ergebnis gesprochen werden. In diesem Fall sollte das Kind in einem Abstand von 1 bis 2 Wochen nochmals getestet werden. Ist das Ergebnis auch bei der 2. Testung auffällig, sollte das Kind einer genaueren Diagnostik unterzogen werden wie beschrieben. Hierbei stellt sich allerdings die Frage, inwieweit sich die Durchlaufzeiten alters- und geschlechtsspezifisch unterscheiden. Dies wird aktuell ermittelt und in Folge dessen sollen die Trennpunkte ggf. dem Alter und/oder dem Geschlecht entsprechend angepasst werden.



►Abb. 4 ROC-Kurve (Receiver Operating Characteristic) und AUC (Area Under the Curve) mit Angaben zu Sensitivität und Spezifität des TUG 4-6 bei einem Trennpunkt von 47 s [20].

Des Weiteren wurde eine Diskriminanzanalyse durchgeführt. Kinder mit einer Entwicklungsstörung unterscheiden sich von altersgemäß entwickelten Kindern hochsignifikant (Wilks' Lambda 0,80 approx. $F(1,137) = 34,56$). Hier folgt noch die Datenaufnahme in einem sozialpädiatrischen Zentrum, damit auch zwischen verschiedenen Störungsbildern unterschieden werden kann.

Kriteriumsvalidität

Für die 4- bis 6-Jährigen wurde zusätzlich der Motoriktest für 4- bis 6-jährige Kinder (MOT 4-6) [22] zur Überprüfung der Kriteriumsvalidität eingesetzt. Hier konnte ein hoch signifikanter, hoher Zusammenhang mit der Gesamtzeit des TUG 4-6 von $r = 0,63$ festgestellt werden. Für die Kinder ab 6 Jahren in der Grundschule wurde der Deutsche Motorik-Test für 6- bis 18-Jährige (DMT 6-18) [5] eingesetzt. Hier konnte ein sehr signifikanter, allerdings nur geringer Zusammenhang mit der Gesamtzeit des TUG 4-6 von $r = -0,36$ errechnet werden. Hier werden aktuell noch Daten mit weiteren Testverfahren erhoben. Zudem wird in einer weiteren Analyse unterschieden, ob in den angewandten Testverfahren Grob- und/oder Feinmotorik untersucht wurde und die Korrelation des TUG 4-6 bzw. seiner Einzelaufgaben mit einzelnen Items dieser Tests ermittelt.

Aufgrund des geringen Aufwands soll es Erziehern/Innen im Kindergarten, Lehrern/Innen in der Grundschule, aber auch Übungsleitern/Innen im Verein somit möglich sein, regelmäßig im Abstand von 6 Monaten alle Kinder ihrer Einrichtung auf motorische Entwicklungsstörungen hin zu überprüfen.

Fazit

Zur groben Einschätzung, ob ein Kind eine motorische Entwicklungsstörung aufweist, sollte regelmäßig im Kindergarten ein Screening durchgeführt werden, damit die betroffenen Kinder möglichst frühzeitig einer entsprechenden weiteren Diagnostik mit einem ausführlichen, renommierten Motoriktest, wie z.B. dem MOT 4-6, und einer sich daran anschließenden Fördermaßnahme zugeführt werden können. Hierzu eignet sich das

vorgestellte Screening TUG 4-6 aufgrund seiner hohen Ökonomie und diagnostischen Güte. Trotzdem müssen in weiterführenden Studien im Bereich der diagnostischen Güte noch altersspezifische Trennwerte ermittelt werden. Zudem sollte die Kriteriumsvalidität noch mit weiteren Testverfahren überprüft werden, da die bisher zur Validierung eingesetzten Tests u.U. ein anderes Konstrukt der Motorik messen. Zusätzlich muss die Validierung anhand einer größeren Stichprobe mit als „entwicklungsverzögert“ diagnostizierten Kindern im Vergleich zu altersgerecht entwickelten Kindern nochmals erfolgen.

Autorinnen/Autoren



M. Sc. Andrea Dincher

Sportwissenschaftliches Institut der Universität des Saarlandes
 Uni Campus B8.1
 66123 Saarbrücken
 Tel.: 0681 302-2534
 E-Mail: andrea.dincher@uni-saarland.de

Dr. Markus Schwarz

Sportwissenschaftliches Institut der Universität des Saarlandes
 Uni Campus B8.1
 66123 Saarbrücken
 E-Mail: m.schwarz@mx.uni-saarland.de

Prof. Dr. Georg Wydra

Sportwissenschaftliches Institut der Universität des Saarlandes
 Uni Campus B8.1
 66123 Saarbrücken
 E-Mail: g.wydra@mx.uni-saarland.de

Literatur

- [1] Bös K. Handbuch sportmotorischer Tests. Göttingen: Hogrefe; 1987: 371–383
- [2] Bös K, Bappert S, Tittlbach S, Woll A. Karlsruher Motorik-Screening für Kindergartenkinder (KMS 3-6). Sportunterricht. 2004; 53(3): 79–87
- [3] Bös K, Petermann F. Einführung In: Petermann F (Hrsg). Movement Assessment Battery for Children-2 (Movement ABC-2). 3. überarb. und erw. Aufl. Frankfurt: Pearson; 2011: 11–18
- [4] Bös K, Scheid V. Motorische Entwicklungsdiagnostik. In: Baur J, Bös K, Conzelmann A, Singer R (Hrsg). Handbuch Motorische Entwicklung (Beiträge zur Lehre und Forschung im Sport, 106). 2., komplett überarb. Aufl. Schorndorf: Hofmann; 2009: 351–370
- [5] Bös K, Schlenker L, Büsch L et al. Deutscher Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18). 2. Aufl. Hamburg: Czwalina; 2016
- [6] Dincher A, Schwarz M, Lehnert P et al. Entwicklung eines innovativen, ICF-basierten Motorik-Screenings für Kinder von 4 bis 6 Jahren. In: Schwirtz A, Mess F, Demetriou Y, Senner V (Hrsg). Innovation & Technologie im Sport. 23. dvs-Hochschultag. Abstracts. Hamburg: Feldhaus; 2017: 272
- [7] Herzberg P. Testbatterie zur Erfassung der motorischen Lernfähigkeit. Theorie und Praxis der Körperkultur. 1968; 17(12): 1066–1073
- [8] Hollenweger J, Kraus de Camargo O. ICF-CY. Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen. 2. Nachdruck der 1. Aufl. Bern: Hans Huber; 2013: 185–193
- [9] Ivnik RJ, Smith GE, Cerhan JH et al. Understanding the diagnostic capabilities of cognitive tests. The Clinical Neuropsychologist. 2001; 15(1): 114–124
- [10] Koglin U, Petermann F, Petermann U. Entwicklungsbeobachtung und -dokumentation EBD 48-72 Monate. Eine Arbeitshilfe für pädagogische Fachkräfte in Kindergärten und Kindertagesstätten. Berlin: Cornelsen; 2010: 28
- [11] Petermann F. Movement Assessment Battery for Children-2 (Movement ABC-2). 3. überarb. und erw. Aufl. Frankfurt: Pearson; 2011: 36
- [12] Pospeschill M. Testtheorie, Testkonstruktion, Testevaluation. München: Reinhardt; 2010: 194–195
- [13] Reineking B, Schröder B. Gütemaße für Habitatmodelle. In: Dormann CF, Blaschke T, Lausch A et al (Hrsg). Habitatmodelle: Methodik, Anwendung, Nutzen. Leipzig: UFZ; 2004: 27–38
- [14] Saß H, Wittchen HU, Zaudig M, Houben I. Diagnostisches und Statistisches Manual Psychischer Störungen – Textrevision – DSM-IV-TR. Göttingen: Hogrefe; 2003: 90
- [15] Schnabel G. Zur Entwicklung der Motorik in der Pubeszens. Dissertation (unveröffentlicht). Leipzig; 1962
- [16] Spektrum der Wissenschaft: Screening-Verfahren. Zugriff am 22.12.2017 unter <http://www.spektrum.de/lexikon/psychologie/screening-verfahren/13750>
- [17] Stich H. Teilleistungsstörungen bei Einschulungskindern. Kinder- und Jugendmedizin. 2009; 9(1): 42–48
- [18] Töpel D. Der Kasten-Bumerang-Lauf - ein Test der motorischen Leistungsfähigkeit. Theorie und Praxis der Körperkultur. 1972; 21(8): 736–742
- [19] Tröster H, Flender J, Reineke D. DESK 3-6. Dortmunder Entwicklungs-screening für den Kindergarten. Manual. Göttingen: Hogrefe; 2004: 10–12
- [20] Wydra G. TUG 4-6. Ein ICF-basierter Mobilitätstest für das Kindergartenalter. Zugriff am 09.01.2018 unter <http://www.sportpaedagogik-sb.de/tug4-6.php>
- [21] Wydra G, Kaczmarek C. Von der Fähigkeits- zur Mobilitätsorientierung in Gesundheits- und Rehasport. In: Wäsche H, Sudeck G, Kähler RS et al (Hrsg). Bewegung, Raum und Gesundheit. Hamburg: Feldhaus; 2017: 111–119
- [22] Zimmer R. MOT 4-6. Motoriktest für 4- bis 6-jährige Kinder. 3., überarb. und neu normierte Aufl. Göttingen: Hogrefe; 2015