Testmanual Digitaler Motoriktest

DigiMot

Hanssen-Doose, A., Klein, T., Niessner, C., Woll, A. & Worth, A.

Karlsruhe, Deutschland, Juni 2023

Inhaltsverzeichnis

1 Hintergrund und Testverfahren zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit 7

2 Digitaler Motoriktest DigiMot 10

2.1 Kriterien für die Auswahl der motorischen Testitems der digitalen Erfassung 12

2.2 Auswahl der Testaufgaben zur digitalen Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit. 13

3 Forschungsstand digitale Motoriktests 14

4 Organisation und Rahmenbedingungen der digitalen Erfassung 18

5 Testaufgaben 22

5.1 Seitliches Hin- und Herspringen 22

5.2 Liegestütz 25

5.3 Sit-ups 28

5.4 Rumpfbeuge (Stand and Reach) 31

6 Anthropometrische Messungen 33

6.1. Messung der Körpergröße 33

6.2. Erfassung des Körpergewichts 35

7 Zusammenfassung der Durchführung des digitalen Motoriktests 37

8 Testerfassungsbogen 42

9 Problemlösung („Trouble Shooting“) 44

10 Qualitätsentwicklung und -sicherung 45

Literaturverzeichnis 46

Anhang 49

Anschreiben an Teilnehmende 49

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Systematisierung motorischer Fähigkeiten (Bös, 1987) 10
Abbildung 2: Digitaler Motoriktest DigiMot 17
Abbildung 3: Arbeitsplatz zur digitalen Erhebung 18
Abbildung 4: Testaufbau zu Beginn 20
Abbildung 5: Testaufbau Seitliches Hin- und Herspringen 20
Abbildung 6: Testaufbau Rumpfbeuge 20
Abbildung 7: Seitliches Hin- und Herspringen 22
Abbildung 8: Kameraposition Laptop 24
Abbildung 9: Kameraposition Handy 24
Abbildung 10: Liegestütz Position oben 25
Abbildung 11: Liegestütz 25
Abbildung 12: Sit-ups 28
Abbildung 13: Fußposition Sit-ups ohne weitere Person (Fixierung unter Sofa o.ä.) 28
Abbildung 14: Sit-ups (Ellenbogen berühren Knie) 28
Abbildung 15 : Sit-ups (Daumen hinter Ohrläppchen und Fingerspitzen an die Schläfe) 28
Abbildung 16: Rumpfbeuge 31
Abbildung 17: Rumpfbeuge (Hände fixieren Knie) 31
Abbildung 18: Messung der Körpergröße 33
Abbildung 19: Erfassung des Körpergewichts 35

Vorwort

Der in diesem Manual beschriebene digitale Motoriktest *DigiMot* würde ohne die Ereignisse mit dem Ausbruch der Infektionskrankheit COVID-19 im Jahr 2020 und den damit verbundenen Auswirkungen nicht existieren. Wie so vieles während der Pandemie war auch die Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit aufgrund der Kontaktbeschränkungen unmöglich. Die Krise hat den Denkanstoß gegeben, über andere Wege und Möglichkeiten der Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit nachzudenken und diese in Pilotstudien zu erproben. Eine digitale Messumgebung ist nicht nur aufgrund der „Pandemietauglichkeit“ eine Alternative. Sie birgt die Chance, weit entfernte Zielgruppen per Videomeeting zu erreichen und zu testen. Auch bedarf es keines Testzentrums und nur wenig Materials. Gleichwohl sollte der Erwartungshorizont realistisch umrissen werden: der hier vorgestellte digitale Motoriktest erfasst nicht alle Dimensionen der motorischen Leistungsfähigkeit in der Differenziertheit wie es präsente „Vor-Ort“-Tests ermöglichen. Digitale Motoriktests sollten daher als Erweiterung des Methodenspektrums und somit Bereicherung der existierenden „präsenten“ Testprofile verstanden werden und nicht als deren Ersatz.

Der entwickelte DigiMot wurde erstmalig in größerem Rahmen in der MoMo-Studie im Jahr 2021 (MoMo Welle 3) eingesetzt. Bei den folgenden Kolleg*innen und studentischen Mitarbeitenden bedanken wir uns für Ihre tatkräftige Unterstützung bei der Anwendung: *Tobias Kolb, Simon Kolb, Dr. Doris Oriwol, Leon Klos, Alexander Burchartz, Ines Liebenau, Katharina Hotz.*

Wir bedanken uns darüber hinaus bei den folgenden (ehemaligen) Studierenden der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe und des Karlsruher Instituts für Technologie, die mit ihren Qualifikationsarbeiten die Entwicklung des DigiMot mit vorangebracht haben: *Joann Greiner, Paul Schmidt, Max Pauli, Naomi Reinhardt, Pascal Gutzeit*.

Das vorliegende Testmanual basiert u.a. Grundlagen, die im Testmanual der MoMo-Studie (2004 und 2015) dargelegt sind. Die Autor*innen des vorliegenden Testmanuals bedanken sich bei Prof. Dr. Klaus Bös (Initiator der MoMo-Studie), Dr. *Jennifer Oberger, Prof. Dr. Elke Opper, Dr. Claudia Hellmund und Dr. Lars Schlenker.*

Der Motoriktest DigiMot wird in Deutschland bevölkerungsbezogen im Rahmen der COMO-Studie eingesetzt, einer Studie zu den Auswirkungen der COVID-19-Pandemie auf die physische und die psychische Gesundheit und das Gesundheitsverhalten von Kindern und Jugendlichen vor dem Hintergrund sozioökologischer Kontexte in Deutschland (2023-2026).

Die COMO-Studie wird durch die finanzielle Unterstützung des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) ermöglicht.

Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

Die CoMo-Studie ist ein Verbundvorhaben der Karlsruher Institut für Technologie, Pädagogische Hochschule Karlsruhe, Universität Konstanz, Ruhr-Universität Bochum, Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf.

Wir danken auch den Verbundpartnern des COMO-Projekts für das gemeinsame Engagement für die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland, bei der die digitale Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit mit dem DigiMot ein Baustein ist.

Eine gute Lektüre und insbesondere eine ertragreiche Anwendung des DigiMot-Tests wünschen

Anke Hanssen-Doose, Thorsten Klein, Claudia Niessner, Alexander Woll und Annette Worth!

1 Hintergrund und Testverfahren zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit

Diagnostische Daten zur motorischen Leistungsfähigkeit bilden eine wesentliche Grundlage für eine zielgerichtete Entwicklungs- und Gesundheitsförderung in der Kindheit und Jugend (Worth et al., 2022).

Die motorische Leistungsfähigkeit ist ein essenzieller Teil einer gesunden Gesamtentwicklung, denn sie ist grundlegend für alle Körperfunktionen, die benötigt werden, um Alltagssituationen zu bewältigen und sportlich aktiv zu werden (García-Hermoso et al., 2019; Ortega, 2008; Stodden & Holfelder, 2013).

Die Studienlage zeigt, dass eine gute motorische Leistungsfähigkeit in jungen Jahren einhergeht mit einem geringeren akuten und zukünftigen Erkrankungsrisiko (Mintjens et al., 2018) sowie einer Senkung des Risikos, vorzeitig zu sterben (Högström et al., 2016; Sato et al., 2009). Altersentsprechend gut entwickelte motorische Fähigkeiten sind wichtig für das Gelingen von Bewegungshandeln und die Entwicklung der gesamten Persönlichkeit (Ruiz-Ariza et al., 2017; Robinson et al., 2015b; Stodden & Holfelder, 2013). Dabei ist zu berücksichtigen, dass es sich um keine „reinen“ motorischen Leistungen handelt, sondern dass die Motorik eng mit physiologischen, psychischen und kognitiven Leistungen verflochten ist (Diamond et al., 2000; Kastner & Petermann, 2009).

Die wissenschaftliche Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit geht bis ins 18. Jahrhundert zurück (Barnett et al, 2020). Im Laufe der Zeit wurden für verschiedene Zielgruppe und Untersuchungsziele zahlreiche Methoden entwickelt.

Tests zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit werden über die gesamte Lebensspanne hinweg eingesetzt, um in verschiedenen Kontexten Ist- Stand und Veränderungen zu messen und zu bewerten. Motorikdaten dienen, neben der sportwissenschaftlichen Forschung, z. B. der Gesundheitsberichterstattung, Eignungsfeststellung (Schuleingangstest, Sportförderschulen, Zuweisung zu Trainingsgruppen) und Evaluation von bewegungs- und sportbezogenen Interventionen. Auch im Rahmen der ambulanten und stationären Rehabilitation werden Test zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit eingesetzt.

Ein Unterscheidungsmerkmal ergibt sich bezüglich der Zielgröße einer Messung. Es existieren unterschiedliche Ansätze, die auf verschiedene theoretische Grundlagen zurückgehen.

Der erste Ansatz sind produktorientierte Tests, welche die erbrachten motorischen Leistungen evaluieren und somit das Ergebnis der Testaufgaben in den Mittelpunkt

rücken, wie z. B. Sprung- oder Wurfweiten (Barnett et al., 2020; Büsch & Utesch, 2023). Das Äquivalent zum international verwendeten produktorientierten Ansatz ist im deutschsprachigen Raum der fähigkeitsorientierte Ansatz (Worth et al., 2022), der im Folgenden als Synonym verwendet wird. Ein Beispiel für motorische Testbatterien für den fähigkeitsbezogenen Ansatz wäre im internationalen Raum der Bruininks-Oseretsky Test of Motor Proficiency (BOT-2; Bruininks & Bruininks, 2005) und im deutschsprachigen Raum die MoMo-Testbatterie, ursprünglich von Bös et al. (2004), weiterentwickelt von Worth et al. (2015), welche dem hier beschriebenen digitalen Test DigiMot zugrunde liegt. Diese Testverfahren erlauben intra- und interindividuellen Vergleiche auch über die Zeit, bilden ein breites Altersspektrum ab und sind relativ ökonomisch anwendbar.

Der zweite Ansatz ist der prozessorientierte Ansatz, welcher die Bewegungskoordination/-muster einer Bewegung evaluiert anhand quantitativer biomechanischer Eigenschaften oder qualitativen Analysen von Segmentbewegungen (Barnett et al, 2020). Bei diesen Testverfahren steht die Bewertung der Bewegungsausführung nach standardisierten Kriterien um Mittelpunkt (Büsch & Utesch, 2023). Bei diesen Tests geht es insbesondere darum, wie eine Leistung zustande kommt und es werden qualitative Nuancen zur Leistungsverbesserung erfasst (Büsch & Utesch, 2023). Das Äquivalent zum international verwendeten prozessorientierten Ansatz ist im deutschsprachigen Raum der fertigkeitsorientierte Ansatz (Büsch & Utesch, 2023; Worth et al., 2022) und wird im Folgenden als Synonym verwendet. Ein Beispiel für Motorische Testbatterien für den fertigkeitsbezogenen Ansatz ist im internationalen Raum der Test Gross Motor Development (TGMD-3; Ulrich, 2016) und im deutschsprachigen Raum der Test für Motorische Basiskompetenzen (MOBAK; Herrmann et al, 2015).

Schon über 70 Jahren dauert die Auseinandersetzung mit der Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen international an, in deren Folge eine Vielzahl an motorischen Testbatterien entwickelt wurde (Boddy & Stratton, 2020). Drei der am meisten genutzten Testbatterien der letzten Jahre sind das Fitnessgramm (Meredith & Welk, 2010), der Eurofit (Council of Europe, 1988) und die Assessing Levels of Physical Activity Testbatterie (ALPHA; Ruiz et al., 2011). In Anlehnung an Worth et al. (2022) wird in Tabelle 1 eine grobe Übersicht über verschiedene validierte motorische Testverfahren, welche zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen genutzt werden, gegeben.

Tabelle 1: Motorische Testverfahren für Kinder und Jugendliche (mod. nach Worth et al., 2022)

Testverfahren (Autor*innen)	Alter	Testaufgaben
Fitnessgramm (Meredith & Welk, 2010)	5-17	PACER, 1-Mile Run, 1-Mile Walk, curl-up, trunk-lift, push-up, pull-up, flexed arm hang, sit-and-reach & shoulder stretch
Eurofit (Council of Europe, 1988)	6-18	Ausdauer Shuttle-Run, Handgrip, Standweitsprung, Klimmzughang, Sit-ups, shuttle-run, tapping, sit-and-reach & Einbeinstand
Alpha (Ruiz et al., 2011)	6-18	Handgrip, Standweitsprung 20m shuttle run test & shuttle run
Test Gross Motor Development (TGMD-3; Ulrich, 2016)	3-10	6 Lokomotionsaufgaben: Rennen, Galoppieren, einbeiniges Springen, Hopserlauf, beidbeiniger Sprung aus dem Stand & Seitgalopp; 7 0bjektkontroll-Aufgaben: stationärer Baseballschlag, Vorhandschlag eines springenden Balls, einhändiges Dribbeln auf der Stelle, zweihändiges Fangen, Seitstoß eines ruhenden Balles, Schlagwurf & Unterhandwurf.
Movement Assessment Battery for Children - second Edition (M-ABC-2) (Petermann, Bös & Kastner, 2009)	3-16	24 Testaufgaben für drei Altersgruppen. Jeder Altersgruppe sind unterschiedliche Testaufgaben zur Erfassung der Handgeschicklichkeit (z.B. Taler werfen), Ballfertigkeit (z. B. Bohnensäckchen fangen) und zur statischen sowie dynamischen Balance (z B. Ein-Bein-Stand) zugeordnet.
Test zur Erfassung motorischer Basis-kompetenzen (MOBAK; Herrmann et al., 2015)	6-9	Erfassung der Kompetenzbereiche „Sich-bewegen“ (Balancieren, Rollen, Springen, Laufen) und "Etwas bewegen“ (Werfen, Fangen. Prellen. Dribbeln)
Deutscher Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18; Bös et al., 2016)	6-18	6-Min-Lauf, Seitliches Hin- u. Herspringen, Balancieren rückwärts, Rumpfbeuge, Liegestütz, Sit-ups, Standweitsprung & 20-Meter-Sprint
International Physical Performance Testprofile (IPPTP; Bös & Mechling, 1985)	9-17	20-Meter-Sprint, Liegestütz in 30 sec, Sit-ups in 30 sec, Medizinballwurf, Standweitsprung & 6-Min Lauf
MoMo Testprofil (Bös et al., 2004)	4-17	Ab 4 Jahren: Reaktionstest, MLS Linien nachfahren, MLS Stifte einstecken, Einbeinstand, Balancieren rückwärts, Rumpfbeuge, Standweitsprung & Seitliches Hin- und Herspringen; Ab 6 Jahren: Liegestütz, Sit-ups & Fahrrad-Ausdauertest

2 Digitaler Motoriktest DigiMot

Der vorliegende digitale Motoriktest DigiMot baut auf den Grundlagen des MoMo-Testprofils sowie der in Abbildung 1 dargestellten Systematisierung motorischer Fähigkeiten (Bös & Mechling, 1983; Bös, 1987, Bös et al., 2001; Bös et al. 2016) auf und beinhaltet die vier Testaufgaben seitliches Hin- und Herspringen, Liegestütz, Sit-ups und Rumpfbeuge.

Die vorliegende Systematisierung nach Bös (1987) ist ein 3-Ebenen Modell, welches sich in einer ersten Ebene in energetisch und informationsorientierte Fähigkeiten unterscheidet.

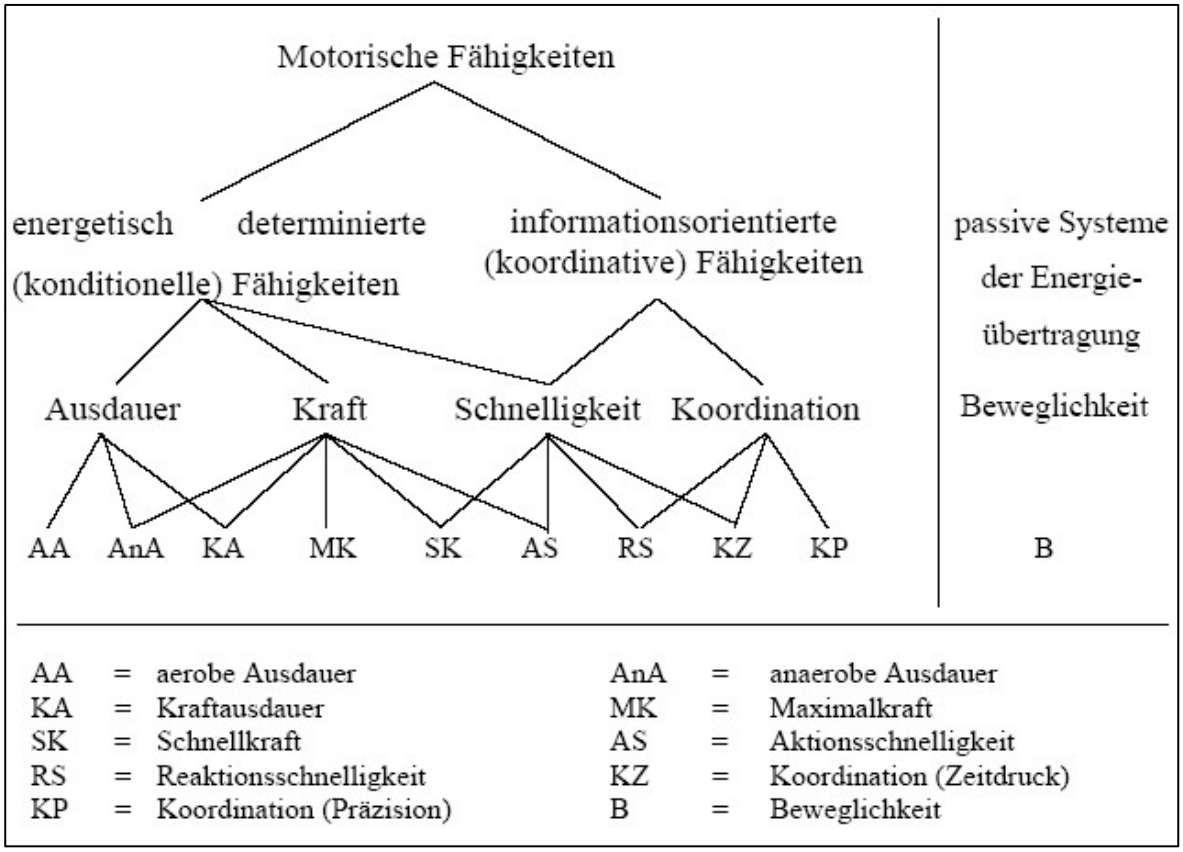


Abbildung 1: Systematisierung motorischer Fähigkeiten (Bös, 1987)

Diese Fähigkeiten fächern sich auf der zweiten Modellebene in die 5 Dimensionen der motorischen Fähigkeiten Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Koordination und Beweglichkeit auf.

Ausdauer und Kraft werden den energetisch determinierten Fähigkeiten zugeordnet. Sie werden vom Herzkreislaufsystem und der Skelettmuskulatur als zentrale Systeme der Energiegewinnung und des Energietransports im menschlichen Organismus bestimmt. Die Koordination ist bei den informationsorientierten Fähigkeiten zu verorten. Die Schnelligkeit lässt sich in ihren verschiedenen sportartspezifischen Ausprägungen nicht eindeutig den konditionellen oder koordinativen Fähigkeiten zuordnen, sie stellt eine Komplexfähigkeit dar (Bös, 1987). Des Weiteren nimmt die Beweglichkeit eine gesonderte Position ein. Sie gilt als weitgehend anatomisch determiniert und wird dem passiven System der Energieübertragung zugewiesen.

In einer letzten Ebene des Modells lassen sich 10 motorischen Fähigkeiten unterscheiden. Auf der Basis von Dauer und Intensität der Belastung werden Ausdauer und Kraft unterschieden in aerobe (AA) und anaerobe (AnA) Ausdauer, in Maximalkraft (MK), Schnellkraft (SK) und Kraftausdauer (KA). Die koordinativen Fähigkeiten unterscheiden sich nach der Art der sensorischen Regulation sowie in Abhängigkeit vom Anforderungsprofil der Bewegungshandlungen. Roth (1982) gibt für die Basisfähigkeit Koordination zwei motorische Beschreibungskategorien an: die Koordination unter Zeitdruck und die Koordination bei Präzisionsaufgaben. Die Schnelligkeit wird in der Systematisierung von Bös (1987) als energetisch-informationell determinierte Komplexfähigkeit angesehen. Sie ist aufgefächert in die Aktionsschnelligkeit (AS) und in die Reaktionsschnelligkeit (RS). Die Beweglichkeit (B) hingegen wird nach Bös (1987) nicht weiter differenziert. Die Maximalkraft (MK), die Koordination bei Präzisionsaufgaben (KP) und die Aerobe Ausdauer (AA) als eindimensionale Fähigkeiten sind eindeutig den Dimensionen der Motorik auf Modellebene 2 zuzuschreiben. Die anaerobe Ausdauer (AnA), die Kraftausdauer (KA), die Schnellkraft (SK), die Aktionsschnelligkeit (AS), die Reaktionsschnelligkeit (RS) und die Koordination unter Zeitdruck (KZ) sind dagegen mehrdimensionale Fähigkeiten.

2.1 Kriterien für die Auswahl der motorischen Testitems der digitalen Erfassung

Für die Auswahl der Testitems waren folgende Kriterien richtungsweisend:

- Validität (Aussagekraft des Items, wissenschaftlicher Anspruch)
- Reliabilität (Standardisierungsgrad)
- Objektivität
- Ökonomie der Items (Akzeptanz)
- Sichere Praktikabilität im häuslichen Umfeld mit den im Haushalt vorhandenen räumlichen Ressourcen (bis auf Testmatte, die im Vorfeld zugeschickt wird)
- Durchführbarkeit in allen Altersgruppen
- Korrelative Beziehung zu gesundheitlichen Fragestellungen

Für die Zusammenstellung des Testprofils wurden außerdem nachstehende Kriterien berücksichtigt:

- Hohe Abdeckung der Dimensionen der Motorik (Aussage über Kondition, Koordination sowie Beweglichkeit möglich)
- Durchführbarkeit
- Innovation (die Tests sollen auch in Zukunft Anwendung finden)
- Praxistransfer für Schule

2.2 Auswahl der Testaufgaben zur digitalen Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit

Die vier Testaufgaben des DigiMot wurden aus den 12 Testaufgaben des MoMo-Testprofils (2004, 2015) ausgewählt. Drei der vier Testaufgaben werden analog der Feldtestung der MoMo-Studie durchgeführt (Worth et al., 2015). Hierfür erhalten die Testteilnehmenden eine Testmatte, die postalisch verschickt werden kann. Bei der Rumpfbeuge wird die Aufgabe analog gestellt, jedoch mit einer vereinfachten Messwertaufnahme versehen.

Die Testaufgabe Rumpfbeuge wird zur Überprüfung der Rumpfbeweglichkeit sowie der Dehnfähigkeit der ischiocruralen Muskulatur eingesetzt. Sie wurde aus dem Kraus-Weber Test zur Überprüfung minimaler muskulärer Leistungsfähigkeit bei Schulkindern (Kraus & Hirschland, 1954) übernommen.

Die Testaufgabe Liegestütz zur Überprüfung der dynamischen Kraftausdauer der oberen Extremitäten wurde aus dem Physical Fitness Test (PFT von Beck & Bös, 1997) übernommen.

Die Testaufgabe Sit-ups dient der Überprüfung der Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur und ist Bestandteil des Karlsruher Testsystems für Kinder (KATS-K von Bös et al., 2001).

Die Testaufgabe Seitliches Hin- und Herspringen dient der Überprüfung der großmotorischen Koordination unter Zeitdruck und wurde anhand des Hamm-Marburger Körperkoordinationstest für Kinder (KTK von Schilling, 1974) modifiziert (Einsatz einer Teppichmatte anstelle einer Holzplatte). Eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Tests mit Testleiterinstruktion, Messwertaufnahme, Fehlerquellen, Testaufbau und Testmaterial können dem Kapitel vier entnommen werden.

3 Forschungsstand digitale Motoriktests

Bei der Betrachtung des nationalen und internationalen Forschungsstands fällt auf, dass die motorische Leistungsfähigkeit sowohl bei Kindern und Jugendlichen wie auch bei Erwachsenen äußerst selten digital untersucht wurde. Es stehen entsprechend wenige Verfahren zur digitalen Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit zur Verfügung.

Untersuchungen zum Vergleich von analogen und digitalen Testungen zur Erfassung der motorischen Leistungsfähigkeit und körperlichen Fitness von Erwachsenen wurden von Russel et al. (2013), Lu et al. (2019) und Jansson et al. (2022) durchgeführt. In der Pilotstudie von Russel et al. (2013) wurde die Genauigkeit und Verlässlichkeit einer digitalen Erfassung der körperlichen Fitness im Vergleich zur konventionellen vor Ort Erfassung bei 12 Parkinson Patient*innen untersucht. Hierbei wurde für den Timed "Up and Go"-Test, Schritt Test, Schritt mit 360° Drehung, Berg Balance Skala sowie für den Lateral und Functional Reach Test sowohl eine sehr gute Inter- (ICC (2,1)>0.96) als auch Intrarater (ICC (2,1)>0.98) Reliabilität festgestellt (Russel et al., 2013). Lu et al. (2019) untersuchten, inwieweit eine Messung der körperlichen Fitness von College Student*innen mit Hilfe einer eigens entwickelten Smartphone Applikation vergleichbar mit herkömmlichen Messungen ist. Insgesamt führten 116 Student*innen im Alter von 18 bis 22 Jahren die digitalen Ausdauer-, Muskelausdauer-, Beweglichkeits- und Körperzusammensetzungstest durch (Lu et al., 2019). Ein Vergleich mit herkömmlichen Tests zeigte für die digitalen Ausdauer- und Beweglichkeitstests hohe Korrelationen und keine statistisch signifikanten Unterschiede (Lu et al., 2019). Ebenfalls verfolgte die Studie von Jansson et al. (2022) einen Smartphone Ansatz. Ziel der Studie war es, die Validität der Erfassung der muskulären Fitness mittels der *ecofit* Smartphone-App zu überprüfen, indem die mit der Smartphone-App erfassten Daten mit zuvor erfassten Kontrolldaten für die validierte 90° Liegestütz (13 Proband*innen) sowie für den Sit-to-Stand Test (54 Proband*innen), verglichen wurden (Jansson et al., 2022). Für den Liegestütz wurde eine hohe signifikante Korrelation (0.83, $p<0.001$) sowie eine gute Intraklassenkorrelation (0.84; 95% CI = .57 to .95) und für den Sit-to-Stand Test eine moderate signifikante Korrelation (0.63, $p<0.001$) sowie eine moderate Intraklassenkorrelation (0.65; 95% CI = 0.46 to 0.78) festgestellt (Jansson et al., 2022).

In einem Vergleich mit 45 Kindern zwischen 5 und 10 Jahren konnten Robinson et al. (2015a) keine signifikanten Unterschiede zwischen einer Live- und einer Videodemonstration für die Ergebnisse der Testaufgaben des TGMD-2 feststellen. Alle Testaufgaben wurden für beide Messbedingungen als Video aufgezeichnet und von einem ausgebildeten Codierer, welcher eine 96% Interrater Reliabilität mit der Versuchsleitung aufwies, bewertet (Robinson et al., 2015a).

Eine ähnliche Untersuchung führten Spinosa et al. (2020) mit insgesamt 131 Kinder im Alter von 5 bis 11 Jahren durch und verglichen die Auswirkungen einer Live- und Videodemonstration mittels Augmented-Reality-Modell bei den TGMD-2 Testaufgaben Standweitsprung und Überhandwurf. Alle Durchführungen der Testaufgaben wurden ebenfalls als Video aufgezeichnet und von zwei unabhängigen Codierern, welche eine Interrater Reliabilität von 86 % aufwiesen, bewertet (Spinosa et al., 2020). Als Ergebnis konnten keine signifikanten Unterschiede in der erzielten Leistung festgestellt werden (Spinosa et al., 2020).

Ein direkter Vergleich der Ergebnisse einer analogen Messung der motorischen Leistungsfähigkeit gegenüber Ergebnissen einer Messung per Videokonferenz wurde bisher nur im Rahmen von Abschlussarbeiten an der Pädagogischen Hochschule Karlsruhe untersucht.

Die Bachelorarbeit von Schmidt (2021), welche die Möglichkeiten und Grenzen digitaler Test untersuchte, und die Masterarbeit von Greiner (2021), welche die Testgütekriterien digitaler Test untersuchte, basieren auf den Ergebnissen derselben für diese Arbeiten rekrutierten Stichprobe. Die Teilnehmer*innen absolvierten die vier Testaufgaben zweimal in einem Abstand von drei bis vier Wochen jeweils digital (Greiner, 2021; Schmidt, 2021). Ein direkter Vergleich der digitalen Messwerte wurde mit Hilfe der vorhandenen Vergleichsperzentile der MoMo-Untersuchung (Niessner et al., 2020) für die einzelnen Altersgruppen und Geschlechter durchgeführt (Greiner, 2021). Hinsichtlich der Gütekriterien konnten für die digitalen Tests alle Gütekriterien erfüllt werden und eine gute (Liegestütz) bis sehr gute Reliabilität (Seitliches Hin- und Herspringen und Sit-ups) nachgewiesen werden (Greiner, 2021). Die Erkenntnisse aus der Arbeit von Schmidt (2021) zeigen die Praktikabilität digitaler Motorik Test auf und liefern wichtige Erkenntnisse hinsichtlich der Durchführung digitaler Motorik Tests.

Die Masterarbeit von Pauli (2022) hatte die Reliabilität digitaler Motorik Tests und deren Messgenauigkeit im direkten Vergleich mit analogen Messungen zum Gegenstand. Eine Stichprobe von 47 Kinder im Alter von 8-12 Jahren absolvierte ebenfalls die vier Testaufgaben seitliches Hin- und Herspringen, Rumpfbeuge, Liegestütz und Sit-ups sowohl digital als auch vor Ort (Pauli, 2022). Für das seitliche Hin- und Herspringen konnte eine zufriedenstellende Reliabilität und gute Messgenauigkeit (kein Unterschied, $r=0.66$, $p<0.001$), für die Liegestütz eine nicht zufriedenstellende Reliabilität und gute Messgenauigkeit (kein Unterschied, $r=0.41$, $p=0.005$) und sowohl für die Rumpfbeuge als auch für die Sit-ups eine sehr gute Reliabilität sowie Messgenauigkeit festgestellt werden: Rumpfbeuge (kein Unterschied, $r=0.88$, $p<0.001$) und Sit-ups (kein Unterschied, $r=0.70$, $p=0.005$) (Pauli, 2022).

Tabelle 2: Übersicht über die Studienlage zu digitalen Motoriktests sortiert nach Autor mit Angaben zum Veröffentlichungsjahr, der Stichprobe und den verwendeten Testaufgaben.

Veröffentlichte Arbeiten zur Studienlage			
Autor*innen	**Jahr**	**Stichprobe**	**Testaufgaben**
Jansson et al.	2022	54 Erwachsene im Alter von 18-80 (MW= 55,6, SD=14,2; 18 ♀, 36 ♂)	Liegestütz & Sit-to-Stand
Lu et al.	2019	116 College StudentInnen im Alter von 18-22 Jahren (57 ♀, 59 ♂)	Sit-ups, Pull-ups, 1.6km schnelles Gehen, Sit-and-Reach, Rumpfbeuge & BMI
Robinson et al.	2015a	45 Kinder zwischen 5-10 Jahren in zwei Altersgruppen: Jüngere (n = 21, MW=5.95 Jahre, SD=.80) und Ältere (n = 24, MW=8.96 Jahre, SD = .86)	TGMD-2 Testaufgaben
Russell et al.	2013	12 Parkinson PatientInnen im Alter von 45-76 Jahren (MW=66.1 Jahre, SD=8.5; 6 ♀, 6 ♂)	Timed "Up and Go"-Test, Schritt Test, Schritt mit 360° Drehung, Berg Balance Skala, Lateral und Functional Reach Test
Spinosa et al.	2020	131 Kinder in drei Altersgruppen: G1, 3-5 Jahre (MW=4.25, SD=0.71); G2, 6-8 Jahre (MW=7.16, SD=0.79); G3, 9-11 Jahre (MW=10.13, SD=0.84)	Standweitsprung & Überhandwurf
Unveröffentlichte Arbeiten zur Studienlage			
Autor*innen	**Jahr**	**Stichprobe**	**Testaufgaben**
Greiner	2021	30 Kinder im Alter von 5-13 Jahren (MW=8,92, SD=2,243; 17 ♀, 13 ♂)	Seitliches Hin- und Herspringen, Rumpfbeuge, Liegestütz & Sit-ups
Pauli	2022	47 Kinder im Alter von 8-12 Jahren (MW=9,55, SD=0,717; 19 ♀, 28 ♂)	Seitliches Hin- und Herspringen, Rumpfbeuge, Liegestütz & Sit-ups
Schmidt	2021	30 Kinder im Alter von 5-13 Jahren (MW=8,92, SD=2,243; 17 ♀, 13 ♂)	Seitliches Hin- und Herspringen, Rumpfbeuge, Liegestütz & Sit-ups
Gutzeit	2022	10 männliche Kadersportler von Hertha BSC (Alter U16)	Seitliches Hin- und Herspringen, Rumpfbeuge, Liegestütz & Sit-ups

Der bisherige Forschungsstand zu digitalen Tests der motorischen Leistungsfähigkeit bei Kindern und Jugendlichen lässt sich wie folgt zusammenfassen: Digitale Motoriktests erfüllen die Testgütekriterien weitgehend und weisen eine gute bis sehr gute Reliabilität bei Messwiederholung auf und eine gute Reliabilität im Vergleich zu vor Ort Testungen. Die digitalen Motoriktests erfahren bisher eine hohe Akzeptanz der Teilnehmenden und waren in ihrer Durchführbarkeit bisher gut durchzuführen. Dennoch steht die Forschung in diesem Bereich erst am Anfang und es können noch nicht alle Dimensionen differenziert digital erhoben werden. Diese Testform bietet die Möglichkeit auch örtlich entlegen wohnende Kinder und Jugendliche miteinzubeziehen, da die Nutzung der sich im Haushalt befindenden Endgeräte (Tablet, Smartphone und Laptop/Computer) die Messung für nahezu alle Kinder und Jugendliche

möglich macht. Darüber hinaus ist ein hohes Maß an Qualitätssicherung möglich, wenn die Teilnehmenden ihr Einverständnis zur Aufzeichnung der Tests geben. Limitationen digitaler Motoriktests bestehen neben der verkürzten Testauswahl in technischen Störungen der verwendeten Endgeräte und Software sowie einer allgemein unzureichenden Internetverbindung. Begrenzte Wohnverhältnisse der Teilnehmenden, ungünstige Lichtverhältnisse sowie eine erschwerte Korrektur und motivationale Unterstützung der Teilnehmenden stellen mögliche Fehlerquellen digitaler Motoriktest dar. Nichtsdestotrotz hat sich gezeigt, dass die Chancen digitaler Motoriktest den Limitationen überwiegen und durch Anpassung und Weiterentwicklung digitaler Testungen in allen Facetten die bisherigen Ergebnisse weiter verbessert werden können.

Abbildung 2: Digitaler Motoriktest DigiMot

4 Organisation und Rahmenbedingungen der digitalen Erfassung

Ausstattung des digitalen Testraums

Der Arbeitsplatz sollte vor einem möglichst neutralen Hintergrund eingerichtet werden (idealerweise weiße Wand), an der ein Poster oder ein Roll-up platziert werden. Es sollte nichts von der Untersuchung ablenken. Zur optimalen Ausleuchtung sollte kein Tageslicht von hinten hereinscheinen und eine Schreibtischlampe oder Ringleuchte vor dem Computer platziert werden. Der Arbeitsplatz sollte professionell als Steh- oder Sitzplatz eingerichtet werden. Die Testmatte sollte beim Testleitenden ebenfalls an geeigneter Stelle zur Demonstration der Testaufgaben aufgebaut werden, sodass man mit der Kamera hin schwenken kann und der Testteilnehmende gut sieht.

Abbildung 3: Arbeitsplatz zur digitalen Erhebung

Die technische Ausstattung sollte eine Übertragung in sehr guter Qualität ermöglichen (ggfs. Kopfhörer mit Mikrofon und zusätzliche Kamera). Die Kamera ist möglichst auf Augenhöhe zu platzieren (eventuell Bücher unter den Laptop legen). Der Testleitende hat ein professionelles Shirt an. Folgende Materialien liegen am Arbeitsplatz bereit:

- Computer und Zubehör (für das Videomeeting)
- Tablet (zur Dateneingabe)
- Stoppuhr oder Handy mit Timerfunktion (oder digitale Lösung im Videomeeting)

- Wiederholungszähler
- Übersicht Ablauf der Messung,
- zusätzlich Erhebungsbogen in Papier (falls Tablet ausfällt, o.ä.), Papier und Stift
- Testmatte, um erneut zu demonstrieren

Bei der Terminvereinbarung anzukündigen

- Geeignetes Endgerät (Laptop, Tablet, alternativ auch Handy)
- Paket mit Testmaterial vorher zugestellt: bitte annehmen und auspacken, Matte gerne schon ausrollen
- Raum mit guter Internetverbindung, Tisch und ausreichend Platz sowie eine Begleitperson, die unterstützt
- in Sportsachen z. B. kurze Hose, Sportleggings oder enganliegende Sporthose erscheinen und Sportschuhe bereitlegen (keine Schläppchen!)
- Gewicht und Größe im Vorfeld messen und am Testtag durchgeben (ansonsten beim Test erledigen durch Eltern / unterstützende Person)
- alle Informationen kommen noch einmal schriftlich mit dem ausgemachten Termin

Terminbestätigung

Die Terminbestätigung erfolgt schriftlich, zusätzlich Erinnerung an den Testtermin 3 Tage vor dem digitalen Testtermin.

Testablauf:

Begrüßung, Gesundheitszustand und Körpermaße

Wir freuen uns und danken Dir, dass Du am heutigen digitalen Motoriktest teilnimmst!

Wir hoffen, dass Du die Testmatte erhalten und nun griffbereit hast. Wir schauen jetzt gemeinsam, dass alles da und am richtigen Platz aufgebaut ist. Mache Deinen Ton am Gerät bitte auf volle Lautstärke, sodass Du mich gut verstehst. Stelle das Gerät auf einen Tisch mit 70-80cm Höhe in einer Entfernung von ca. 1,50 m-2,00 m zur Sportmatte. Neige das Gerät mit der Kamera so weit, dass die Sportmatte am unteren Rand des Bildschirms zu sehen ist.

Abbildung 4: Testaufbau zu Beginn

Abbildung 5: Testaufbau Seitliches Hin- und Herspringen

Bei der Rumpfbeuge stellst Du den Laptop oder das Handy auf den Boden, in ca. 1,30 m Entfernung zur Matte.

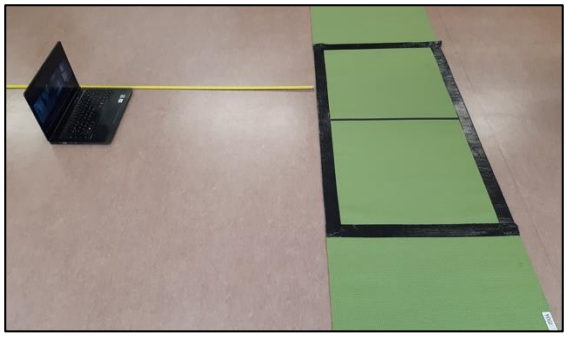


Abbildung 6: Testaufbau Rumpfbeuge

Ich habe erst einmal einige Fragen zu Deiner Gesundheit: *Gesundheitsfragen stellen*

Im Vorfeld hatten wir Dich gebeten, dass Du deine Körpergröße und dein Körpergewicht selbst misst. Du kannst mir beide Angaben nun mitteilen. (Solltest Du es vergessen haben, messen wir es jetzt gemeinsam.)

Instruktion

Jetzt zeigen wir dir einen kurzen Film zum gesamten Testablauf, damit Du weißt, was auf Dich zukommt.

Filmsequenz (1:13 min)

Wir beginnen gleich mit den Aufgaben. Während der Durchführungen kann es sein, dass ich Dich anfeuere oder korrigiere. Lass dich davon nicht ablenken, mache einfach weiter und gib dein Bestes.

An Eltern/ Begleitperson: Bitte feuern Sie gerne an, insbesondere bei den Aufgaben auf der Matte ist das hilfreich!

Erwärmung

Wir machen uns jetzt gemeinsam warm. (Beispielerwärmung: locker einlaufen, um Matte herumlaufen, 5 Hampelmänner oder an der Sportart des Kindes angelehnt)

Testleiter nimmt aktiv an der Erwärmung teil!

Test

Siehe Kapitel 4 Testaufgaben

Verabschiedung

Dankeschön, jetzt hast du es geschafft!
kurzes Feedback anhand der Perzentilkurven geben.

5 Testaufgaben

5.1 Seitliches Hin- und Herspringen

Abbildung 7: Seitliches Hin- und Herspringen

Testziel

Messung der ganzkörperlichen Koordination unter Zeitdruck.

Testaufgabe

Die Aufgabe besteht darin, mit beiden Beinen gleichzeitig so schnell wie möglich innerhalb von 15 Sekunden seitlich über die Mittellinie einer Testmatte hin- und herzuspringen. Der Testleiter zeigt das Demonstrationsvideo. Es werden vor Testbeginn 5 Probesprünge durchgeführt. Die Testperson hat zwei Testversuche. Zwischen den Testversuchen ist eine Pause von einer Minute, in der der Testleitende die Testperson zur kurzen Erholung etwas ablenkt und sich mit ihr unterhält.

Besondere Hinweise

Die Übung wird mit Sportschuhen durchgeführt!

Testanweisung

Film: „Du stellst dich mit geschlossenen Füßen auf die Sportmatte, neben die Mittellinie. Auf mein Zeichen hin beginnst Du, so schnell wie Du kannst, seitlich über die Linie fortlaufend hin- und herzuspringen, bis ich „halt“ sage. Wenn Du dabei mal neben die Matte oder auf die Mittellinie trittst, so höre nicht auf, sondern springe einfach weiter“.

Testleiter*in: „Bevor wir mit der Aufgabe beginnen, bitte ich Dich, 5 Probesprünge zu machen. Achte darauf, dass Du möglichst immer im Feld springst und keine Linien triffst“.

Nach den Probesprüngen erfolgt eine Rückmeldung (ggfs. loben/korrigieren/ wiederholen). Danach erfolgt die Info: „Wir beginnen jetzt mit dem Test. Du versuchst in 15 Sekunden so oft wie möglich hin und her zu springen. Danach hast Du eine Minute Pause und wir wiederholen die Übung.“

Hinweis: Gerne motivieren/ korrigieren. Vorher dem Probanden deutlich machen, dass die Ausführung nicht unterbrochen werden soll.

Messwertaufnahme

Notiert wird die Anzahl der ausgeführten Sprünge von zwei gültigen Versuchen (hin zählt als 1, her als 2 usw.) von je 15 Sekunden Dauer. Ausgewertet wird der Mittelwert beider Versuche. Zwischen den Testversuchen ist eine Minute Pause. Nicht gezählt werden Sprünge, bei denen die Testperson auf die Mittellinie tritt oder eine der anderen Seitenlinien übertritt, oder Sprünge, die nicht beidbeinig durchgeführt wurden.

Zeitlicher Umfang

2 Minuten.

Testaufbau bei Testperson

Die Testmatte mit aufgebrachtem Testfeld (2 x 50 cm x 50 cm) wird auf den Boden gelegt. Wenn sie nicht rutschfest ist, muss sie zusätzlich mit Klebeband fixiert werden.

Testmaterialien bei Testleitendem

Timerfunktion des Mobiltelefons (oder Stoppuhr), bei Bedarf Wiederholungszähler.

Kameraposition

Laptop:
Mittig in erhöhter Position (auf einem Tisch ~75cm hoch) in ca. 1,5 m bis 2 m Entfernung vor der Matte. Den Laptop so neigen, dass die Matte am unteren Rand des Bildes positioniert ist.

Handy:
Mittig in erhöhter Position (auf einem Tisch (~75cm hoch)) in ca. 1,5 m bis 2 m Entfernung vor der Matte. Das Handy sollte nahe der Tischkante und aufrecht stehen. Damit es nicht umfällt, sollte es z.B. an eine Flasche angelehnt werden.

Abbildung 8: Kameraposition Laptop

Abbildung 9: Kameraposition Handy

Referenz:

Schilling (1974), Kiphard & Schilling (2007) und Bös et al. (2016)

5.2 Liegestütz

Abbildung 10: Liegestütz Position oben

Abbildung 11: Liegestütz

Testziel

Messung der dynamischen Kraftausdauer der oberen Extremitäten; stabilisierende Rumpfmuskulatur.

Testaufgabe

Die Versuchsperson soll innerhalb von 40 Sekunden so viele Liegestütz wie möglich durchführen. Die Versuchsperson liegt in Bauchlage und die Hände berühren sich auf dem Gesäß. Sie löst die Hände hinter dem Rücken, setzt sie neben den Schultern auf und drückt sich vom Boden ab, bis die Arme gestreckt sind und der Körper vom Boden gelöst ist (s. Abb. 12). Anschließend wird eine Hand vom Boden gelöst und berührt die andere Hand. Während dieses Vorgangs haben nur Hände und Füße Bodenkontakt. Der Rumpf und die Beine sind gestreckt. Eine Hohlkreuzhaltung ist zu vermeiden. Danach werden die Arme gebeugt bis der Körper wieder in Bauchlage und die Ausgangsposition eingenommen ist. Bevor ein neuer Liegestütz durchgeführt wird, berührt die Versuchsperson die Hände hinter dem Rücken. Der Testleiter zählt die richtig ausgeführten Liegestütz in einem Zeitraum von 40 Sekunden, d.h. es wird jedes Mal gezählt, wenn sich die Hände wieder in Bauchlage hinter dem Rücken

berühren. Der Testleiter demonstriert die Testaufgabe. Anschließend hat die Versuchsperson 2 Probeversuche hintereinander.

Besondere Hinweise

Die Übung soll mit Sportschuhen durchgeführt werden.

Testanweisung:

Film: „Hier sollst Du Liegestütz durchführen. Das sind aber keine normalen Liegestütz! Du legst dich mit geschlossenen und gestreckten Beinen auf den Bauch. Die Hände berühren sich auf dem Gesäß. Nun setzt Du deine Hände neben den Schultern auf und drückst dich hoch. Die Knie sollen sich vom Boden lösen und der Rücken und die Beine sollen dabei gerade bleiben. Wenn deine Arme gestreckt sind, berühre mit einer Hand die andere. Stütze dann wieder mit beiden Händen und beuge die Arme, bis Du wieder auf dem Boden liegst. Nun berührst Du hinter deinem Rücken die Hände und führst den nächsten Liegestütz aus“.

Testleiter*in: Bevor wir mit der Aufgabe beginnen, darfst Du jetzt zwei Liegestütz ausprobieren.

Nach den Probeversuchen:
Jetzt versuchst Du, nach dem Startkommando, in 40 Sekunden möglichst viele Liegestütz durchzuführen. Es kann sein, dass ich dich korrigiere und motiviere. Mache trotzdem einfach weiter.

An Eltern/ Begleitperson: Bitte feuern Sie gerne mit an!“

Messwertaufnahme

Der Testleiter zählt die in 40 Sekunden korrekt durchgeführten Liegestütz. Als harte Kriterien hierfür gelten:

- Nur Hände und Füße berühren den Boden
- Eine Hand schlägt den Handrücken der anderen Hand im Stütz ab (Überkreuzbewegung)
- Auf dem Rücken wird abgeklatscht
- Beine und Oberkörper müssen den Boden beim Hochstützen gleichzeitig verlassen

Fehlerquellen

Der Testleiter sollte beim Probeversuch und während der Testdurchführung auf die Körperstreckung (gerader Rücken, durchgestreckte Beine) achten und gegebenenfalls die Testperson darauf hinweisen.

Zeitlicher Umfang

2 Minuten.

Testmaterialien

Laptop:
Mittig in erhöhter Position (auf einem Tisch ~75cm hoch) in ca. 1,5 - 2,0 m Entfernung vor der Matte. Den Laptop so neigen, dass die Matte am unteren Rand des Bildes positioniert ist.

Handy:
Mittig in erhöhter Position (auf einem Tisch ~75cm hoch) in ca. 1,5-2,0m Entfernung vor der Matte. Das Handy sollte nahe der Tischkante und aufrecht stehen. Damit es nicht umfällt, sollte es z.B. an eine Flasche angelehnt werden.

Referenz:

Beck & Bös (1997), Bös et al. (2001) und Bös et al. (2016)

5.3 Sit-ups

Abbildung 12: Sit-ups

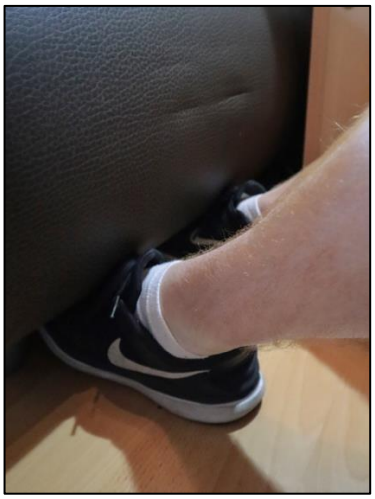


Abbildung 13: Fußposition Sit-ups ohne weitere Person (Fixierung unter Sofa o.ä.)

Abbildung 14: Sit-ups (Ellenbogen berühren Knie)

Abbildung 15 : Sit-ups (Daumen hinter Ohrläppchen und Fingerspitzen an die Schläfe)

Testziel

Die Testaufgabe Sit-ups dient der Überprüfung der Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur.

Testaufgabe

Die Testperson liegt auf dem Rücken, winkelt die Beine ca. 80° an und stellt dabei die Füße hüftbreit geöffnet auf den Boden. Die Füße werden vom Testleiter durch leichtes Drücken auf den Boden fixiert. Die Fingerspitzen werden an die Schläfe und der Daumen hinter das Ohrläppchen gehalten. Die Handhaltung darf während der Durchführung nicht verändert werden. Beim Ablegen des Oberkörpers berühren die Schulterblätter die Matte. Der Testleiter hat eine Stoppuhr, die er während der Testdurchführung auf die Matte legt, um die Testdauer von 40 Sekunden zu überwachen. Der Testleiter zählt die Anzahl der gültigen Versuche. Gültig ist ein Versuch, wenn

die Testperson bei einem Sit-up ausliegender Position den Oberkörper aufrichtet und mit beiden Ellenbogen beide Knie berührt. Geschieht dies nicht, wird der entsprechende Versuch nicht mitgezählt. Der Testleiter demonstriert die Testdurchführung. Die Testperson hat zwei Probeversuche. Es wird ein Durchgang von 40 Sekunden Dauer absolviert.

Besondere Hinweise

Die Übung soll mit Sportschuhen durchgeführt werden.

Testanweisung

Film: „Bei dieser Aufgabe sollst Du in 40 Sekunden möglichst viele Sit-ups durchführen. Du legst dich dazu auf den Rücken und stellst die Füße an. Dann solltest Du die Füße fixieren. Entweder hilft dir jemand dabei, der deine Füße festhält oder Du fixierst deine Füße unter einem Gegenstand, wie z.B. unter einem Sofa. Dann legst Du die Fingerspitzen an deine Schläfen und den Daumen hinter die Ohrläppchen. Jetzt rollst Du deinen Oberkörper so weit auf, bis Du mit deinen Ellenbogen die Knie berührst. Anschließend rollst Du wieder ab, bis deine Schulterblätter kurz den Boden berühren."

Testleiter*in: Bevor mit der Aufgabe beginnen, darfst Du jetzt zwei Sit-ups ausprobieren.

Nach den Probeversuchen: Jetzt versuchst Du, nach dem Startkommando, in 40 Sekunden möglichst viele Sit-ups durchzuführen. Es kann sein, dass ich dich korrigiere und motiviere. Mache trotzdem einfach weiter.
An Eltern/ Begleitperson: Bitte feuern Sie gerne mit an!"

Messwertaufnahme

Der Testleiter zählt die in 40 Sekunden korrekt durchgeführten Sit-ups.

Als harte Kriterien hierfür gelten:

- Fingerspitzen an Schläfe / Daumen hinter die Ohrläppchen
- Handhaltung darf während der Durchführung nicht verändert werden
- Beim Ablegen des Oberkörpers müssen die Schulterblätter die Matte berühren
- Beide Ellenbogen berühren die Knie

Zeitlicher Umfang

2 Minuten.

Testmaterialien

Matte, Stoppuhr.

Kameraposition

Laptop:
Mittig in erhöhter Position (auf einem Tisch ~75 cm hoch) in ca. 1,5 - 2,0 m Entfernung vor der Matte. Den Laptop so neigen, dass die Matte am unteren Rand des Bildes positioniert ist.

Handy:
Mittig in erhöhter Position (auf einem Tisch ~75 cm hoch) in ca. 1,5-2,0m Entfernung vor der Matte. Das Handy sollte nahe der Tischkante und aufrecht stehen. Damit es nicht umfällt, sollte es z.B. an eine Flasche angelehnt werden.

Besondere Hinweise

Die Einnahme der korrekten Ausgangsposition überprüfen, und darauf achten, dass die Ellenbogen bei jedem Aufrichten die Knie berühren. Das Becken der Testperson darf den Boden während der Durchführung nicht verlassen (keinen Schwung holen mit dem Becken). Die beim Aufrichten auftretenden Belastungen der Wirbelsäule sind für gesunde Testpersonen unproblematisch.

Die Aufgabe wird mit Sportschuhen durchgeführt!

Referenz:

Bös et al. (2001) und Bös et al. (2016)

5.4 Rumpfbeuge (Stand and Reach)

Abbildung 16: Rumpfbeuge

Abbildung 17: Rumpfbeuge (Hände fixieren Knie)

Testziel

Messung der Rumpfbeweglichkeit und Dehnfähigkeit der rückwärtigen Muskulatur, untere Extremitäten, langer Rückenstrecker.

Testaufgabe

Die Versuchsperson steht auf dem Fußboden. Sie beugt den Oberkörper langsam nach vorne herunter und die Hände werden möglichst weit nach unten geführt. Die Beine sind gestreckt. Die maximal erreichbare Dehnposition ist zwei Sekunden lang zu halten. Die Versuchsperson hat zwei Versuche. Zwischen dem ersten und zweiten Versuch soll sich die Versuchsperson kurz aufrichten.

Besondere Hinweise

Die Übung soll OHNE Sportschuhe durchgeführt werden.

Testanweisung

Film: „Ich zeige dir wie die Rumpfbeuge funktioniert. Bei dieser Aufgabe musst Du deinen Laptop oder dein Handy vom Tisch auf den Boden stellen. Der Abstand zur Matte sollte in etwa 1,30 m betragen. Dann stellst Du dich auf die Matte, hüftbreit vor die Mittellinie.

Beuge dich vor und schiebe langsam beide Hände gleichzeitig in Richtung Boden. Ganz wichtig ist dabei, dass Du deine Beine gestreckt lässt! Dabei kann dir deine Begleitperson helfen, indem sie die Streckung der Knie kontrolliert. Versuche so weit wie möglich nach unten zu kommen und halte diese Position 2 Sekunden lang“.

Testleiter*in: Du hast keinen Probeversuch. Wir beginnen gleich mit der Aufgabe. Du hast 2 Versuche. Zwischen den Versuchen lockerst du kurz deine Beine aus.

Messwertaufnahme

Der Testleiter notiert, ob das Fußsohlenniveau erreicht wurde oder nicht.

Fehlerquelle

Die Testperson soll auf eine langsame Übungsausführung und die gestreckten Beine achten. Der Testleiter muss dabei das Kniegelenk der Testperson beobachten und der helfenden Person ebenfalls Instruktionen geben (s. Abb. 10). Ein ruckartiges Bewegen der Versuchsperson verfälscht das Ergebnis. Die maximal erreichbare Dehnposition muss 2 Sekunden lang gehalten werden.

Wenn der Test mit Kindern ab 11 Jahren durchgeführt wird, ist die Hilfe einer Begleitperson notwendig. Hier sollte man weiterhin beachten, dass die Beine aufgrund des 2. Gestaltwandels im Verhältnis zum Rumpf länger sein können und die Versuchsperson deshalb, trotz normaler Dehnfähigkeit und Beweglichkeit der Muskulatur, das Nullniveau nicht erreicht.

Kameraposition

Laptop:
Mittig auf dem Boden in ca. 130cm Entfernung vor der Matte. Den Laptop so neigen, dass die Matte am unteren Rand des Bildes positioniert ist.

Handy:
Mittig auf dem Boden in ca. 130cm Entfernung vor der Matte. Das Handy sollte nahe der Tischkante und aufrecht stehen. Damit es nicht umfällt, sollte es z.B. an eine Flasche angelehnt werden.

Referenz:

Kraus & Hirschland (1954), Fetz & Kornexl (1978) und Bös et al. (2016)

6 Anthropometrische Messungen

Die Erhebung der Körpermaße aus Größe und Gewicht, die vor der Testung zuhause möglichst genau erhoben werden sollen.

6.1. Messung der Körpergröße

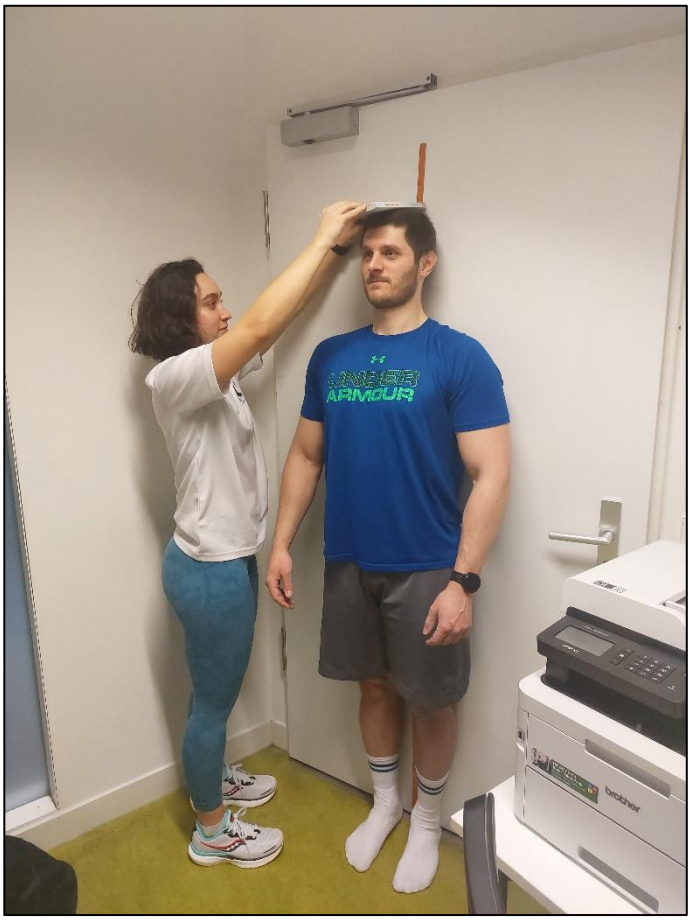


Abbildung 18: Messung der Körpergröße

Methode

Gemessen wird die Körpergröße in Zentimeter.

Messwertaufnahme mit einem Zollstock/ Maßband:

Die Größe wird auf 0,1 cm direkt abgelesen und mitgeteilt.

Zeitlicher Umfang

Die Messung der Körpergröße benötigt ca. eine Minute und sollte im Vorfeld der Motorik-Erhebung geschehen.

Testdurchführung:

Die Testperson wird gebeten, Schuhe und schwere Oberbekleidung auszuziehen und sich an einen Türrahmen o.ä. zu stellen. Dabei zeigt der Rücken zum Türrahmen. Es ist darauf zu achten, dass der Hinterkopf und das Gesäß ebenfalls den Türrahmen berühren. Die Testperson soll die Arme seitlich locker herab hängenlassen, die Knie durchdrücken und den Blick geradeaus nach vorne richten. Vor dem Ablesen ist die Kopfhaltung zu kontrollieren und auf durchgedrückte Knie zu achten. Mit einem Buch o.ä. ist die Ablesung einfach möglich.

6.2. Erfassung des Körpergewichts

Abbildung 19: Erfassung des Körpergewichts

Methode:

Erfasst wird das Körpergewicht in Kilogramm.

Gerät:

Zur Erfassung des Körpergewichts wird die im Haushalt vorhandene Waage verwendet.

Messwertaufnahme:

Der Wert wird auf 0,1 kg genau abgelesen und auf dem Erfassungsbogen eingetragen.

Zeitlicher Umfang:

1 Minute.

Testdurchführung:

Zu Beginn wird die Testperson gebeten, Schuhe und schwere Bekleidung auszuziehen.

Anschließend stellt sich die Testperson auf die Waage. Die Testperson wird darauf hingewiesen, dass sie sich nicht festhalten, anlehnen oder etwas berühren darf. Das Ergebnis wird abgelesen, wenn sich die Anzeige nicht mehr verändert.

7 Zusammenfassung der Durchführung des digitalen Motoriktests

Arbeitsplatz-einrichtung des Testlei-tenden	„Schwarzer Text in Anführungszeichen“= wird so dem Testteilnehmenden gesagt; Graue Schrift = beachtet der Testleitende und formuliert dabei frei Blaue Schrift: Messwertaufnahme im Tablet Vor Start des Videomeetings: eigene Lichtverhältnisse, Hintergrund, Testmatte, Material und Internetverbindung prüfen!
Begrüßung, Vorstellung und Testauf-bau	„Wir freuen uns und danken Dir, dass Du am heutigen digitalen Motoriktest teilnimmst!“ (auch Elternteil/ Begleitperson ansprechen und begrüßen, sich selbst kurz vorstellen, Kontakt aufbauen, nach Einverständnis für die Aufzeichnung fragen und Aufzeichnung starten) „Wir hoffen, dass Du die Testmatte erhalten und nun griffbereit hast. Wir schauen jetzt gemeinsam, dass alles da und am richtigen Platz aufgebaut ist. Mache Deinen Ton am Gerät bitte auf volle Lautstärke, sodass Du mich gut verstehst. Stelle das Gerät auf einen Tisch mit 70-80cm Höhe in einer Entfernung von ca. 1,50 m-2,00 m zur Sportmatte. Neige das Gerät mit der Kamera so weit, dass die Sportmatte am unteren Rand des Bildschirms zu sehen ist.“ (Ist es hell genug? Ansonsten nach weiterer Lampe fragen. Gibt es Gegenlicht von einem Fenster? Dann wenn möglich Vorhang oder Jalousie zumachen oder Endgerät drehen. Testaufbau so lange korrigieren, bis dieser optimal ist)
Gesundheits-fragen und Körpermaße	„Ich habe erstmal einige Fragen zu Deiner Gesundheit: Nein / Ja 1. Nimmst du an Sportaktivität/am Sportunterricht teil? (Volle Belastung) ☐ ☐ Wenn „nein“, warum machst du am Sportunterricht nicht oder nicht voll mit? _____ Ich frage Dich jetzt nach einigen Krankheiten ab. Das meiste wird auf Dich nicht zutreffen. Aus Sicherheitsgründen müssen wir Dich aber fragen: 2. Hattest du in den letzten 2-6 Monaten einen Infekt? ☐ ☐ 3. Bist du zurzeit krank oder fühlst dich unwohl? ☐ ☐ 4. Bist du herzkrank? ☐ ☐ 5. Hast du Diabetes? ☐ ☐ 6. Hast du Belastungsasthma? ☐ ☐ 7. Hast du Allergien? ☐ ☐ 8. Hast du Gelenkschmerzen oder Arthrose? ☐ ☐ 9. Nimmst du Medikamente, die die Herzfrequenz herabsetzen? (z. B. Beta Blocker)?“ ☐ ☐

	Bemerkung zu den Gesundheitsfragen: _____ „Im Vorfeld hatten wir Dich gebeten, dass Du Deine Körpergröße und Dein Körpergewicht misst. Du kannst mir beide Angaben nun mitteilen. („Solltest Du es vergessen haben, messen wir es jetzt gemeinsam!“ Die Testperson wird gebeten, Schuhe und schwere Oberbekleidung auszuziehen und sich an einen Türrahmen o.ä. zu stellen. Dabei zeigt der Rücken zum Türrahmen. Der Hinterkopf und das Gesäß berühren ebenfalls den Türrahmen. Die Testperson soll die Arme seitlich locker herab hängenlassen, die Knie durchdrücken und den Blick geradeaus nach vorne richten. Vor dem Ablesen der Größe ist die Kopfhaltung zu kontrollieren und auf durchgedrückte Knie zu achten. Mit einem Buch o.ä. ist die Ablesung einfach möglich.) **Gewicht: __ __ __, __ kg** **Größe: __ __ __, __ cm** (Schuhe sind aus; keine schwere Kleidung, Nachkommastelle möglichst eintragen) Bemerkung:
Instruktionen	Jetzt zeigen wir Dir einen kurzen Film zum gesamten Testablauf, damit Du weißt, was auf Dich zukommt.
	Filmsequenz (1:13 min): „Willkommen bei den digitalen Motorik Tests der MoMo Studie. Für die Testaufgeben benötigst du die MoMo-Sportmatte, einen Tisch, auf welchen der Laptop gestellt werden kann und ca. 1,50 m Platz dazwischen. Bei einer der Aufgaben wird der Laptop in ca. 1,30 m Abstand zur Matte auf den Boden gestellt. Falls du keinen Laptop hast und mit dem Handy verbunden bist, lehne es gegebenenfalls an eine Flasche oder ähnlichen Gegentand. Wir werden heute vier Aufgaben durchführen. Die Erste wird das seitliche Hin- und Herspringen sein. Bei der zweiten Aufgabe wirst du besondere Liegestütz durchführen. Bevor es mit der dritten Aufgabe an die Sit-ups geht. Bei dieser Übung hilft dir im Idealfall eine Begleitperson, die dir die Füße hält. Bei der letzten Aufgabe der Rumpfbeuge, schauen wir, wie beweglich du bist und ob du mit den Fingerspitzen den Boden berühren kannst. Idealerweise kontrolliert dabei eine Begleitperson, dass deine Knie gestreckt bleiben. Alles weitere erfährst du von deinem MoMo Testleiter bzw. von deiner MoMo Testleiterin.“
Allgemeines	„Wir beginnen gleich mit den Aufgaben. Während der Durchführungen kann es sein, dass ich Dich anfeuere oder korrigiere. Lass Dich davon nicht ablenken, mache einfach weiter und gib dein Bestes. (An Eltern/ Begleitperson:) Bitte feuern Sie gerne an, das hilft Ihrem Kind!
Erwärmung	„Wir machen uns jetzt gemeinsam warm“ Kurze altersgemäße Erwärmung (z.B. locker einlaufen, um Matte herum, 5 Hampelmänner oder an der Sportart des Kindes angelehnt)

Seitliches Hin- und Herspringen	„Unsere erste Aufgabe ist das Seitliche Hin- und Herspringen. Ich zeige Dir einen Film, damit Du siehst wie es geht:
Beobachtungskriterien: mit Schuhen! Nur beidbeinige Sprünge gültig! Keine Linien übertreten!	Filmsequenz (38 Sek): „Du stellst dich mit geschlossenen Füßen auf die Sportmatte, neben die Mittellinie. Auf mein Zeichen hin beginnst Du, so schnell wie Du kannst, seitlich über die Linie fortlaufend hin- und herzuspringen, bis ich „halt“ sage. Wenn Du dabei mal neben die Matte oder auf die Mittellinie trittst, so höre nicht auf, sondern springe einfach weiter“.
	„Bevor wir mit der Aufgabe beginnen, bitte ich Dich 5 Probesprünge zu machen. Achte darauf, dass Du möglichst immer im Feld springst und keine Linien triffst“. Nach Probesprüngen erfolgt eine Rückmeldung (ggfs. loben/korrigieren/ wiederholen). Danach erfolgt die Info: „Wir beginnen jetzt mit dem Test. Du versuchst in 15 Sekunden so oft wie möglich hin und her zu springen. Danach hast du eine Minute Pause und wir wiederholen die Übung.“ Hinweis an Eltern/ Begleitperson: „Bitte feuern Sie an!“ In der Pause kurz reflektieren/ motivieren zur Steigerung der Leistung **Seitliches Hin- und Herspringen** **Versuch 1 __ __ nach 15 sec. 1 min Pause Versuch 2 __ __ nach 15 sec.** Bemerkung:
Liegestütz	„Die zweite Aufgabe fordert Dich wahrscheinlich am allermeisten, es sind Liegestütz. Ich zeige Dir einen Film, damit Du siehst wie es geht:“
Beobachtungskriterien: “Steif wie ein Brett” nach oben drücken! 1 Liegestütz ist beendet bei Berühren der Hände auf dem Rücken!	Filmsequenz (44 Sek): „Hier sollst Du Liegestütz durchführen. Das sind aber keine normalen Liegestütze! Du legst dich mit geschlossenen und gestreckten Beinen auf den Bauch. Die Hände berühren sich auf dem Gesäß. Nun setzt Du deine Hände neben den Schultern auf und drückst dich hoch. Die Knie sollen sich vom Boden lösen und der Rücken und die Beine sollen dabei gerade bleiben. Wenn deine Arme gestreckt sind, berühre mit einer Hand die andere. Stütze dann wieder mit beiden Händen und beuge die Arme, bis Du wieder auf dem Boden liegst. Nun berührst Du hinter deinem Rücken die Hände und führst den nächsten Liegestütz aus“.
	Bevor wir mit der Aufgabe beginnen, probierst Du jetzt zwei Liegestütz. *(Die Phasen sprachlich begleiten, wenn nötig! So lange korrigieren, bis die Ausführung verstanden wurde und korrekt ist! Notfalls weitere Probeversuche und weitere Demonstration durch Testleitenden)*

	Nach den Probeversuchen: Jetzt versuchst Du, nach dem Startkommando, in 40 Sekunden möglichst viele Liegestütz durchzuführen. Es kann sein, dass ich Dich korrigiere und motiviere. Mache trotzdem einfach weiter. *An Eltern/ Begleitperson:* Bitte feuern Sie gerne an!“ (Testleiter*in motiviert bei Bedarf zusätzlich) **Liegestütz** __ __ Anzahl in 40 sec. Bemerkung:
Sit-ups Beobachtungskriterien: Beine im 80° Winkel, Füße hüftbreit	Die dritte Aufgabe sind Sit-Ups. Ich zeige Dir wieder einen kurzen Film:
	Filmsequenz (47 Sek): „Bei dieser Aufgabe sollst Du in 40 Sekunden möglichst viele Sit-ups durchführen. Du legst dich dazu auf den Rücken und stellst die Füße an. Dann solltest Du die Füße fixieren. Entweder hilft dir jemand dabei, der deine Füße festhält oder Du fixierst deine Füße unter einem Gegenstand, wie z.B. unter einem Sofa. Dann legst Du die Fingerspitzen an deine Schläfen und den Daumen hinter die Ohrläppchen. Jetzt rollst Du deinen Oberkörper so weit auf, bis Du mit deinen Ellenbogen die Knie berührst. Anschließend rollst Du wieder ab, bis deine Schulterblätter kurz den Boden berühren.“
	Bevor wir mit der Aufgabe beginnen, darfst Du jetzt zwei Sit-ups ausprobieren. Nach den Probeversuchen: Jetzt versuchst Du, nach dem Startkommando, in 40 Sekunden möglichst viele Sit-ups durchzuführen. Es kann sein, dass ich Dich korrigiere und motiviere. Mache trotzdem einfach weiter. *An Eltern/ Begleitperson:* Bitte halten Sie die Füße fest und feuern Sie an! **Sit-ups** __ __ Anzahl in 40 sec. Bemerkung**:**
Rumpfbeuge (Stand and reach) Beobachtungskriterien: Schuhe aus!	Bei der letzte Aufgabe geht es um Beweglichkeit, wir schauen wieder einen kurzen Film dazu an:
	Filmsequenz (45 Sek): „Ich zeige dir wie die Rumpfbeuge funktioniert. Bei dieser Aufgabe musst Du deinen Laptop oder dein Handy vom Tisch auf den Boden stellen. Der Abstand zur Matte sollte in etwa 1,30 m betragen. Dann stellst Du dich auf die Matte, hüftbreit vor die Mittellinie. Beuge dich vor und schiebe langsam beide Hände gleichzeitig in Richtung Boden. Ganz wichtig ist dabei, dass Du

Knie durchgestreckt, Hände parallel, langsame Ausführung! 2 Sekunden halten	deine Beine gestreckt lässt! Dabei kann dir deine Begleitperson helfen, indem sie die Streckung der Knie kontrolliert. Versuche so weit wie möglich nach unten zu kommen und halte diese Position 2 Sekunden lang“.
	Bitte stelle Deinen Laptop (Handy) auf den Boden und dann fangen wir an. Du hast keinen Probeversuch. Wir beginnen gleich mit der Aufgabe. Du hast 2 Versuche. Zwischen den Versuchen lockerst Du kurz Deine Beine aus. **Rumpfbeugen** Fußsohlenniveaus erreicht / Fußsohlenniveau nicht erreicht Versuch 1 ☐ ☐ Versuch 2 ☐ ☐ **Bemerkung:**
Bedankung und Feedback	Danke schön, jetzt hast Du es geschafft! (Es folgt ein „pädagogisches“ Feedback mit Einordnung der Leistung anhand der Perzentilkurven. Wer motorisch weniger fit ist, den kann man z. B. dafür loben, dass er/sie sich angestrengt hat!)
Verabschiedung	

8 Testerfassungsbogen

Erfassungsbogen

I. Testinformationen

Name Testleiter*in **Datum Testtag** **Uhrzeit Testbeginn** **Testort**

_____ __ __. __ __. 2023 __ __ : __ __ Uhr _____

Allgemeine Bemerkungen:

_____

II. Stammdaten

ID: __ __ __ __ __ __ __ __ __ __ **Geburtsdatum:** __ __. __ __. __ __ __ __

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich ☐ anders, und zwar: _____

III. Gesundheitsfragen

Hinweis: Für erwachsene Probanden (ab 18 Jahren) Fragen mit Sie formulieren

Wenn am Sportunterricht "nicht" oder "nicht voll" teilgenommen wird, bitte genau nachfragen, mit ungeklärten/ wenig stabilem Gesundheitszustand nicht ohne vorherige Konsultation eines Arztes teilnehmen lassen!

	Nein	Ja
1. Nimmst du an Sportaktivität/am Sportunterricht teil? (Volle Belastung)	☐	☐

Wenn „nein“, warum machst du am Sportunterricht nicht oder nicht voll mit?

_____

Ich muss dich jetzt einige Fragen zu deiner Gesundheit fragen:

2. Hattest du in den letzten 2-6 Monaten einen Infekt?	☐	☐
3. Bist du zurzeit krank oder fühlst dich unwohl?	☐	☐
4. Bist du herzkrank?	☐	☐
5. Hast du Diabetes?	☐	☐
6. Hast du Belastungsasthma?	☐	☐
7. Hast du Allergien?	☐	☐
8. Hast du Gelenkschmerzen oder Arthrose?	☐	☐
9. Nimmst du Medikamente, die die Herzfrequenz herabsetzen? (z. B. Beta Blocker)?	☐	☐

Bemerkung zu den Gesundheitsfragen:

_____

IV. Anthropometrische Daten

Größe: __ __ __, __ cm **Gewicht:** __ __ __, __ kg *Schuhe ausziehen; schwere Kleidung ablegen.*

Bemerkung:

V. Kurze altersgemäße Erwärmung

VI. Koordination

Seitliches Hin- und Herspringen

5 Probesprünge; nur beidbeinige Sprünge gültig; mit Schuhen.

V1 __ __ (15 sec.) **1 min Pause** V2 __ __ (15 sec.)

Bemerkung:

VII. Kraft

Liegestütz

Nach Demonstration durch Testleiter 2 Probeversuche; nur korrekt durchgeführte Liegestütz zählen.

__ __ Anzahl in 40 sec.

Bemerkung:

Sit-ups

2 Probeversuche; Fixieren der Füße durch Testleiter; Schulterblätter berühren die Matte; beide Ellenbogen berühren die Knie.

__ __ Anzahl in 40 sec.

Bemerkung:

VIII. Beweglichkeit

Rumpfbeugen

	Fußsohlenniveau erreicht	Fußsohlenniveau nicht erreicht
V1	☐	☐
V2	☐	☐

Bemerkung:

IX. Testinformationen

Uhrzeit Testende __ __ : __ __ Uhr

Legende: V= Versuch; MW= Mittelwert; SD= Standardabweichung; sec.= Sekunden; min.= Minuten; J.= Jahr

9 Problemlösung („Trouble Shooting“)

Proband*in fehlt	Erscheint der/die Proband*in nicht zum verabredeten Termin muss versucht werden nach einer Frist von 5 bis 10 Minuten per Telefon den/die Proband*in zu erreichen. Wenn möglich, sollte der Termin auch verspätet durchgeführt werden, und im Vorfeld genügend Puffer für den nächsten Termin eingeplant werden. Ansonsten muss ein neuer Termin ausgemacht werden.
Testmatte fehlt	Sollte zum Testtermin die Testmatte nicht da ist, muss ein alternativer Termin verabredet werden. Damit diese Situation nicht eintritt sollte schon im Vorfeld geklärt werden, dass alle Testmaterialien bei den Teilnehmenden vorhanden sind.
Raum ungeeignet	Sind zu Beginn der Testung die Raumanforderungen nicht ausreichend erfüllt, muss der Testleiter dafür Sorge tragen, dass diese bis zum Testbeginn erfüllt sind. Ansonsten muss der/die Proband*in darum gebeten werden in einen anderen Raum, welcher den Anforderungen besser entspricht, zu gehen.
Keine Waage im Haushalt vorhanden	Proband*in fragen, ob Familie oder Freunde nebenan wohnen und sie sich dort mal ggfs. mal kurz wiegen können. Oder vielleicht gibt es Nachbarn, die eine Waage haben? Ansonsten ist eine Schätzung erforderlich (ungünstigster Fall).
Proband*in macht die Aufgabe falsch	Wird die Testaufgabe nach der Erklärung des/der Testleiter*in nicht verstanden und es sind Fehler bei der Ausführung der Testaufgabe zu erkennen, muss der/die Testleiter*in die Testaufgabe nochmals erklären und gegebenenfalls demonstrieren so lange bis die Testaufgabe zuverlässig richtig ausgeführt wird.
Proband*in geht es gesundheitlich nicht gut	Sollten vor oder während der Testung gesundheitliche Probleme bei dem/der Proband*in auftreten, muss sofort eine Pause eingelegt werden und Erste Hilfe Hinweise gegeben werden. Im Notfall muss der/die Testleiter*in einen Rettungswagen für den/die Proband*in rufen.
Gerät zur Messwertaufnahme fällt aus	Fällt das Gerät für die Eingabe der Testergebnisse aus, muss der/die Testleiter*in die Ergebnisse schriftlich sichern. Dazu muss bei jeder Testung ein Papier Back-up bereitliegen.
Proband*in versteht Testleiter*in nicht	Hört der/die Proband*in während der Testung nicht (laut) genug, muss der/die Testleiter*in dafür Sorge tragen, dass die Tonübertragung einwandfrei sichergestellt ist. Dazu muss die Lautstärke oder gegebenenfalls die Grundeinstellungen der Lautsprecher sowie des Mikrofons überprüft oder geändert werden.

10 Qualitätsentwicklung und -sicherung

Seit Beginn der ersten digitalen Messungen gegen Ende der MoMo Messwelle 3 im Jahr 2021/2022 mit insgesamt 275 Proband*innen wurde diese digitale Testbatterie stetig weiterentwickelt. Erkenntnisse aus der ersten digitalen Testwelle sowie den durchgeführten Abschlussarbeiten in diesem Zusammenhang zeigten Verbesserungsmöglichkeiten von der technischen Testvorbereitung bis zur Messwerterfassung auf. Diese Erkenntnisse sind bereits in diesem Manual berücksichtigt. Weiterhin werden im Sinne der Qualitätsentwicklung zukünftige Erkenntnisse aus den digitalen Testungen sowie durch Austausch mit Experten*innen ebenfalls in dieses Manual miteinfließen und stetig aktualisiert.

Hinsichtlich der Qualitätssicherung werden regelmäßige Schulungen und Besprechungen für die Testleitenden durchgeführt. Dies dient dazu, dass standardisierte Vorgehen bei den Testungen zu festigen und die Fehlerquellen, welche durch Rückmeldungen der Testleitenden sowie durch Qualitätskontrollen der aufgezeichneten Testungen als Videos identifiziert werden, zu beheben.

Literaturverzeichnis

Barnett, L. M., Stodden, D. F., Hulteen, R. M. & Sacko, R. S. (2020). Motor Competence Assessment. In T. Brusseau, S. Fairclough & D. Lubans (Eds.), *The Routledge Handbook of Youth Physical Activity* (1st ed., pp. 384-408). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003026426

Bös, K. (1987). *Handbuch sportmotorischer Tests*. Göttingen: Hogrefe.

Bös, K. & Mechling, H. (1983). Dimensionen sportmotorischer Leistungen. Schorndorf: Hofmann.

Bös, K. & Mechling, H. (1985). *International Physical Performance Test Profile (Testmanual*). ICSSPE, Technical Studies. Köln.

Bös, K., Opper, E., Breithecker, D., Kremer, B., Liebisch, R. & Woll, A. (2001). *Das Karlsruher Testsystem für Kinder (KAT–S)*. Wiesbaden.

Bös, K., Schlenker, L., Albrecht, C., Büsch, D., Lämmle, L., Müller, H., . . . Woll, A. (2016). *Deutscher Motorik-Test 6-18 (DMT 6-18): Manual und internetbasierte Auswertungssoftware ; erarbeitet vom ad-hoc-Ausschuss "Motorische Tests für Kinder und Jugendliche" der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft (dvs)* (2. Aufl.). Hamburg: Feldhaus, Edition Czwalina.

Bös, K., Worth, A., Heel, J., Opper, E., Romahn, N., Tittlbach, S., Wank, V., & Woll, A. (2004). Testmanual des Motorik-Moduls im Rahmen des Kinder- und Jugendgesundheitssurveys des Robert Koch-Instituts. *Themenheft Haltung und Bewegung*. Wiesbaden: Bundesarbeitsgemeinschaft für Haltung und Bewegungsförderung.

Boddy, L. M. & Stratton, G. (2020). Field-Based Fitness Assessment in Youth. In T. Brusseau, S. Fairclough & D. Lubans (Eds.), *The Routledge Handbook of Youth Physical Activity* (1st ed., pp. 369-383). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003026426

Beck, J. & Bös, K. (1997). *Entwicklung eines einheitlichen Sporttestes für die Bundeswehr.* Abschlussbericht (unv.). Frankfurt am Main.

Bruininks, R. H., & Bruininks, B. D. (2005). *Bruininks-oseretsky test of motor proficiency* (2nd ed.). Circle Pines, MN: AGS Publishing

Büsch, D., & Utesch, T. (2023). Sportmotorische Tests: Messverfahren für die Sportpraxis und Sportwissenschaft. In *Bewegung, Training, Leistung und Gesundheit: Handbuch Sport und Sportwissenschaft* (pp. 463-475). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Council of Europe. Committee for the Development of Sport (1988). *Eurofit. Handbook for the Eurofit Tests of physical Fitness*. Rom: CDDS.

Diamond, A. (2000). Close Interrelation of Motor Development and Cognitive Development and of the Cerebellum and Prefrontal Cortex. *Child Development,* 71(1), 44-56.

Fetz, F. & Kornexl, E. (1978). *Sportmotorische Tests* (2. Aufl.). Berlin, München, Frankfurt/ Main: Bartels & Wernitz.

García-Hermoso, A., Ramírez-Campillo, R., & Izquierdo, M. (2019). Is muscular fitness associated with future health benefits in children and adolescents? A systematic review and meta-analysis of longitudinal studies. *Sports Medicine*, *49*, 1079-1094.

Greiner, J. (2021). *Untersuchung der Fitness von Kindern im Grundschulalter: eine explorative Studie zum Einsatz und zur Testgüte digitaler sportmotorischer Tests*. Masterarbeit.

Herrmann, C., Gerlach, E., & Seelig, H. (2015). Development and Validation of a Test Instrument for the Assessment of Basic Motor Competencies in Primary School. *Measurement in Physical Education and Exercise Science, 19*, 80 - 90.

Högström, G, Nordström, A, Nordström, P. (2016). Aerobic fitness in late adolescence and the risk of early death: a prospective cohort study of 1.3 million Swedish men. *International Journal of Epidemiology 2016;* 45(5): 1159-1168.

Jansson, A. K., Lubans, D. R., Duncan, M. J., Smith, J. J., Bauman, A., Attia, J., & Plotnikoff, R. C. (2022). Validity of muscular fitness self-assessments in the ecofit smartphone application: A correlation study. *PloS one*, *17*(12), e0278374. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0278374

Kastner, J. & Petermann, F. (2009). Entwicklungsbedingte Koordinationsstörung. *Psychologische Rundschau, 60*, 73-81.

Kiphard, E.J. & Schilling, F. (2007). *Körperkoordinationstest für Kinder* (2.überarb. und erg. Aufl.). Göttingen: Hogrefe.

Kraus, H. & Hirschland, R. P. (1954). Minimum Muscular Fitness Tests in School Children. *Research Quarterly*, 25 (2), 178-188.

Lu, X., Yang, C., Zhang, Y. J., Huang, S. Q., Li, L., Chen, H. Q., Gao, L., Ma, Y., & Song, W. (2019). Test method for health-related physical fitness of college students in mobile internet environment. *Mathematical biosciences and engineering : MBE*, *16*(4), 2189–2201. https://doi.org/10.3934/mbe.2019107

Meredith, M. D., & Welk, G. J. (2010). *Fitnessgram/Activitygram Test Administration Manual* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.

Mintjens, S., Menting, M. D., Daams, J. G., van Poppel, M. N. M., Roseboom, T. J., & Gemke, R. J. B. J. (2018). Cardiorespiratory Fitness in Childhood and Adolescence Affects Future Cardiovascular Risk Factors: A Systematic Review of Longitudinal Studies. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, *48*(11), 2577–2605. https://doi.org/10.1007/s40279-018-0974-5

Niessner, C, Utesch, T, Oriwol, D, Hanssen-Doose, A. et al. (2020). Representive percentile curves of physical fitness from early childhood to early adulthood: the MoMo study. *Frontiers in Public Health,* 8, 458.

Ortega, F.B., Ruiz, J.R., Castillo, M.J., & Sjöström, M. (2008). Physical fitness in childhood and adolescence: a powerful marker of health. *International Journal of Obesity*, *32*(1), 1.

Pauli, M. (2022). *Untersuchung der motorischen Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen – eine explorative Studie zur Testgüte digitaler sportmotorischer Tests.* Masterarbeit.

Petermann, F. (Hrsg.) unter Mitarbeit von Bös, K. & Kastner, J. (2009). M-ABC-2. Movement Assessment Battery for Children – Second Edition (2. überarbeitete Und erweiterte Aufl.). Frankfurt am Main: PLC.

Robinson, L. E., Palmer, K. K., Irwin, J. M., Webster, E. K., Dennis, A. L., Brock, S. J., & Rudisill, M. E. (2015a). The Use of Multimedia Demonstration on the Test of Gross Motor Development–Second Edition: Performance and Participant Preference, *Journal of Motor Learning and Development*, *3*(2), 110-122. https://journals.humankinetics.com/view/journals/jmld/3/2/article-p110.xml

Robinson, L. E., Stodden, D. F., Barnett, L. M., Lopes, V. P., Logan, S. W., Rodrigues, L. P., & D'Hondt, E. (2015b). Motor competence and its effect on positive developmental trajectories of health. *Sports medicine*, *45*, 1273-1284.

Roth, K. (1982). *Strukturanalyse koordinativer Fähigkeiten*. Bad Homburg: Limpert.

Ruiz-Ariza, A., Grao-Cruces, A., de Loureiro, N. E. M., & Martinez-Lopez, E. J. (2017). Influence of physical fitness on cognitive and academic performance in adolescents: A systematic review from 2005–2015. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, *10*(1), 108-133.

Ruiz, J. R., Castro-Piñero, J., España-Romero, V., Artero, E. G., Ortega, F. B., Cuenca, M. M., Jimenez-Pavón, D., Chillón, P., Girela-Rejón, M. J., Mora, J., Gutiérrez, A., Suni, J., Sjöström, M., & Castillo, M. J. (2011). Field-based fitness assessment in young people: the ALPHA health-related fitness test battery for children and adolescents. *British journal of sports medicine*, *45*(6), 518–524. https://doi.org/10.1136/bjsm.2010.075341

Russell, T. G., Hoffmann, T. C., Nelson, M., Thompson, L., & Vincent, A. (2013). Internet-based physical assessment of people with Parkinson disease is accurate and reliable: a pilot study. *Journal of rehabilitation research and development*, *50*(5), 643–650. https://doi.org/10.1682/jrrd.2012.08.0148

Sato, M., Kodama, S., Sugawara, A., Saito, K., & Sone, H. (2009). Physical fitness during adolescence and adult mortality. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, *20*(3), 463–464. https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e31819ed09f

Schilling, F. (1974). *Körperkoordinationstest für Kinder*. KTK. Manual. Weinheim: Beltz Test.

Schmidt, P. (2021). *Untersuchung der Fitness von Kindern im Grundschulalter: Möglichkeiten und Grenzen eines Einsatzes digitaler sportmotorischer Tests*. Masterarbeit.

Spinosa, R. M. de O., Santo, D. L. D., Costa, R. Z. F., Pazetto, N. F., Santos, C. R. dos, Medina-Papst, J., & Marques, I. (2020). Comparing Live and Digital Augmented Reality Models for Demonstrating Two Motor Skills From the Test of Gross Motor Development—Second Edition: TGMD-2. *Perceptual and Motor Skills*, *127*(2), 386–400. https://doi.org/10.1177/0031512519900061

Stodden, D., & Holfelder, B. (2013). No child left behind: The role of motor skill development. *Zeitschrift Fur Sportpsychologie*, *20*(1), 10-17.

Ulrich, D. A. (2016). *Test of gross motor development* (3rd ed.). Austin, TX: Pro-Ed.

Worth, A., Woll, A., Albrecht, C. et al. (2015). MoMo-Long term study “Physical Fitness and Physical Activity as Determinants of Health Development in Children and Adolescents”. Karlsruhe: KIT Scientific Reports, 7700, Karlsruhe Institute of Technology.

Worth, A., Niessner, C. & Utesch, T. (2022). Sportmotorische Testverfahren zur Diagnostik von motorischer Leistungsfähigkeit. In S. Klatt & B. Strauß (Hrsg.), Kognition und Motorik – Sportpsychologische Grundlagen und Anwendungen im Sport. Sportpsychologie Band 10, S. 275-292. 1. Aufl. Göttingen: Hogrefe.

Anhang

Anschreiben an Teilnehmende

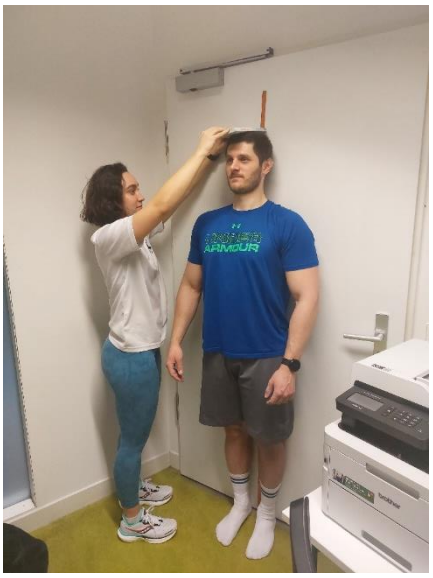
Liebe Kinder,
(und liebe Eltern und Erziehungsberechtigte)

wir möchten uns ganz herzlich für die Bereitschaft zur Teilnahme am Motoriktest bei Dir bedanken. Wir hoffen, dass Du die Testmatte mit diesem Schreiben erhalten hast. Bereits vorab möchten wir Dich über die wichtigsten Aspekte des Testaufbaus und der Testdurchführung informieren. Zur Durchführung bedarf es ausreichend Platz für den Aufbau der Matte (siehe unten), ein internetfähiges Endgerät (Laptop, Tablet, Smartphone etc.) sowie leichte Sportkleidung und -schuhe. Im Folgenden werden der Testaufbau sowie die Messung der Körpergröße und des Körpergewichts näher erläutert.

Messung der Körpergröße und des Körpergewichts

Bitte miss vor dem Testtag Deine Körpergröße und das Körpergewicht möglichst genau (mit Nachkommastellen). Dabei sollte eine Begleitperson helfen und es sollten hierbei keine Schuhe sowie schwere Kleidung getragen werden.

Zur Messung der Körpergröße wird zuerst ein Zollstock oder ein Maßband an einem Türrahmen oder an eine Wand angebracht. Danach stellt sich die Testperson (das Kind) mit geradem Rücken an das Messgerät. Hierbei muss darauf geachtet werden, dass die Knie durchgedrückt sind und eine gerade Kopfhaltung vorliegt. Die Begleitperson legt nun ein Buch o.ä. flach auf den Kopf der Testperson und drücke es gegen die Wand. Die Körpergröße wird nun von der Begleitperson exakt mit Nachkommastellen (0,1 cm) abgelesen.



Zur Messung deines Körpergewichts stellt sich die Testperson ohne Schuhe und mit leichter Kleidung auf eine Waage und liest das Gewicht von der Anzeige ab. Das Körpergewicht wird mit Nachkommastellen (0,1 kg) angegeben.

Testaufbau in einem Zimmer mit ausreichender Größe und Internetverbindung

Für den folgenden Testaufbau sucht bitte einen geeigneten Platz in der Wohnung aus, es wird ca. 2,5m x 2,5m freie Fläche benötigt.

Räumt eine geeignete Fläche frei von Gegenständen und rollt die Testmatte mit den Markierungen nach oben aus. Achtet darauf, dass sie überall flach auf dem Boden liegt und nicht rutscht. Um die Matte herum sollte noch freier Platz sein, damit die Aufgaben ungehindert durchgeführt werden können.

Platziert den Laptop/die Kamera auf einem Tisch oder einer anderen Erhöhung (ca. 70-80 cm Höhe) in einer Entfernung von 1,5-2 m zur Testmatte. Neigt den Laptop/die Kamera so weit, dass die Matte am unteren Rand des Bildschirms zu sehen ist.

Für die Testaufgabe der Rumpfbeuge muss der Laptop/die Kamera auf den Boden gestellt werden in einem Abstand von ca. 1,3 m zur Testmatte.

Wir werden zu Beginn der Messung gemeinsam schauen, ob alles richtig aufgebaut ist und wir werden Dir alles Weitere in Ruhe erklären.

Bei Fragen stehen wir Dir gerne zur Verfügung unter:

thorsten.klein@ph-karlsruhe.de

Viele Grüße und wir freuen uns auf Dich,

das DigiMot –Team