

Marco Schmid, Michael Romann, Susi Kriemler, Lukas Zahner

Institut für Sport und Sportwissenschaften, Universität Basel

# Wie kann die Fitness von Schulkindern gemessen werden?

## Zusammenfassung

Die Fitness ist einer der wichtigsten kardioprotektiven Faktoren für Kinder und Erwachsene. In der Schweiz fehlen in diversen Altersstufen verlässliche Daten über den Fitnessstand unserer Kinder. Oft wird zur Beschreibung der «Fitness» lediglich die aerobe Kapazität gemessen oder geschätzt. Unserer Meinung nach ist dieser Ansatz zu pragmatisch und widerspiegelt nicht die Realität. Der vorliegende Übersichtsartikel zeigt Möglichkeiten und Probleme von Feldtests mit Kindern auf.

Für die Kinder- und Jugendsportstudie (KISS) wurde eine Testbatterie mit allen Aspekten der Fitness von bestehenden Tests aus dem «Eurofittest», dem «Allgemeinen Sportmotorischen Test» und dem «Körper-Koordinationstest» übernommen und adaptiert. Die verschiedenen Fitnessaspekte wurden wie folgt abgedeckt: Koordination (rückwärts Balancieren, Zielwerfen, seitliches Hin- und Herspringen), Schnelligkeit (20-m-Sprint, Tapping), Kraft (Rumpfbeugen, Medizinballstoss, Klimmzughang, Jump & Reach Test), Beweglichkeit (Sit & Reach Test) und aerobe Ausdauer (20-m-Shuttle-Run).

Nach Erläuterungen über die Zusammenstellung der Testbatterie werden alle sportmotorischen Tests und ihre Ziele kurz beschrieben. Nebst der Beschreibung werden auch die erarbeiteten Standardisierungen und die von uns gemachten Erfahrungen dargelegt. Schlussendlich werden Normwerte für 7- bzw. 11-jährige Mädchen und Jungen dokumentiert. Aufgrund der mässigen Korrelation der einzelnen Tests ( $0.058 < r < 0.634$ ) ist eine differenzierte Erfassung der motorischen Fähigkeiten von grosser Wichtigkeit. Durch diesen Fitnessstest können die motorischen Fähigkeiten der Kinder zu einem bestimmten Zeitpunkt, longitudinal oder vor und nach einer Bewegungsintervention gemessen werden.

Diese Zusammenstellung soll dem Sportmediziner oder -wissenschaftler die Möglichkeit geben, mit Schulkindern einen sinnvollen und aussagekräftigen Fitness-Feldtest durchzuführen.

## Abstract

Fitness is one of the most important cardio-protective factors for children and adults. In Switzerland reliable data about the fitness level of our children are missing in various age groups. Usually the aerobic endurance performance is measured or estimated and then taken as equivalent of fitness. According to our opinion, this approach is too pragmatic and does not reflect the reality. The present article describes possible field tests for children.

The composition of the test battery was chosen from the Eurofit test, the «Allgemeiner Sportmotorischer Test» and the «Körper-Koordinationstest» taking principles of exercise physiology into account. The different aspects of fitness were measured the following way: coordination (backwards balancing, goal throwing, jumping sideways), speed (20 m sprint, tapping), strength (situps, pushing a medicine ball, bent-arm hang, jump&reach), flexibility (sit&reach) and aerobic capacity (20 m shuttle run). After a short introduction, all tests will be explained and our experiences with each test item will be described. Norm values for 7 and 11-year-old girls and boys are presented. Due to the moderate correlation between the individual test items ( $0.058 < r < 0.634$ ), a differentiated assessment of all aspects of motor performance in children should be performed. With this fitness test, children's motor skills can be measured at a certain point of time, longitudinally or before and after a physical activity intervention. This test provides the sport physician or -scientist with a simple and informative field-based fitness test for schoolchildren.

Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie» 55 (2), 52–61, 2007

## Einleitung

Der Begriff «Fitness» hat in der Sportwissenschaft, in der Präventivmedizin und im alltäglichen Gebrauch eine grosse Bedeutung erlangt. Laut Röthig et al. (2003) ist Fitness die Lebensfähigkeit des Menschen sowie dessen aktuelle Eignung für beabsichtigte Handlungen. Aufgrund dieser Definition wird klar, dass Fitness nicht nur die aerobe Fitness beinhaltet, sondern eine Summe von verschiedenen sportmotorischen Fähigkeiten ist. Wir verwenden den Begriff «Fitness» als Konstrukt aus Ausdauer, Kraft, Schnelligkeit, Koordination und Beweglichkeit, das in der Literatur als allgemeine motorische Leistungsfähigkeit («motor fitness») bezeichnet wird (Clarke, 1976). Es wird davon ausgegangen, dass

die motorische Leistungsfähigkeit bei Kindern in den letzten Jahrzehnten um etwa 10% abgenommen hat (Wydra, 2006) und dass es einen engen Zusammenhang zwischen motorischer Leistungsfähigkeit und der Prävalenz von Übergewicht gibt (Tokmakidis et al., 2006). Neben metabolischen Erkrankungen nehmen auch orthopädische Beschwerden bei Kindern zu. Diese reichen von leichten Haltungsschwächen bis hin zu chronischen Rückenschmerzen (Watson et al., 2002). Andere Erkrankungen wie die Osteoporose werden zwar erst in der zweiten Lebenshälfte akut, die Ursachen sind aber oft Kraftdefizite und Inaktivität im Kindes- und Jugendalter (NIH, 2001).

Bisher war es sehr schwierig, generalisierte Aussagen über die Fitness von Kindern zu machen, da die mangelnde Standardi-

sierung und flächendeckende Normierung keine repräsentativen Untersuchungen erlaubten (Leyk et al., 2006). Gerade um eine zeitliche Veränderung oder den Effekt einer Bewegungsförderung zu messen, sollten standardisierte Tests zur Verfügung stehen. Zukunftsziel sollte sein, die Tests national und international zu vereinheitlichen und alters- und geschlechtsspezifische Normierungstabellen für alle Schuljahrgänge zu erarbeiten (Beck, 2006).

### Erstellung eines Fitnessstests für Kinder

Es stellt sich grundsätzlich die Frage, wie man die motorische Leistungsfähigkeit bei Kindern am sinnvollsten testet, welche Probleme sich beim Testing mit Kindern ergeben und wie man neben den Hauptgütekriterien der Objektivität, der Reliabilität und der Validität auch eine hohe Testökonomie und Akzeptanz in der Praxis erreichen kann (Wydra, 2006).

Basierend auf dieser Grundlage sollten folgende übergreifende Kriterien für die Zusammenstellung eines Testsystems berücksichtigt werden (Bös et al., 2006):

- Eine Gesamtaussage muss möglich sein.
- Ökonomie und Durchführbarkeit entscheiden bei gleichwertigen Items.
- Praxistransfer für die Schule.

### Auswahl der Testmodule

Den optimalen beziehungsweise perfekten Fitnessstest gibt es nicht. Es existieren zwar eine Vielzahl von einzelnen Tests, die unterschiedliche sportmotorische Komponenten zu messen versuchen, alle haben jedoch ihre Vor- und Nachteile. Es gilt je nach Zielgruppe (Kinder, Erwachsene, Leistungssportler etc.), Zeit und Budget abzuschätzen und sich Gedanken über Sinn und Ziel der Tests zu machen. Im Folgenden haben wir wichtige Kriterien zur Auswahl der Testmodule bei Kindern aufgeführt.

- Die einzelnen Testaufgaben sollten die Fähigkeiten des Kindes möglichst eindimensional und voraussetzungsfrei messen. Dies ist in der Praxis für viele Testaufgaben schwierig oder zum Teil sogar unmöglich. Beispielsweise ist für viele Kinder die Fähigkeit, schnell zu laufen, nicht mehr selbstverständlich, sodass bei einem Sprinttest aufgrund mangelnder koordinativer Fähigkeiten die Schnelligkeit oft nicht eindimensional gemessen werden kann (Wydra, 2006).
- Jeder einzelne Test soll so aufgebaut sein, dass jedes Kind die erforderliche Testleistung mindestens einmal bewältigen kann. Für eine Überprüfung der Kraftausdauer kann z.B. der Test «Klimmzüge aus dem freien Hang» nicht angewendet werden, weil viele Kinder keinen einzigen Klimmzug durchführen können.
- Der Test sollte durch Sportlehrer und Hilfspersonen, aber ohne extern geschultes Personal, in einer normal ausgestatteten Sporthalle durchführbar sein. Ausserdem sollte er sich durch eine möglichst einfache und verständliche Handhabung und einen geringen Zeit- und Geräteaufwand auszeichnen (Klaes, 2006).

### Vorschlag eines Fitnessstests

In der Praxis werden Fitnessstests oft fälschlicherweise auf einen Test der aeroben Leistungsfähigkeit reduziert. In der Kinder- und Jugendsportstudie (KISS) (Zahner et al., 2006) war es ein Ziel, die motorischen Fähigkeiten der 7- bis 12-Jährigen umfassend zu bestimmen. Deshalb haben wir in Anlehnung an die Systematisierung motorischer Fähigkeiten nach Bös et al. (2001) versucht, möglichst alle Komponenten der motorischen Fähigkeiten abzudecken und sie hier aufzuzeichnen (Abb. 1).

Die motorischen Fähigkeiten wurden in unserem Testsystem durch elf verschiedene Tests berücksichtigt. Die Tests (siehe Tab. 1)

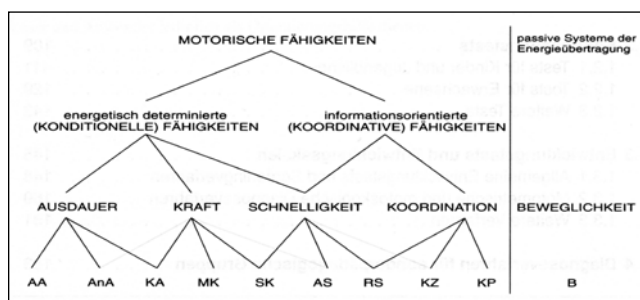


Abbildung 1: Differenzierung motorischer Fähigkeiten (Bös, 1987)

stammen aus der Eurofit-Testbatterie des Council of Europe (1988), dem Allgemeinen Sportmotorischen Test für Kinder (AST 6-11) (Bös und Wohlmann, 1987) und dem Körperkoordinations-test für Kinder (Kiphard und Schilling, 1970). Auf eine Messung der anaeroben Leistungsfähigkeit wurde verzichtet, weil sie im Rahmen der Fitnessbeurteilung von Kindern eine sehr untergeordnete Bedeutung hat.

Bei den aufgeführten Tests handelt es sich um Feldtests und nicht um Labortests. Einzelne Fähigkeiten (beispielsweise Schnelligkeit) könnten im Labor mit Kraftmessplatten deutlich präziser bestimmt werden. Unser Anspruch war es jedoch, die «Fitness» in einer Standardturnhalle in nützlicher Frist mit relativ vielen Kindern durchzuführen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass wir innerhalb von zweieinhalb Stunden imstande waren, alle elf Tests mit durchschnittlich 40 Kindern durchzuführen. Insgesamt haben im Rahmen der KISS-Studie über 500 Kinder den Fitnessstest absolviert. Abgesehen von vereinzelt auftretenden Fällen von leistungsinduziertem Asthma beim Shuttle-Run-Test gab es während der Untersuchungen keine Verletzungen oder medizinischen Komplikationen.

### Durchführung des Tests

Ziel der Feldtests ist natürlich, genaue und reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten, was sich in der Praxis oft als schwierig erweist. Oft erscheinen die verschiedenen Testbeschreibungen beim ersten Durchlesen sehr einleuchtend und einfach. Die eigentlichen Probleme tauchen dabei erst bei der praktischen Umsetzung auf.

Die folgende Auflistung zeigt, wie eine Standard-Untersuchung der «Fitness» in der KISS-Studie organisiert war:

#### Vor dem Test:

- Umfassender Materialcheck (Vollständigkeit, Überprüfung der elektronischen Zeitmessanlage).
- Aufbau und Überprüfung der einzelnen Teststationen.
- Die Helfer haben sich vorgängig mit ihrer Teststation vertraut gemacht und werden vor dem Testbeginn nochmals separat instruiert. Sie werden unter anderem darauf hingewiesen, sich genau an die Anweisungen auf den Testblättern zu halten, den Kindern den Text vorzulesen und die Übungen zu demonstrieren. Alle Kinder sollen die gleichen Voraussetzungen haben.
- Begrüssung und anschliessendes gemeinsames, standardisiertes Einlaufen mit den Kindern (ca. 5 Minuten Dauer).
- Verteilung der Startnummern an die teilnehmenden Kinder und Gruppeneinteilung (Gruppengrösse: 10 Gruppen à 3–5 Kinder).

#### Während des Tests:

- Alle Kinder absolvieren die Teststationen in der gleichen Reihenfolge, jede Gruppe beginnt jedoch an einer anderen Station.
- Nach verbaler Instruktion wird der Test immer durch einen Helfer vorgezeigt. Dabei ist darauf zu achten, dass die Übung mit maximaler Intensität (z.B. Sprung oder Sprint) vorgezeigt wird. Die Kinder nehmen viele Informationen visuell auf und setzen die Übung auch dementsprechend um.
- Sind die Messwerte aller Kinder an ihren Posten ermittelt, erfolgt der Wechsel zum nächsten Posten. Im Schnitt dauert ein

Abk.	Motorische Fähigkeit	Durchgeführter Test	Quelle
AA	Aerobe Ausdauer	20-m-Shuttle-Run-Test	The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. J. Sports Sciences. 1988; 6(2): 93–101 (Leger et al., 1988)
AnA	Anaerobe Ausdauer	–	–
KA	Kraftausdauer	Klimmzughang	Eurofit-Test (1988) aus Sport Praxis, Sonderheft, Limpert-Verlag, Oktober 2002, S. 38 (Bös und Tittlbach, 2002b)
		Rumpfbeugen	Eurofit-Test (1988) aus Sport Praxis, Sonderheft, Limpert-Verlag, Oktober 2002, S. 37 (Bös und Tittlbach, 2002b)
MK	Maximalkraft	(Klimmzughang)	Eurofit-Test (1988) aus Sport Praxis, Sonderheft, Limpert-Verlag, Oktober 2002, S. 38 (Bös und Tittlbach, 2002b)
SK	Schnellkraft	Jump & Reach	Münchener Fitness-Test (MFT) bzw. Auswahltest für den Sportförderunterricht (ATS) (Rusch und Irrgang, 1994) aus Sport Praxis, Sonderheft, Limpert-Verlag, Oktober 2002, S. 47 (Bös und Tittlbach, 2002d)
		20-m-Sprint	Allgemeiner Sportmotorischer Test für Kinder (AST 6-11) (Bös und Wohlmann, 1987) aus Sport Praxis, Sonderheft, Limpert-Verlag, Oktober 2002, S. 14 (Bös und Tittlbach, 2002a)
		Medizinballstoss	Allgemeiner Sportmotorischer Test für Kinder (AST 6-11) (Bös und Wohlmann, 1987) aus Sport Praxis, Sonderheft, Limpert-Verlag, Oktober 2002, S. 19 (Bös und Tittlbach, 2002a)
		Seitliches Springen	Körperkoordinationstest für Kinder KTK (Kiphard und Schilling, 1974)
AS	Aktionsschnelligkeit	20-m-Sprint	Allgemeiner Sportmotorischer Test für Kinder (AST 6-11) (Bös und Wohlmann, 1987) aus Sport Praxis, Sonderheft, Limpert-Verlag, Oktober 2002, S. 14 (Bös und Tittlbach, 2002a)
KZ	Koordination (Zeitdruck)	Tapping	Eurofit-Test (1988) aus Sport Praxis, Sonderheft, Limpert-Verlag, Oktober 2002, S. 33 (Bös und Tittlbach, 2002b)
KP	Koordination (Präzision)	Rückwärts Balancieren	Körperkoordinationstest für Kinder KTK (Kiphard und Schilling, 1974)
		Zielwerfen	Allgemeiner Sportmotorischer Test für Kinder (AST 6-11) (Bös und Wohlmann, 1987) aus Sport Praxis, Sonderheft, Limpert-Verlag, Oktober 2002, S. 15 (Bös und Tittlbach, 2002a)
B	Beweglichkeit	Sit & Reach	Eurofit for Adults (Oja und Tuxworth, 1995) aus Sport Praxis, Sonderheft, Limpert-Verlag, Oktober 2002, S. 56 (Bös und Tittlbach, 2002c)

Tabelle 1: Übersicht über die in der KISS-Studie durchgeführten Tests zur Bestimmung der körperlichen Leistungsfähigkeit von Kindern

Durchgang mit drei bis vier Kindern pro Posten zehn bis zwölf Minuten.

- 10-minütige Pause nach fünf Posten und Verteilung von Getränken.
- Am Schluss führen alle Kinder gemeinsam den 20-Meter-Shuttle-Run (Ausdauerstest) durch. Dieser kann aufgrund der erschöpfenden Belastung des Tests und der zeitlichen Komponente nicht in die eigentliche Rotation integriert werden. Es macht trainingsmethodisch Sinn, aerobe Belastungen immer am Ende eines Trainings bzw. Tests einzuplanen (Weineck, 2000).

Nach dem Test:

- Rückmeldung an die Kinder.
- Abbau der Testanlagen und Kontrolle des Materials.
- Erfassung von Besonderheiten in Zusammenarbeit mit den Helfern.

Wir haben uns bei der Durchführung zwecks Vergleichbarkeit mit anderen Autoren an die Originalbeschreibungen der Tests gehalten. Vielfach sind diese aber zu wenig präzise und geben keine Auskunft, was in speziellen Situationen zu tun ist. Damit unsere Ergebnisse möglichst objektiv und reproduzierbar sind, haben wir deshalb an den meisten Testaufgaben weitere Spezifizierungen bzw. Standardisierungen vorgenommen. Die ausführlichen Testbeschreibungen findet der interessierte Leser als Download auf unserer Homepage (<http://issw.unibas.ch/article/article.php3?art=204>). Alle von uns durchgeführten Tests sind nachfolgend kurz beschrieben.

## Beschreibung der einzelnen Testitems

### Rückwärts Balancieren

#### Kurzbeschreibung

Auf drei unterschiedlich breiten Balken (6.0, 4.5 und 3.0 Zentimeter Balkendicke) müssen die Kinder rückwärts balancieren ohne dabei den Boden zu berühren.

#### Testziel

Mit diesem Test sollen primär die Gleichgewichtsfähigkeit, die Raumorientierung, der Stellungs- bzw. Muskelsinn und die Konzentration getestet werden.



Foto 1: Balancieren

*Erweiterte Standardisierung*

- Alle Kinder balancieren barfuß.
- Die Balken werden in etwa 20–30 Zentimeter Entfernung von einer Wand aufgestellt (Aufstiegshilfe).
- Die Balken sind mit Klebeband am Boden zu befestigen (Rutschgefahr).
- Mit dem Zählen wird erst begonnen, wenn die Kinder den vorderen Fuss das erste Mal vom Balken abheben.

*Erfahrungen*

Wir schätzen den Test für kleinere Kinder (ab 1. Klasse) als recht genau und aussagekräftig ein. Für ältere Kinder (5. Klasse) stellt der erste, breite Balken meist keine allzu grosse Herausforderung dar. In unserem Testkollektiv haben 80.2% der 5.-Klass-Mädchen über 20 Schritte auf dem breitesten Balken geschafft und 70.4% erreichten gar das Maximum von 24 Schritten. Die Quoten der 5.-Klass-Knaben lagen nur unwesentlich darunter. Zum Vergleich: 43.4% der 1.-Klass-Mädchen und 32.7% der Knaben haben auf dem breitesten Balken über 20 Schritte geschafft, 22.1% der Mädchen und 13.8% der Knaben das Maximum von 24 Schritten. In beiden Alterskategorien schneiden die Mädchen signifikant besser ab als die Jungen.

Ein Problem des Tests stellt das sperrige und schwere Material dar. Die drei Meter langen Balken können nur unter erheblichen Schwierigkeiten transportiert werden. Die Balken können halbiert und vor Ort wieder zusammengesetzt werden.

*Medizinballstoss vorwärts**Kurzbeschreibung*

Die Kinder müssen an diesem Posten einen Medizinball von 1 kg mit angewinkelten Armen vor der Brust halten und diesen aus dem Stand möglichst weit stossen. Dazu stellen sich die Kinder hinter einer mit Klebeband am Boden fixierten Reckstange in 50 Zentimeter Entfernung mit dem Rücken zu einer Wand (bzw. einem Schwedenkasten) auf.



Foto 2: Medizinballstoss

*Testziel*

Die Übung gibt Aufschluss über die Schnellkraft und Koordination der Arm- und Oberkörpermuskulatur.

*Erweiterte Standardisierung*

- Schwung holen bis maximal zur Wand (bzw. Schwedenkasten) ist erlaubt.
- Während/nach dem Stoss darf die Stange am Boden nicht übertreten werden.
- Nicht hochspringen zum Stossen.
- 5.-Klässler stossen zusätzlich zum 1-kg-Ball noch einen 3-kg-Ball.
- Anbringen eines Kartonpfeils (42°), welcher die Abstossrichtung anzeigt (optische Hilfe).

*Erfahrungen*

Die Stossweite wird auf zehn Zentimeter genau gemessen. Es ist anspruchsvoll, die genaue Weite eines Stosses zu eruieren, weil der Helfer einerseits auf die korrekte Ausführung, andererseits aber auch auf den Landeort des Balles achten muss.

*Zielwerfen an die Wand**Kurzbeschreibung*

In 150 Zentimeter Höhe wird eine quadratische, dreifarbige Zielscheibe aus Karton aufgehängt. Die drei ineinanderliegenden Flächen haben die Seitenlängen 60, 30 und 10 Zentimeter. Ziel der Aufgabe ist es, aus drei Meter Entfernung möglichst ins mittlere (kleine) Quadrat zu treffen.

*Testziel*

An diesem Posten messen wir die Kopplungs- und kinästhetische Differenzierungsfähigkeit (Koordination).



Foto 3: Zielwerfen

*Erweiterte Standardisierung*

- Eine Reckstange am Boden (3 Meter Entfernung) dient den Kindern als Hilfe gegen ein Übertreten nach dem Wurf.

*Erfahrungen*

Eine Schwierigkeit des Tests ist die genaue Aufnahme der Messwerte. Je nach Positionierung des Helfers und Flugparabel des Balles ist es schwierig, den genauen Auftreffpunkt auf der Scheibe zu sehen. Besonders ausgeprägt ist dieser Effekt bei jüngeren Kindern, die den Ball nicht so stark und deshalb auch nicht so geradlinig werfen. Um die Objektivität dieses Tests zu verbessern, arbeiten wir zurzeit an einer elektronischen Lösung.

*Seitliches Hin- und Herspringen**Kurzbeschreibung*

Beim seitlichen Hin- und Herspringen gilt es, während zweimal 15 Sekunden möglichst oft beidbeinig seitlich über eine auf einer Matte befestigte Holzleiste zu springen.

*Testziel*

Mit dieser Versuchsanordnung versuchen wir, vorwiegend die Schnellkraft und Kraftdifferenzierung der Beinmuskulatur zu messen.

*Erweiterte Standardisierung*

- Bei einem Sprung auf die Holzlatte wird der Test fortgesetzt, dieser Sprung jedoch nicht gewertet.
- Ein nicht simultanes Überspringen (Beine versetzt) sollte vermieden werden, wird jedoch nicht als Fehler angerechnet.
- Ganzes Konstrukt mit Klebeband am Boden befestigen (Rutschgefahr).



Foto 4: Seitliches Hin- und Herspringen

*Erfahrungen*

Es ist teilweise schwierig zu beurteilen, ob ein Sprung gültig war oder nicht, wenn ein Kind beispielsweise die Matte mit den Fußspitzen verlässt oder die Holzleiste mit den Füßen leicht berührt. Die Entscheidungen müssen in Bruchteilen von Sekunden getroffen werden. Auch hier arbeiten wir an einer elektronischen Lösung, die uns diese heiklen Entscheidungen zukünftig abnehmen und so einen wesentlichen Beitrag zur Objektivierung des Tests bringen soll.

*Situps oder Rumpfbeugen**Kurzbeschreibung*

Die Kinder versuchen, mit im Nacken verschränkten Armen in 30 Sekunden möglichst viele sauber durchgeführte Rumpfbeugen zu absolvieren.



Foto 5: Rumpfbeugen

*Testziel*

Die Übung Rumpfbeugen misst die dynamische Kraftausdauer der Bauch- und Hüftbeugemuskulatur.

*Erweiterte Standardisierung*

- Die Füße hüftbreit auseinander.
- Der Winkel zwischen Ober- und Unterschenkel beträgt annäherungsweise 90° (Standardisierung mit einem Goniometer).
- Die Füße werden durch ein anderes Kind am Boden fixiert.
- Die Kinder sollen beim Hochgehen nicht am Kopf reißen und sich nach der Ausführung nicht auf die Matte fallen lassen.

*Erfahrungen*

In letzter Zeit ist diese Übung ein wenig in Verruf geraten. Bemängelt wird die Tatsache, dass bei der Ausführung mit fixierten Beinen nebst der Bauchmuskulatur vorwiegend der Iliopsoas (Hüftbeuger) getestet wird. Dazu ist anzumerken, dass wir mit der Übung nicht vorgeben, die Bauchmuskulatur isoliert zu testen. Vielmehr handelt es sich um eine globale Beurteilung der ventralen Muskelkette. Bei unkorrekter Ausführung (Ziehen am Kopf) ist die Belastung auf die Halswirbelsäule problematisch. Die Schwierigkeit des Tests besteht auch darin, die Korrektheit der Durchführung zu beurteilen. Es gibt jedoch nicht allzu viele Alternativen an Feldtests, welche die dynamische Kraftausdauer der Rumpfmuskulatur messen, die wenig Material benötigen und von denen es international vergleichbare Resultate gibt.

*20-Meter-Sprint**Kurzbeschreibung*

Beim 20-Meter-Sprint müssen die Kinder die 20 Meter lange Teststrecke möglichst schnell durchlaufen. Jedes Kind hat zwei Versuche, welche wegen ungenügender Erholung nicht unmittelbar nacheinander durchgeführt werden sollten. Der schnellere der beiden Versuche zählt.



Foto 6: Sprint

*Testziel*

Der Test dient der Ermittlung der Aktionsschnelligkeit, Beschleunigungsfähigkeit und Schnellkraft der Beinmuskulatur.

*Erweiterte Standardisierung*

- Eine elektronische Zeitmessanlage wird empfohlen (Genauigkeit).
- Der Blick der Kinder ist am Start nach vorne gerichtet (Vermeidung von Antizipation des Startsignals durch Blickkontakt).

*Erfahrungen*

In kleinen Hallen gibt es teilweise Probleme, weil die Auslaufstrecken nach dem Ziel sehr kurz sind. Befindet sich nicht genügend Platz zwischen der Ziellinie und der Wand, hat dies erhebliche negative Einflüsse auf die Laufzeit der Kinder. Viele bremsen schon klar vor dem Ziel ab, aus Angst in die Wand zu rennen. Lösungsmöglichkeiten sind eine Weichbodenmatte an der Wand oder ein Start aus dem Geräteraum, um die Strecke zu verlängern.

*Tapping**Kurzbeschreibung*

Die Kinder versuchen bei diesem Test mit der dominanten Hand möglichst schnell 25 Mal zwischen zwei Kreisen hin- und herzutappen. Dabei muss die ganze Handfläche den Kreis berühren.

*Testziel*

Mit dem Tapping versuchen wir die zyklische Aktionsschnelligkeit der Arme zu messen.

*Erweiterte Standardisierung*

- Die Kastenhöhe ist so einzustellen, dass der Winkel zwischen Unter- und Oberarm in etwa  $90^\circ$  beträgt (Regulierung über kleine Matten).
- Die Helfer zählen laut mit.



Foto 7: Tapping

*Erfahrungen*

Der schnellste Proband hat die 25 Zyklen in 11,78 Sekunden absolviert, das sind unter 0,24 Sekunden zwischen zwei Kreisberührungen. Es ist für das menschliche Auge oft nicht mehr sichtbar, ob die Hand noch korrekt im Kreis war oder nicht. Auch hier haben wir in naher Zukunft vor, den Test mittels eines elektronischen Tastsensors zu objektivieren.

*Standhochsprung / Jump & Reach**Kurzbeschreibung*

Beim Standhochsprung versuchen die Kinder, einen möglichst hohen vertikalen Sprung zu machen. Dazu stellen sie sich zuerst frontal gegen die Wand und strecken die Hände maximal hoch. Gemessen wird die Reichhöhe. Anschließend drehen sich die Kinder seitlich zur Wand, springen maximal hoch und tippen am höchsten Punkt des Sprunges an die Wand. Als Resultat wird die Differenz zwischen Reich- und Sprunghöhe gewertet.

*Testziel*

Beim Standhochsprung versuchen wir, die Schnellkraft der Beinmuskulatur zu erfassen.

*Erweiterte Standardisierung*

- Für den Standhochsprung ist eine Schwungbewegung mit den Armen erlaubt, Anlaufschritte jedoch nicht.
- Die Kinder haben einen Probeversuch und anschließend zwei Testversuche, wobei der bessere zählt. Bei offensichtlichen Fehlversuchen (Koordination) wird ein erneuter Versuch gewährt. Ziel sind zwei gültige Versuche.

*Erfahrungen*

Um die Abweichung einer asymmetrischen Armhaltung bei der Messung der Reichhöhe möglichst gering zu halten, empfiehlt es



Foto 8: Standhochsprung

sich, mit den Fingerkuppen beider Hände übereinandergelegt zu messen. Weiter ist darauf zu achten, dass die Kinder mit beiden Fersen fest am Boden stehen und sich wirklich maximal strecken. Nebst den Kraftanforderungen stellt der Test erhöhte Ansprüche an die Koordination beziehungsweise die Bewegungssteuerung. Etlichen Kindern (vor allem den jüngeren) gelingt es aufgrund mangelnder Koppelungsfähigkeit nicht den höchstmöglichen Punkt mit der Hand erreichen.

#### *Klimmzughang*

##### *Kurzbeschreibung*

Die Aufgabe besteht darin, sich im Ristgriff möglichst lange an der Reckstange zu halten, wobei das Kinn oberhalb dieser sein soll. Gemessen wird die Zeit, bis sich die Augen das erste Mal unter das Niveau der Reckstange bewegen.

##### *Testziel*

Der Klimmzughang misst vorwiegend die Kraft(-ausdauer) der Kinder in der Arm-, Hand- und Schultermuskulatur.

##### *Erweiterte Standardisierung*

- Erlaubt ist ein Versuch, es sei denn, es handelt sich um einen offensichtlichen Fehlversuch.
- Handhaltung beachten: Ristgriff, nicht Kammgriff!

##### *Erfahrungen*

Damit die Kinder in die korrekte Ausgangsposition kommen, stellen wir zwei Schwedenkastenoberteile (in V-Form) als Hilfestellung unter die Stange, von welchen aus die Kinder den Test beginnen können. Das Hochziehen in die Ausgangsstellung fällt dabei weg. Zudem hilft der Testleiter, indem er die Kinder hochhebt bzw. sie stabilisiert, wenn sie ins Pendeln kommen. Das Pendeln hat eine grossen Einfluss auf das Resultat, weil durch die Pendelbewegungen erhöhte Ansprüche an die Koordination gestellt werden.



Foto 9: Klimmzughang

Beim Klimmzughang kann nicht von einer Normalverteilung der Testergebnisse der Kinder ausgegangen werden. Viele Kinder erhalten den Testwert 0 Sekunden, das heisst, sie können sich keinen Moment in der Ausgangsposition halten. Einige Kinder erreichen Werte, die über 120 Sekunden liegen. Die Verteilung ist deshalb stark linksschief, was bei der Auswertung und Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden muss.

#### *Sit & Reach*

##### *Kurzbeschreibung*

Die Kinder setzen sich mit gestreckten Beinen und ohne Schuhe auf den Boden, die Füsse berühren die Fläche der Sit&Reach-Box (s. Foto). Nun versuchen die Kinder mit beiden Händen auf der Messlatte möglichst weit nach vorne zu greifen, ohne dabei zu wippen oder die Knie zu beugen.

##### *Testziel*

Mit dem Sit&Reach-Test versuchen wir, Anhaltspunkte über die Beweglichkeit (v.a. der ischiocruralen Muskulatur und unteren bzw. oberen Rückenmuskulatur) zu erhalten.

##### *Erweiterte Standardisierung*

- Der Testleiter überprüft taktil, ob das Kind die Beine gestreckt hält.

##### *Erfahrungen*

Der Sit&Reach-Test ist ein globaler Beweglichkeitstest. Es können bei der Interpretation der Ergebnisse nur schwer Aussagen über die Beweglichkeit der ischiocruralen Muskulatur gemacht werden. Als ergänzende Erklärung hilft es den meisten Kindern, wenn man ihnen sagt, dass sie während des «nach vorne Beugens» langsam ausatmen sollen. Der Test ist einfach und schnell durchzuführen. Für eine standardisierte Durchführung benötigt man eine Sit&Reach-Box, welche aber ohne Weiteres leicht selbst herzustellen ist.



Foto 10: Sit & Reach

### 20-Meter-Shuttle-Run

#### Kurzbeschreibung

Aufgabe beim Shuttle Run ist es, möglichst lange zwischen zwei 20 Meter entfernt liegenden Linien hin- und herzurennen. Die Laufgeschwindigkeit wird durch Intervalle zwischen zwei Tonsignalen angegeben. Zu Beginn ist dieses Tempo sehr langsam (8 km/h) und wird dann jede Minute um einen halben Stundenkilometer erhöht (progressiver Belastungstest). Die Kinder können den Test bei Ermüdung selbstständig abbrechen oder sie werden von den Testleitern dazu aufgefordert aufzuhören, wenn sie das vorgegebene Tempo nicht mehr halten können.



Foto 11: Shuttle Run

#### Testziel

Der Test liefert Rückschlüsse auf die aerobe Kapazität des Kindes.

#### Erweiterte Standardisierung

- Bei fehlender Bodenmarkierung werden zur optischen Orientierung Längsbänder verlegt.
- Aktives Coaching durch die Testleiter (20-m-Linie mit dem Fuss berühren, schneller laufen etc.).
- Ein Testleiter läuft die erste Stufe als Tempo-Referenz mit.

#### Erfahrungen

Der Test ist schnell aufgestellt und kann mit relativ vielen Kindern gleichzeitig in einer normalen Turnhalle durchgeführt werden. Es wird lediglich die CD mit den Tonsignalen zur Tempoangabe benötigt. Die selbstständige Tempoerteilung, wie sie beispielsweise beim 12- oder 6-Minuten-Lauf notwendig ist, fällt beim Shuttle-Run-Test weg, was gerade bei Kindern von grossem Vorteil ist. Es muss darauf geachtet werden, dass vor allem die kleineren Kinder bei stärkerer Ermüdung die Wendelinien stets berühren (Kontrolle). Sie laufen dabei nicht mehr die vorgeschriebene Distanz. Das Betreuungsverhältnis von zirka zwei bis maximal drei Kindern pro Helfer ist sehr personalaufwändig. Der Test lässt sich auch mit weniger Helfern durchführen, dies geht dann aber auf Kosten der Präzision.

#### Auswertung der Tests

Für die Auswertung werden die Resultate aller Posten getrennt nach Geschlecht und Alter z-normiert. Diese Normierung bringt diverse Vorteile. Auf diese Art können Kinder verschiedener Altersklassen und Geschlechts miteinander verglichen werden. Es kann auch ein Summenscore aus Tests mit verschiedenen Dimensionen gebildet werden, welcher schlussendlich Auskunft über die Gesamtfitness des Kindes gibt. Bei der z-Normierung wird ein Einzelergebnis eines Kindes am Mittelwert und der Standardabweichung des Gesamtkollektivs gemessen. Voraussetzung dafür ist, dass die Werte in der Grundgesamtheit annähernd normalver-

teilt sind. Bei der Normierung wird die Differenz zwischen dem individuellen Resultat und dem Kollektivmittelwert gebildet und durch die Standardabweichung dividiert. Hat beispielsweise ein Kind aus der 1. Klasse im Zielwerfen 8 Punkte erreicht und das Kollektiv eine durchschnittliche Punktzahl von 8.56 bei einer Standardabweichung von 4.21 Punkten, ergibt dies  $(8 - 8.56) / 4.21$  einen z-Wert von  $-0.13$ . Für den erreichten z-Wert kann in statistischen Tabellen der entsprechende Prozentrang dieses Kindes abgelesen werden. Für den z-Wert von  $-0.13$  ergibt dies den 45. Prozentrang. Oder anders ausgedrückt: 55% des Gesamtkollektivs haben im Zielwerfen besser und 45% haben schlechter abgeschnitten. Resultat ist ein individuelles Stärken-Schwächen-Profil, das für jedes Kind erstellt werden kann. *Abbildung 2* zeigt ein solches Profil.

#### Ergebnisse der KISS-Studie

Die Ergebnisse (Durchschnittswerte, Standardabweichungen, Vertrauensintervalle) der Kinder, welche im Rahmen der KISS-Studie getestet wurden, sind in *Tabelle 2* ersichtlich. Die Resultate sind getrennt nach Geschlecht und Alter dargestellt. Es wurden nur die Daten der Kinder in die Berechnung miteinbezogen, welche an allen Tests und Untersuchungen teilgenommen haben.

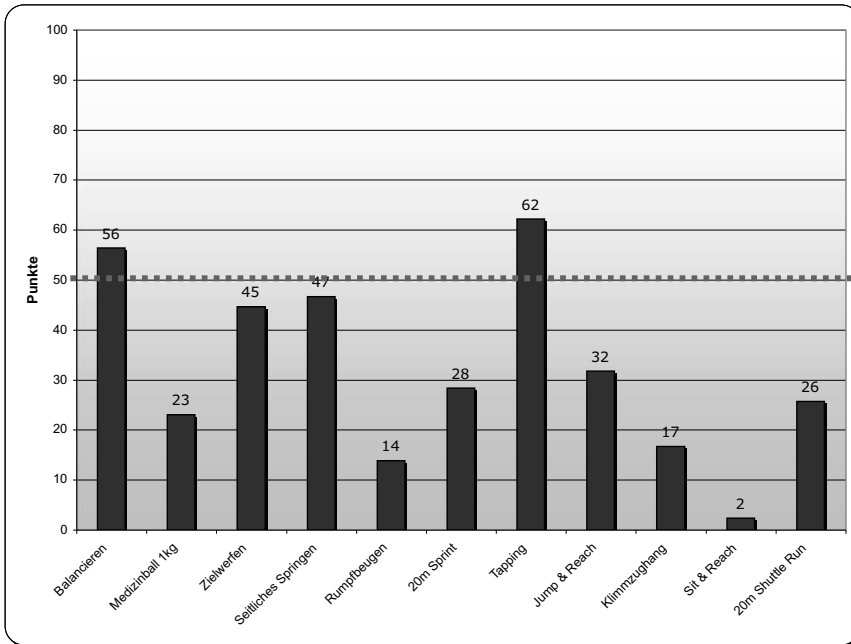
#### Diskussion

Viele Studien messen einzig die aerobe Kapazität (z.B. durch den Shuttle-Run-Test) und setzen diese der motorischen Leistungsfähigkeit oder «Fitness» gleich. Wir sind der Meinung, dass dies eine zu starke Vereinfachung der Sachlage ist. *Tabelle 3* zeigt eine Korrelationsmatrix zwischen den z-Werten aus den fünf motorischen Fähigkeiten, welche die motorische Leistungsfähigkeit abbilden. Die z-Werte wurden getrennt nach Geschlecht und Klasse aus der Kontrollgruppe (n = 205) für jeden Test einzeln berechnet und anschliessend der entsprechenden motorischen Fähigkeit zugeordnet. So bildet beispielsweise der Durchschnitt der z-Werte Medizinballstoss, Rumpfbeugen, Jump & Reach und Klimmzughang die motorische Fähigkeit «Kraft» ab. Die Korrelation zur «Ausdauer» (20-Meter-Shuttle-Run) ist zwar hochsignifikant, aber mit einem  $r = 0.386$  werden nur 15% der Varianz der Kraft durch den Faktor Ausdauer erklärt. Auch die Korrelationen zwischen weiteren konditionellen beziehungsweise koordinativen Fähigkeiten und der Ausdauer sind meist signifikant, wobei wirklich starke Zusammenhänge aber nur zwischen Schnelligkeit und Kraft zu finden sind. Sollen also Aussagen zur «Fitness» von Kindern gemacht werden, reicht die alleinige Beurteilung der aeroben Leistungsfähigkeit nicht aus.

#### Zukunftsperspektiven

Eine aussagekräftige Beurteilung der motorischen Leistungsfähigkeit von Kindern in der vorgeschlagenen Form zu machen, erfordert einen erheblichen materiellen, zeitlichen und personellen Aufwand. Unser zukünftiges Ziel wird sein, das Testsystem durch statistische Analysen auf die wichtigsten Testaufgaben zu reduzieren und alters- sowie geschlechtsspezifische Normtabellen zu erarbeiten. Im Vergleich zu unseren Nachbarländern (wie beispielsweise Deutschland) hinken wir in der Schweiz bei der systematischen Erfassung der körperlichen Leistungsfähigkeit um einige Jahre hinterher. In einigen Alterskategorien gibt es überhaupt keine Referenzwerte. Parallel haben sich deshalb auch andere Gruppen, wie beispielsweise das Projekt «Suisse Sport Tests Konzept (SSTK)» der Problematik angenommen und versuchen altersangepasste Tests und Normwerttabellen zu erstellen. Mit diesen und unseren Daten wird es in Zukunft möglich, einen Standardtest zu etablieren und flächendeckende Tests der motorischen Leistungsfähigkeit bei Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen umzusetzen.





Posten	Leistung	durchschnittliche Leistung der KISS-Kinder (m)
Balancieren	30 x	27.97 x
Medizinball 1kg	2.5 m	2.89 m
Zielwerfen	8 Pkt.	8.56 Pkt.
Seitl. Springen	40 x	40.93 x
Rumpfbeugen	7 x	11.87 x
20m Sprint	5.43 s	5.19 s
Tapping	24.96 s	26.29 s
Jump & Reach	18 cm	20.19 cm
Klimmzughang	0 s	7.43 s
Sit & Reach	16.5 cm	27.82 cm
20m Shuttle Run	3.5 Stufen	4.45 Stufen
Grösse	124.9 cm	
Gewicht	25.7 kg	
Geb. Dat.		
Testdatum		
<b>Pkt. TOTAL</b>	<b>352</b>	

Abbildung 2: Stärken-Schwächen-Profil eines Kindes

	7-jährige Knaben (1. Klasse) n=105				7-jährige Mädchen (1. Klasse) n=109				11-jährige Knaben (5. Klasse) n=127				11-jährige Mädchen (5. Klasse) n=138			
	MW	SD	95% CI		MW	SD	95% CI		MW	SD	95% CI		MW	SD	95% CI	
			tief	hoch			tief	hoch			tief	hoch			tief	hoch
Balancieren [Anzahl]	27.94	12.58	25.51	30.37	33.96	13.74	31.35	36.57	50.02	11.85	47.94	52.10	53.10	12.22	51.04	55.16
Medizinballstoss 1kg [m]	2.89	0.53	2.79	2.98	2.54	0.52	2.44	2.64	5.41	0.81	5.26	5.55	4.68	0.64	4.57	4.80
Medizinballstoss 3kg [m]	---	---	---	---	---	---	---	---	3.55	0.55	3.45	3.65	3.11	0.49	3.03	3.20
Zielwerfen [Punkte]	8.56	4.21	7.75	9.38	5.90	2.89	5.35	6.45	15.52	3.93	14.83	16.21	13.28	3.84	12.64	13.94
seitliches hin- und herspringen [Wdh.]	40.93	11.13	38.78	43.09	43.50	10.85	41.44	45.55	73.94	10.94	72.02	75.86	71.78	9.47	70.19	73.38
Rumpfbeugen [Wdh.]	11.87	4.49	11.00	12.74	11.61	4.77	10.70	12.51	19.70	3.57	19.07	20.33	17.91	3.62	17.30	18.52
Sprint [Sec.]	5.19	0.42	5.10	5.27	5.33	0.42	5.24	5.41	4.33	0.27	4.28	4.38	4.46	0.25	4.42	4.50
Tapping [Sec.]	26.29	4.26	25.47	27.12	26.89	4.58	26.02	27.76	17.32	2.30	16.92	17.72	17.76	2.94	17.27	18.26
Jump & Reach [cm]	20.19	4.63	19.30	21.09	18.86	4.42	18.02	19.70	29.50	5.78	28.48	30.51	27.13	5.55	26.20	28.06
Klimmzughang [Sec.]	7.44	7.71	6.06	8.82	6.13	5.96	5.00	7.26	16.97	13.56	14.59	19.35	13.01	14.10	10.64	15.39
Sit & Reach [cm]	27.82	5.70	26.72	28.93	28.97	7.13	27.62	30.32	24.91	7.70	23.56	26.26	28.22	7.22	27.01	29.44
Shuttle Run [Stufen]	4.45	1.46	4.17	4.73	3.86	1.28	3.62	4.10	7.71	1.71	7.41	8.01	6.52	1.56	6.26	6.78
Alter [Jahren]	6.94	0.32	6.88	7.00	6.83	0.33	6.77	6.89	11.14	0.61	11.03	11.24	11.04	0.52	10.95	11.12
Gewicht [kg]	24.56	4.39	23.71	25.41	24.13	4.54	23.27	25.00	38.67	8.20	37.23	40.11	38.07	7.61	36.79	39.35
Grösse [cm]	123.03	5.09	122.04	124.01	122.21	5.63	121.14	123.27	146.32	6.92	145.10	147.53	145.42	7.07	144.23	146.61

Tabelle 2: Deskriptive Statistik der Basisuntersuchung Sommer 2005, Kinder getrennt nach Geschlecht und Klasse

z-Werte (n=205)	KRAFT	SCHNELLIGKEIT	KOORDINATION	BEWEGLICHKEIT	AUSDAUER
KRAFT	-				
SCHNELLIGKEIT	0.634 **	-			
KOORDINATION	0.484 **	0.466 **	-		
BEWEGLICHKEIT	0.193 **	0.161 *	0.058	-	
AUSDAUER	0.386 **	0.409 **	0.369 **	0.12	-

\*\* p < 0.01  
\* p < 0.05

Tabelle 3: Korrelationen zwischen den z-Werten für Kraft (Medizinballstoss, Rumpfbeugen, Jump & Reach, Klimmzughang), Koordination (Balancieren, Zielwerfen, seitliches Hin- und Herspringen), Schnelligkeit (20-Meter-Sprint, Tapping), Beweglichkeit (Sit & Reach) und Ausdauer (20-Meter-Shuttle-Run) in der Kontrollgruppe der KISS-Studie. Die z-Werte der einzelnen Disziplinen wurden getrennt nach Geschlecht und Klasse berechnet.

**Danksagung**

Diese Forschungsarbeit wurde vom Bundesamt für Sport (BASPO) unterstützt.

**Korrespondenzadresse:**

Lukas Zahner, Institut für Sport und Sportwissenschaften, Universität Basel, Brüglingen 33, 4052 Basel, Telefon 061 377 87 55, E-Mail: lukas.zahner@unibas.ch

**Literaturverzeichnis**

Council of Europe (1988): Eurofit. Handbook for the Eurofit Tests of Physical Fitness. Committee for the development of sport, Rom.

Beck J. (2006): Datenbank zur motorischen Leistungsfähigkeit (SPODAT II). *Bewegungstherapie und Gesundheitssport* 22: 251–252.

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

Bös K., Opper E., Woll A., Liebisch R., Breithecker D., Kremer B. (2001): Das Karlsruher Testsystem für Kinder (KATS-K). In: Sonderheft *Haltung und Bewegung* 4: 4–66.

Bös K., Tittlbach S. (2002a): Allgemeiner Sportmotorischer Test für Kinder (AST 6–11). *Sport Praxis*: 12–21.

Bös K., Tittlbach S. (2002b): Eurofit. *Sport Praxis*: 30–41.

Bös K., Tittlbach S. (2002c): Eurofit for Adults. *Sport Praxis*: 54–60.

Bös K., Tittlbach S. (2002d): Münchner Fitnessstest (MFT) / Auswahltest Sportförderunterricht (ATS). *Sport Praxis*: 42–50.

Bös K., Wohlmann E. (1987): Allgemeiner Sportmotorischer Test (AST 6–11) zur Diagnose der konditionellen und koordinativen Leistungsfähigkeit. *Lernhilfen für den Sportunterricht* 36, 10: 145–156.

Bös K., Worth A., Oberger J., Opper E., Rohman N., Wagner M. (2006): MoMo – Eine Chance für die Gewinnung einer Baseline und zukünftigen Standardisierung der Leistungsdiagnostik. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport* 22: 218–222.

Clarke H.H. (1976): Application of measurement. New York.

Kiphard E.J., Schilling F. (1970): Körperkoordinationstest für Kinder KTK. Manual. Weinheim, Beltz.

Klaes L. (2006): Motorik-Tests im Setting Schule. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport* 22: 228–232.

Leger L.A., Mercier D., Gadoury C., Lambert J. (1988): The multistage 20 metre shuttle run test for aerobic fitness. *J. Sports Sci.* 6(2): 93–101.

Leyk D., Rohde U., Gorges W., Ridder D., Wunderlich M., Dinklage C., Sievert A., Ruther T., Essfeld D. (2006): Physical performance, body weight and BMI of young adults in Germany 2000 - 2004: results of the physical-fitness-test study. *Int. J. Sports Med.* 27(8): 642–647.

NIH (2001): NIH Consensus Development Panel on Osteoporosis Prevention, Diagnosis, and Therapy, March 7-29, 2000: highlights of the conference. *South Med. J.* 94(6): 569–573.

Oja P., Tuxworth B. (1995): Eurofit for Adults, Assessment of health-related fitness, Council of Europe und UKK-Institut Tampere (Finnland).

Röthig P., Prohl R., Carl K., Kayser D., Krüger M., Scheid V. (2003): Sportwissenschaftliches Lexikon. Verlag Karl Hofmann, Schorndorf.

Rusch H., Irrgang W. (1994): Auswahltest Sportförderunterricht. *Haltung und Bewegung* 1: 4–17.

Tokmakidis S.P., Kasambalis A., Christodoulos A.D. (2006): Fitness levels of Greek primary schoolchildren in relationship to overweight and obesity. *Eur. J. Pediatr.* 165(12): 867–874.

Watson K.D., Papageorgiou A.C., Jones G.T., Taylor S., Symmons D.P., Silman A.J., Macfarlane G.J. (2002): Low back pain in schoolchildren: occurrence and characteristics. *Pain* 97(1–2): 87–92.

Weineck J. (2000): *Optimales Training: leistungsphysiologische Trainingslehre unter besonderer Berücksichtigung des Kinder- und Jugendalters*. Spitta-Verlag, Balingen.

Wydra G. (2006): Normierung der motorischen Leistungsfähigkeit. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport* 22: 223–227.

Zahner L., Puder J.J., Roth R., Schmid M., Guldimann R., Pühse U., Knöpfli M., Braun-Fahrlander C., Marti B., Kriemler S. (2006): A school-based physical activity program to improve health and fitness in children aged 6–13 years («Kinder-Sportstudie KISS»): study design of a randomized controlled trial. *BMC Public Health* 6: 147.