

**Wydra, G. (2006).**

**Normierung der motorischen Leistungsfähigkeit.**

***Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 22,***

**223 - 227.**

Schlüsselwörter: Sportmotorische Tests, Gütekriterien, Normierung,  
Normwerte

**Anschrift:**  
Univ.-Prof. Dr. Georg Wydra  
Sportwissenschaftliches Institut der  
Universität des Saarlandes  
E-Mail: [g.wydra@mx.uni-saarland.de](mailto:g.wydra@mx.uni-saarland.de)  
Telefon: 0049 - 681 - 4900

## Zusammenfassung

Vor dem Hintergrund, dass sich die Testleistungen der Kinder und Jugendlichen gegenüber früher verschlechtert haben, stellt sich die Frage, ob die Normwerte sportmotorischer Tests an die veränderten Bedingungen angepasst werden sollen. Es erfolgt zunächst eine breite Diskussion des Begriffes der Norm, der sowohl als deskriptive als auch als normative Größe betrachtet werden kann. Aus der klassischen Testtheorie ergibt sich, dass Normwerte im Sinne einer Beschreibungsgröße an repräsentativen Stichproben erhoben werden sollten. Entsprechende Daten fehlen für sportmotorischen Testdaten bis dato. Des weiteren sollten aus bildungspolitischen Gründen für definierte Alterstufen sportmotorische Testleistungen auch im Sinne von Normativen festgelegt werden.

# 1 Einleitung

In den letzten Jahren häufen sich Publikationen, die über eine nachlassende körperliche Leistungsfähigkeit der Kinder und Jugendlichen berichten. Obwohl die Befundlage nicht eindeutig ist, gehen viele davon aus, dass die motorische Leistungsfähigkeit in den letzten Jahrzehnten um ca. 10 % abgenommen hat (3; 20). In einer eigenen Untersuchung (26) wurde bei einem Vergleich der Fitnesswerte 12- bis 16-jähriger Jungen und Mädchen mit den Normwerten des IPPTP 9 - 17 von Bös und Mechling (4) die Fitness von 75,8 % der Mädchen und 50,3 % der Jungen als schlecht bzw. sehr schlecht beurteilt. Kein einziges Mädchen und kein einziger Junge erreichten ein sehr gutes Leistungsniveau. Auf mögliche Ursachen dieser Beobachtungen und die zum Teil sehr kontrovers geführte Diskussion (8) soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden.

Nicht nur sportmotorische Testdaten unterliegen scheinbar einer epochalen Wandlung. Auch die Verteilung der Intelligenzquotienten hat sich in den letzten Jahrzehnten verändert. Der sog. Flynn-Effekt beschreibt den Anstieg der durchschnittlichen IQ-Werte während des 20. Jahrhunderts um ca. 0,33 IQ-Punkte pro Jahr. Hierzu sind viele theoretische Erklärungen vorgelegt worden, aber keine wurde bisher allgemein akzeptiert (7; 18). Ebenso bemühen sich Anthropologen, die Referenzwerte für das Körpergewicht an die veränderte Körperzusammensetzung weiter Kreise der Bevölkerung anzupassen (16).

In all den beschriebenen Fällen drängt sich die Frage auf, ob die Normwerte an die veränderten Bedingungen angepasst und revidiert werden müssen.

## **2 Normwerte**

### **2.1 Differenzierung des Normwertbegriffes**

Die im Zusammenhang mit dem Normbegriff verwendeten Begriffe, wie z. B. Standardnorm, Normativ, Minimalnorm, Referenzwerte etc., gehören zum allgemeinen Sprachgebrauch. Dies hat mit dazu beigetragen, dass die verschiedenen Begriffe wenig trennscharf benutzt werden. Im Folgenden sollen deshalb die verschiedenen Begrifflichkeiten dargestellt werden.

#### **2.1.1 Variabilitäts- und Äquivalentnormen**

Lienert (17, S. 327) schreibt, dass „die wichtigste, oft gar nicht als wesentlich beachtete Differenzierung der Normen die nach Äquivalent- und Variabilitätsnormen“ ist.

Variabilitätsnormen geben den Abstand eines Messwertes vom Mittelwert in bestimmten Maßen an: Z-, z-, t- und Prozentrangwerte. Grundlage hierfür ist die Standardnorm nach Lienert (17). Standardnormen werden auf der Basis der deskriptiven Statistik erstellt. Hierbei wird von der in einer Population gefundenen Verteilung der Messwerte ausgegangen. Diese folgt bei genügend großen Stichproben einer Normalverteilung. Man orientiert sich im Allgemeinen bei der Festlegung der Normbereiche an Prozentbereichen, indem z. B. der Bereich einer Standardabweichung unterhalb und oberhalb des Mittelwertes – das entspricht 68,27 % – als „normal“ erachtet wird. Die häufigsten Normwerttransformationen sind z-Skalen mit einem Mittelwert von 0, Z-Skalen mit einem Mittelwert von 100 und die T- und Prozentrangskalen mit einem Mittelwert von 50 (siehe Abbildung 1).

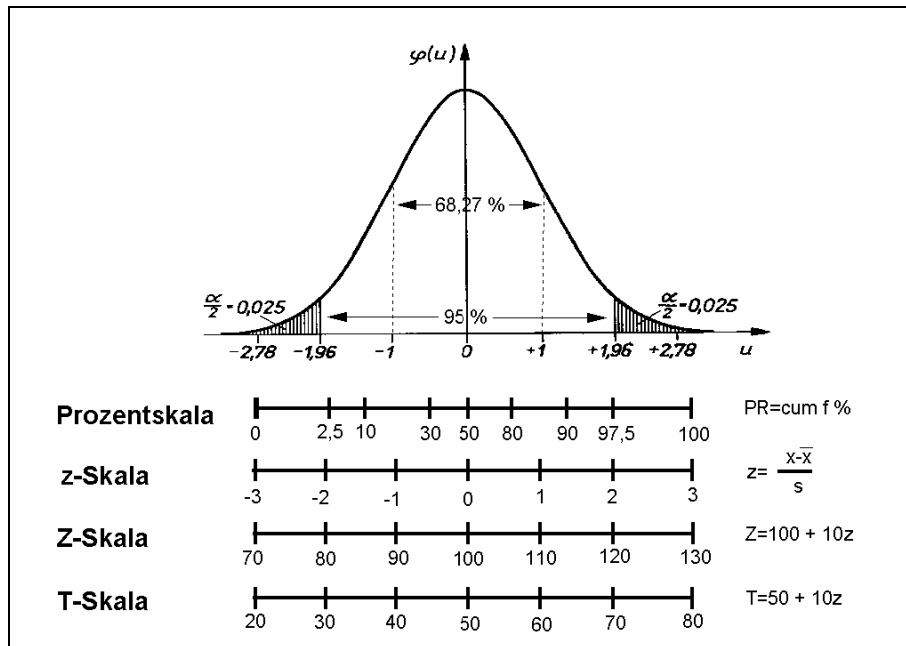


Abbildung 1: Standardnormalverteilung und Normwerttransformationen.

Wichtig hierbei ist, dass Prozentrangskalen auf Flächentransformationen beruhen, während die anderen Normen lineare Transformationen darstellen. „Die Prozentrangnormen lassen die individuellen Testunterschiede im mittleren Bereich in einem Maße hervortreten, wie sie gar nicht vorhanden sind, und nivellieren diese Unterschiede in den extremen Bereichen selbst dann, wenn sie de facto deutlich bestehen (17, S. 329). Dies hat auch entsprechende Konsequenzen, wenn bei jüngeren Untersuchungen die Werte nicht mit den älteren Normwerten übereinstimmen.

Äquivalentnormen finden dort Anwendung, wo „Gruppen getestet werden, die sich nach einem quantitativ abgestuften Merkmal unterscheiden und wo gleichzeitig Gesamtnormen nicht notwendig oder nicht sinnvoll sind“ (17, S. 327). So hat neben dem Geschlecht und dem Lebensalter die sportliche Aktivität einen Einfluss auf die körperliche Leistungsfähigkeit, was durch die Aufstellung entsprechender Äquivalentnormen berücksichtigt werden könnte.

## 2.1.2 Normen im Gesundheits- und Bildungsbereich

### 2.1.2.1 Majoritäts-, Minimal-, Optimal- und Spezialnormen

Israel (12) differenziert zwischen Majoritäts-, Minimal-, Optimal- und Spezialnormen:

**Majoritätsnormen** sind identisch mit den von Lienert formulierten Standardnormen. Sie beruhen auf der deskriptiven Statistik und haben einen beschreibenden Charakter.

**Minimalnormen** werden zur Abgrenzung unauffälliger sog. "o. B.-Befunde" von pathologischen Zuständen formuliert. Solche Werte sind für eine Vielzahl von physiologischen Werten bekannt und allgemein akzeptiert: Die Kenntnis der Grenzwerte im Bereich der Blutdrucks, des Blutzuckers und für die verschiedenen Blutfettwerte gehören zur Allgemeinbildung. Grundlage für die Erstellung dieser Minimalnormen stellen epidemiologische Studien dar. Diese laufen zum Teil über Jahrzehnte, so dass eine umfangreiche Datenbasis, mit Aussagen zu Morbiditäts- und Mortalitätswahrscheinlichkeiten beim Vorliegen bestimmter Werte gemacht werden können (22). Auch haben Minimalnormen eine Funktion in der Indikation zu therapeutischen Maßnahmen (24)

**Idealnomen** sind im Sinne eines funktionellen Optimums zu interpretieren. Solche Werte sind nur sehr schwer fest zu legen. Die Problematik zeigte sich beispielsweise bei der Bestimmung des sogenannten Idealgewichtes, das von amerikanischen Lebensversicherungsunternehmen definiert wurde. Obwohl objektive und intervallskalierte Variablen auf der Prädiktoreseite vorlagen, war es, wie spätere Nachuntersuchungen zeigten, nicht statthaft, kohortenspezifische Idealnomen aufzustellen (1). Während Minimalnormen, Majoritätsnormen und Spezialnormen empirisch zugänglich sind, ist für die Setzung von Idealnomen die Kenntnis der Gesetzmäßigkeiten zwischen Gesundheit und Adaptationsvorgängen Voraussetzung. Wenig überzeugend sind für Israel (11) deshalb die Versuche, Idealnomen dadurch festzulegen, dass die Majoritätsnorm mit einem pragmatisch-plausiblen Zuschlag versehen und als Normativ bezeichnet wird. Ebenfalls nicht unproblematisch ist es, die aufgrund von Trainingsmaßnahmen zu beobachtenden Merkmalsausprägungen als Normative zu betrachten. Biologische Adaptationen stellen keine linearen Funktionen in Abhängigkeit von Trainingsmaßnahmen dar. Die im Leistungssport zu beobachtenden Adaptationen folgen vielmehr logistischen Wachstumskurven (12). Idealnomen im gesundheitlichen Kontext beinhalten immer auch eine positive Vorhersage gesundheitlich relevanter Zielgrößen: Lebenserwartung, Risikofaktorenreduzierung, Reduzierung von Beschwerden, Gewinn an Lebensqualität, Kosteneinsparung im Gesundheitswesen etc. Solche Zusammen-

hänge sind aber gegenwärtig für den Bereich körperlicher Aktivität und Gesundheit noch wenig erschlossen (14; 21).

**Spezialnormen** gelten als Voraussetzung für spezielle Leistungen im Leistungssport. Fast jedem Trainer sind solche Normen bekannt. Von Hochspringern werde bestimmte Sprungkraftwerte und von Turnerinnen bestimmte Beweglichkeitsmaße erwartet. Am Beispiel der bei Wettkampfgymnastinnen auf der einen Seite und bei Sumo-Ringern auf der anderen Seite zu beobachtenden Körpergewichte kann man auch aufzeigen, dass sportliche Spezialnormen nichts mit gesundheitlichen Idealwerten zu tun haben. Beide erfüllen die jeweilige Spezialnorm für ihre Sportart. Aber beide sind weit von gesundheitlichen Idealwerten entfernt (13).

Wie gezeigt werden konnte, ist der Normbegriff differenziert zu verwenden. Unproblematisch sind Aussagen zur Majoritätsnorm. Aussagen zu Ideal- und Minimalnormen sind wissenschaftlich nur sehr schwer zu belegen. In vielen Publikationen wird ein wissenschaftlich gesicherter Zusammenhang zwischen Bewegungsmangel, nachlassender Fitness und Gesundheit angenommen. Für die Aufstellung von Normwerten sportmotorischer Tests im Sinne von gesundheitlichen Minimal- oder Idealnomen fehlt jedwede empirische Basis (14; 21).

#### 2.1.2.2 Mindest-, Regel-, Maximalstandards

Die Diskussion um Normen hat mittlerweile auch den Bildungssektor erreicht. Gerade nach der Veröffentlichung der Ergebnisse der PISA-Studie wurde der Ruf nach Bildungsstandards laut. Bei Bildungsstandards werden im Allgemeinen Mindest-, Regel- und Maximalstandards unterschieden (15).

**Exzellenz- oder Maximalstandards** können als höchste Niveaustufe definiert werden. Die im oberen Leistungsniveau angesetzten Kompetenzen beziehen sich darauf, was die besten Schülerinnen und Schüler der jeweiligen Jahrgangsstufen können sollten.

**Regelstandards** beschreiben Kompetenzen, die im Durchschnitt von Schülerinnen und Schülern einer Jahrgangsstufe erreicht werden sollen. Regelstandards würden so am Ende der Schullaufbahn entsprechend das Ausmaß an Kompetenz und Wissen kennzeichnen, über das z. B. ein durchschnittlicher Zehntklässler verfügen sollte.

**Mindest- oder Minimalstandards** beziehen sich auf ein definiertes Minimum an Kompetenzen, welches alle Schülerrinnen und Schüler zu einem bestimmten Zeitpunkt in ihrer Schullaufbahn erreichen sollten, da ansonsten beim Übergang ins Berufsleben mit erhebliche Schwierigkeiten zu rechnen ist.

## 2.2 Normen als Deskriptoren bzw. Normative

Obwohl der Begriff des Normwertes eine gewisse normative Bedeutung von Normwerten suggeriert, haben insbesondere Majoritätsnormen nur einen deskriptiven Wert. Sie sagen nur etwas über die beobachtete Realität in der zugrunde liegenden Eichstichprobe, aber nichts über das Wünschenswerte aus.

Eine normative Bedeutung haben hingegen die Spezial-, Ideal- und Minimalnormen, wie sie Israel für gesundheitliche Maße formuliert bzw. die Mindest-, Regel- und Maximalstandards in der Bildungsdiskussion. Die Formulierung solcher Normative setzt mehr als die Anwendung der deskriptiven Statistik voraus. Für gesundheitliche Normen im Sinne von Minimal- bzw. Optimalnormen sind zumindest epidemiologische Studien wünschenswert. Anliegen der Evidenced Based Medicine (6) ist es, dass nur solche Maßnahmen im Gesundheitssystem eingesetzt werden, die bestimmten Kriterien genügen. Optimal sind randomisierte Experimente, mit denen die Effektivität einer bestimmten Maßnahme nachgewiesen wird. Oftmals beruhen diesbezügliche Empfehlungen nur auf Konsensuserklärungen.

Minimal-, Optimal- und Spezialnormen im Gesundheitsbereich bzw. Mindest-, Regel- und Maximalstandards im Bildungsbereich basieren nicht auf der Standardnormalverteilung, sondern auf Expertenwissen über die Vor- und Nachteile bestimmter Parameter im Hinblick auf die Gesundheit bzw. die Bewältigung der Herausforderungen in der Alltags-, Arbeits- und Sportmotorik.

Solche kriteriumsorientierten Tests liegen für den Gesundheitssport und die Sporttherapie vor (5). Für die Indikation zu bestimmten Programmen hat sich die Formulierung von bewegungsbezogenen Minimalnormen bewährt. So sollte ein Teilnehmer an Gesundheitssportprogrammen in der Lage sein, mindestens zwei Minuten mit einer Geschwindigkeit von  $8 \text{ kmh}^{-1}$  ohne Probleme zu laufen. Hierbei wird davon ausgegangen, dass bei dieser Geschwindigkeit das Laufen weniger anstrengend ist als das Gehen. Des weiteren zeigt die Praxis, dass diese Leistungsfähigkeit ausreicht, um mit einer



geringeren Geschwindigkeit längere Zeit zu joggen. Analog hierzu könnten auch entsprechende Minimalstandards für den Schulsport formuliert werden.

Es ist sicherlich unstrittig, dass Kinder vor dem Hintergrund der sportpädagogischen Perspektive „die Fitness verbessern und Gesundheitsbewusstsein entwickeln“ in der Lage sein sollen, über einen längeren Zeitraum zu laufen. So ist es denkbar, Minimalstandards bei Lauftests zu formulieren, die diese Fähigkeit abtesten. Am Ende der Grundschulzeit sollten m. E. Kinder mindestens in der Lage sein, eine Zeit von 6 Minuten ohne zu schnaufen zu joggen. Bei einer angenommenen Geschwindigkeit von  $6 \text{ kmh}^{-1}$  entspräche dies beim 6-Minuten-Lauf einer Laufstrecke von 600 m. Am Ende der Schulzeit sollte m. E. ein Jugendlicher in der Lage sein, die beim Cooper-Test geforderte Zeit von 12 Minuten ohne Unterbrechung mit einer Geschwindigkeit von  $8 \text{ kmh}^{-1}$  zu laufen. Dies entspräche einer Laufstrecke von 1600 m.

Trotz der in der Sportpädagogik sehr kritisch geführten Diskussion um die Formulierung von Bildungsstandards für den Sportunterricht (10), sollten m. E. Minimalstandards für den sportmotorischen Fähigkeits- und Fertigungsbereich formuliert werden. Für normative Setzungen im Bildungsbereich reichen formal juristisch ministerielle Erlasse aus. Aber gerade die jüngste Diskussion zur Implementierung sportmotorischer Tests in Niedersachsen (9) hat gezeigt, dass ohne einen sportpädagogischen Konsens keine Akzeptanz erzielt werden kann. Bei Bildungsstandards für den Sportunterricht soll nach Auffassung vieler Sportpädagogen gezeigt werden, dass die Standards einen bildungstheoretischen fundierten Beitrag zur Erziehung im und durch Sport leisten können (10). Geht man davon aus, dass die Förderung der motorischen Leistungsfähigkeit eines der zentralen, wenn nicht gar das wichtigste Ziel des Sportunterrichts darstellt, steht die Formulierung von Minimalstandards nicht im Widerspruch zu bildungstheoretischen Überlegungen. Es sollte möglich sein, zu sagen, über welche motorischen Kompetenzen ein Kind am Ende der Kindergarten- bzw. der Grundschulzeit und nach Abschluss der Schulpflicht nach dem neunten oder zehnten Schuljahr verfügen sollen. Ein Fach, das es nicht fertig bringt, solche mittelfristigen Ziele zu formulieren, provoziert selbst weitere Debatten um seine Legitimation im Kanon der Schulfächer.

### **3 Zur Revision der Normwerte sportmotorischer Tests**

### 3.1 Vorbemerkungen

Normierbarkeit ist nur ein Nebengütekriterium. Wichtiger sind die Hauptgütekriterien der Objektivität, Reliabilität und Validität. Diese sind primär sicher zu stellen. Zum Teil werden aber Befunde diskutiert, deren Basis Testergebnisse nicht evaluierter Tests darstellen. Dem Wissenschaftlichen Institut der Ärzte Deutschlands (WIAD) (23) ist es gelungen, eine riesige Datenbasis ( $n=20.000$ ) zu generieren. Grundlage war der Münchner Fitnessstest, der sich durch eine hohe Testökonomie und eine hohe Akzeptanz in der Praxis auszeichnet. Für den MFT liegen aber keine Angaben zu den Hauptgütekriterien der Objektivität, Reliabilität und Validität vor (19). Diese stellen aber eine unabdingbare Voraussetzung insbesondere auch für das Nebengütekriterium der Normierbarkeit dar.

Die vielfach beobachteten schlechteren motorischen Testleistungen bedeuten nicht automatisch, dass die körperliche Leistungsfähigkeit schlechter geworden ist. Ein Problem stellt das der Differenzierung von Fähigkeiten und Fertigkeiten dar (2). Eine Aussage über die der Testleistung zugrunde liegende Fähigkeit ist nur möglich, wenn das hierfür erforderliche Fertigniveau sehr gering ist oder davon ausgegangen werden kann, dass alle über ein vergleichbares Fertigniveau verfügen. So sind Klappmesser als Testübung heute nicht mehr durchführbar, weil im Zuge der Funktionalisierung des Sportunterrichts und des Trainings diese als sog. Krankmacherübungen fast vollständig aus den Turnhallen verbannt wurden (25). Folglich erfasst man mit dieser Übung weniger die Fähigkeit als die Fertigkeit. Selbst elementare Fertigkeiten, wie das Laufen, sind heute für viele Kinder nicht mehr selbstverständlich, so dass bei einem Sprint nicht nur die Schnelligkeit und bei einem 6-Minuten-Lauf nicht nur die Ausdauer getestet werden.

Im Weiteren soll nur auf Stichprobeneffekte eingegangen werden. Weder die Normierungsstichproben noch die vielfach publizierten Testergebnisse sind repräsentativ. Es ist zumeist vollkommen unklar, wo und wann die Eichstichproben gewonnen wurden. Angaben über die Schulformen und damit eng zusammenhängende sozioökonomische Faktoren sowie die sportliche Aktivität der untersuchten Kinder und Jugendlichen fehlen zumeist. Kleine Unterschiede in den Grundgesamtheiten hinsichtlich Sozialstatus,

Schulbildung, sportliche Aktivität und Generationszugehörigkeit bewirken große Effekte auf der Seite der sportmotorischen Leistungsfähigkeit (14).

### **3.2 Forderungen**

Entwicklung, Evaluation und Revision von sportmotorischen Tests dürfen zukünftig nicht nur als Aufgabe von einigen wenigen Sportwissenschaftlern verstanden werden. Mit der Entwicklung, Publikation und Anwendung eines Tests ist es nicht getan. Tests müssen entsprechend den Regeln der Testkonstruktion (2; 17) auch evaluiert werden. Zunächst sind die Hauptgütekriterien an möglichst repräsentativen Stichproben abzuklären. Danach müssen Tests geeicht werden. Da die sportmotorische Leistungsfähigkeit in hohem Maße von qualitativen und quantitativen Aspekten der sportlichen Aktivität abhängig ist, sind Äquivalentnormen aufzustellen, die neben dem Geschlecht und dem Alter auch die sportliche Aktivität berücksichtigen. Undifferenzierte Normen als Referenzwerte machen keinen Sinn. Zumindest müssen bei der Publikation der Normwerte bedeutsame Merkmale der Eichstichproben, wie z. B. bei Normen von Kindern und Jugendlichen die Schulformen, ausgewiesen werden.

Die jetzt im Rahmen der Studie zur Kindheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland (KIGGS) des Robert-Koch-Instituts erhobenen repräsentative Daten bieten die Chance, sowohl retro- als auch prospektiv Testleistungen von Kindern und Jugendlichen zu interpretieren. Retrospektiv könnte gesagt werden, um wie viel besser die damaligen Stichproben gegenüber der Repräsentativstichprobe waren. Prospektiv könnten dann tatsächlich gesicherte Aussagen über die positiven oder negativen Veränderungen der motorischen Testleistungen gemacht werden.

Bildungspolitisch erscheint es wichtig, die motorischen Kompetenzen, über die Kinder am Ende des Kindergartens, am Ende der Grundschule und am Ende der Schulpflicht verfügen sollten, klar zu benennen. Ohne eine solche Zielperspektive für den Sportunterricht führt sich das Fach ad absurdum und entzieht sich selbst die Legitimationsgrundlage.

## **Literaturverzeichnis**

1. Berger M, Berchthold P: Das sogenannte Idealgewicht. Deutsche medizinische Wochenschrift. 1978; 103: 1495 - 1496.

2. Bös K: Handbuch sportmotorischer Tests. Göttingen: Hogrefe; 1987.
3. Bös K: Motorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen. In: Schmidt W, Hartmann-Tews I, Brettschneider W-D: Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht. Schorndorf: Hofmann; 2003: 85 - 107
4. Bös K, Mechling H: International Physical Performance Test Profile for boys and girls from 9 -17 years »IPPTP 9 - 17« (ICSSPE Technical Studies, 2). Köln: International Council of Sport Science and Physical Education; 1985.
5. Bös K, Wydra G, Karisch G: Gesundheitsförderung durch Bewegung, Spiel und Sport. Erlangen: perimed; 1992.
6. Deutsches Cochrane Zentrum: Evidenzhierarchie. Freiburg: Deutsches Cochrane Zentrum; 2003. Zugriff am 26. Dezember 2005 unter <http://www.cochrane.de/de/ebhc.htm>
7. Dickens W T, Flynn J R: The IQ Paradox Is Still Resolved: Reply to Loehlin (2002) and Rowe and Rodgers (2002). Psychological Review. 2002; 109: 764 - 771
8. Emrich E: Sportwissenschaft zwischen Autonomie und außerwissenschaftlichen Impulsen. Sportwissenschaft. 2006; 36: 151 - 170.
9. GEW: Sportwissenschaftler der Universität Osnabrück äußern Bedenken gegen den Fitnesstest des Niedersächsischen Kultusministeriums. Hannover: GEW; 2005. Zugriff am 15. -September 2006 unter [http://gew-nds.de/meldungen/fitnesslandkarte\\_briefe.php](http://gew-nds.de/meldungen/fitnesslandkarte_briefe.php)
10. Grupe O, Kofink H, Krüger M: Gegen die Verkürzung von Bildung auf Bildungsstandards im Schulsport. Sportwissenschaft. 2004; 34: 484 - 495.
11. Israel S: Bewegungsinduzierte körperliche Idealnomen als Grundlage hoher Gesundheitsstabilität. Theorie Praxis der Körperkultur. 1990; 39: 9 - 15.
12. Israel S: Konkurrenzreaktionen bei hochgradiger Fähigkeitsausprägung. Sportwissenschaft. 1991; 21: 337 - 353.
13. Israel S: Spitzensport – hochgradige Adaptation – Spezialnorm. Leistungssport. 1992; 22: 17 - 22.
14. Klein M: Sport und Gesundheit bei Kindern und Jugendlichen im Saarland. Niedernhausen/Ts.: Schors; 2006.
15. KMK: Beschlüsse der Kultusministerkonferenz. Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss. Neuwied: Luchterhand; 2004. Zugriff am 19.10.2005 unter [http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Mathematik\\_MSA\\_BS\\_04-12-2003.pdf](http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Mathematik_MSA_BS_04-12-2003.pdf)
16. Kromeyer-Hauschild K: Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. Monatsschrift Kinderheilkunde. 2001; 149: 807 - 818.
17. Lienert G A: Testaufbau und Testanalyse. Weinheim: Beltz; 1969.
18. Rowe D C, Rodgers J L: Expanding Variance and the Case of Historical Changes in IQ Means: A Critique of Dickens and Flynn (2001). Psychological Review. 2002; 109: 759 - 763.
19. Rusch H, Irrgang W: Handreichung für den Münchner-Fitneßtest - MFT. München: Autor; o. J.. Zugriff am 10.4.2003 unter <http://www.sportunterricht.de/mft/mft.pdf>
20. Rusch H, Irrgang W: Aufschwung oder Abschwung? Verändert sich die körperliche Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen oder nicht? Haltung und Bewegung. 2002; 22 (2): 5 - 10.
21. Sygusch R: Körperlich-sportliche Aktivität von Kinern und Jugendlichen – ein Beitrag für die Gesundheit? Spectrum der Sportwissenschaften. 2006; 18 (1): 54 - 73.

22. Tietze K W, Bartholomeyczi S: Epidemiologie von Gesundheit und Krankheit. In: Hurrelmann K, Laaser U (Hrsg.): Gesundheitswissenschaften. Handbuch für Lehre, Forschung und Praxis. Weinheim: Beltz; 1993: 137 - 154.
23. Wissenschaftliches Institut der Ärzte Deutschlands (WIAD) (Hrsg.): WIAD-AOK-DSB-Studie II. Bewegungsstatus von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Bonn: Autor; 2003.
24. Wydra G: Zur Problematik von Normwerten in der Bewegungstherapie. Krankengymnastik - Zeitschrift für Physiotherapeuten. 2004; 56: 2280 - 2289.
25. Wydra G: Klappmesser im Sportunterricht - warum nicht? sportunterricht. 2004; 53: 100 - 105.
26. Wydra G, Scheuer C, Winchenbach H, Schwarz M: Sportliche Aktivität, Fitness und Wohlbefinden luxemburger Schülerinnen und Schüler. sportunterricht. 2005; 54: 111 - 116.