

Bundesamt für Sport (BASPO)
 Bundesamt für Gesundheit (BAG)
 Schweizerische Gesellschaft für Sportmedizin (SGSM)
 Schweizerische Gesellschaft für Pädiatrie (SGP)
 Schweizerische Gesellschaft für Prävention und Gesundheitswesen (SGPG)
 Netzwerk Gesundheit und Bewegung Schweiz, Magglingen

Sport, Bewegung und Gesundheit Jugendlicher in der Schweiz

Wissenschaftliches Update 2004 der gemeinsamen Stellungnahme

Schweizerische Zeitschrift für «Sportmedizin und Sporttraumatologie» 52 (3), 124–130, 2004

Hintergrund

Der Anfang des neuen Jahrtausends ist gekennzeichnet durch immer heftigere Debatten um den Mitteleinsatz der öffentlichen Hand. Angesichts staatlicher Milliardendefizite werden auch traditionell gut unterstützte Bereiche kritisch auf ihre Finanzierungswürdigkeit überprüft. Dies gilt für den gesamten Bildungsbereich gleichermaßen wie für das Gesundheitswesen, und die Frage nach der Notwendigkeit einer staatlichen Unterstützung von Sport und Bewegung wird neuerdings immer wieder gestellt. Selbst wenn in der politischen Diskussion nicht immer rationale Argumente und Fakten dominieren, tut «der Sport» gut daran, die wissenschaftlich gestützte Evidenz für Sinn und Notwendigkeit einer Sportförderung durch Bund, Kantone und Gemeinden immer wieder neu zu belegen – dies umso mehr, als in den letzten 10–20 Jahren eine eindrucksvolle Fülle von gesundheitlich positiven Effekten regelmässiger sportlicher Betätigung nachgewiesen worden ist [1, 2].

Vor fünf Jahren hat das Bundesamt für Sport, zusammen mit dem Bundesamt für Gesundheit und einer Reihe medizinischer Fachgesellschaften, unter dem Eindruck kantonaler Diskussionen um die Abschaffung der dritten Turnstunde erstmals wissenschaftliche «Fakten zur gesundheitlichen Bedeutung von Bewegung und Sport im Jugendalter» publiziert [3]. Dieses Kurzargumentarium fand in interessierten Kreisen eine bemerkenswerte Akzeptanz – es soll nachfolgend punktuell aufdatiert werden, ohne die gesamte Breite des damaligen Ansatzes zu wiederholen.

Aktuelles Sport- und Bewegungsniveau der Jugendlichen in der Schweiz

Zum Sport- und Bewegungsverhalten der Kinder unseres Landes fehlen bis zum 10. Lebensjahr leider jegliche Daten. Dafür sind im letzten Halbjahr Resultate von drei verschiedenen Untersuchungen zur Sportaktivität 11- bis 20-jähriger Jugendlicher greifbar geworden, die auch Trendaussagen ermöglichen.

Die von der Schweizerischen Fachstelle für Alkohol- und andere Drogenprobleme (SFA) in Lausanne geleitete sog. «Schülerstudie» [4], die 1998 sowie 2002 gemäss internationalem Protokoll der WHO bei jeweils je etwa 5000 Knaben und Mädchen im Alter von 11–16 Jahren in unserem Land durchgeführt wurde,

erhob die Häufigkeit des ausserschulischen Sporttreibens bis zum Schwitzen. Die Hauptbefunde sind:

- Ungefähr doppelt so viele Knaben wie Mädchen sind (praktisch) täglich sportlich aktiv (53 vs. 29%); ungefähr doppelt so viele Mädchen wie Knaben sind weniger als 2- oder 3-mal pro Woche aktiv (33 vs. 16%);
- bei beiden Geschlechtern nimmt das Maximum der Sporthäufigkeit (Knaben 58%; Mädchen 34%) vom 12. Lebensjahr an stetig ab;
- zwischen 1998 und 2002 nahm die fast tägliche Sporthäufigkeit der Schülerinnen bei den 11- bis 15-Jährigen zu (signifikante Zunahme bei den 11-, 12-, 14- und 15-Jährigen um 4 bis 9 Prozentpunkte), während sich bei den 16-Jährigen kein Unterschied zeigt;
- bei den Schülern fand sich bei den 12-Jährigen im gleichen Zeitraum ebenfalls eine signifikante Zunahme (ca. 5 Prozentpunkte), bei den anderen Altersgruppen eine Stagnation.

Die für die Erfassung des Bewegungsverhaltens der Schweizer Bevölkerung wichtigste Studie ist die *Schweizerische Gesundheitsbefragung* des Bundesamtes für Statistik [5], die seit 1992 in Fünfjahresabständen durchgeführt wird. Erfragt wurde die generelle Häufigkeit der körperlich-sportlichen Freizeitaktivität bis zum Schwitzen; im Alterssegment der 15 bis 20-Jährigen wurden 1992 wie 2002 jeweils je etwa 400 bis 500 Personen beiderlei Geschlechts befragt. Die Hauptbefunde dieser Studie:

- Keine sehr ausgeprägten Veränderungen während der genannten Dekade;
- tendenzielle Zunahme der «täglichen» Sportaktivität (männliche Jugendliche von 28 auf 32%, weibliche Jugendliche von 17 auf 19%);
- angedeutete Polarisierung, da auch das Segment der wenig Aktiven (weniger als 2- bis 3-mal pro Woche) zugenommen hat (Entwicklung in Richtung sportlicher «Zweiklassengesellschaft»?).

Die *SMASH-Studie* (Swiss Multicenter Adolescent Study on Health [6]) befragte 1993 wie 2002 jeweils etwa 4000 sich in Ausbildung befindende Jugendliche beiderlei Geschlechts im Alter von 16–20 Jahren zur Häufigkeit des Sporttreibens in der Freizeit und zeigte Folgendes:

- Bestätigung des bekannten Geschlechtsunterschiedes im Aktivitätsgrad;

- Deutliche, ungünstige 10-Jahres-Entwicklung bei beiden Geschlechtern: Abnahme der sehr Aktiven, Zunahme der ungenügend Aktiven.

Diese drei aktuellen Studien ergeben nicht ein völlig konsistentes Bild; immerhin lässt sich ein Zwischenfazit ziehen:

- Schweizweit bestehen leider keine Daten aus dem ersten Lebensjahrzehnt;
- Knaben sind sportlich aktiver als Mädchen, wobei Letztere eine «Aufholtendenz» zeigen;
- Häufigkeitsmaximum der sportlichen Betätigung in beiden Geschlechtern bei 11-12 Jahren;
- verlässliche Tendaussagen sind heikel, da selbst die drei vorgestellten Schweizer Studien eine unterschiedliche Methodik verwendeten (nicht identische Fragestellung); dazu kommen die bekannten und grundsätzlichen Probleme mit Selbstangaben des Umfanges von Sport und Bewegung: Im Erwachsenenalter prägt soziale Wünschbarkeit die Antworten, im Kindesalter können Verständnisprobleme mitspielen; gleichwohl finden sich vorliegend keinerlei Anhaltspunkte für eine dramatische Veränderung im Sinne einer «Verschlechterung» der Sportgewohnheiten Jugendlicher in jüngster Zeit;
- die Schweizer Ergebnisse (bezüglich Geschlechtsunterschied und Altersabhängigkeit) werden international (Norwegen, Dänemark, Finnland, Holland, Portugal, USA [7–10]) bestätigt;
- während die drei erwähnten Studien ein aktuelles Bild des vorwiegend durch Sport bestimmten Bewegungsverhaltens mit hoher Intensität ergeben, sind Untersuchungen bezüglich weniger intensiver Formen des Bewegungsverhaltens und spezifischer Umgebungen (sog. «Settings» wie Schule, Vereine, nicht organisierte Freizeitaktivitäten u.a.m.) erst angelaufen. Immerhin liegen aus dem Mikrozensus 2000 zum Verkehrsverhalten der Schweizer Bevölkerung Zahlen vor, wonach bei den 6- bis 9-Jährigen bereits 9,4% und bei den 10- bis 14-Jährigen 4,3% der Schulwege als Passagiere in einem Privatwagen zurückgelegt werden [11]. Internationale Vergleiche, z.B. mit Grossbritannien, zeigen, dass dies erst der Beginn einer verhängnisvollen Entwicklung sein könnte [12]. Obwohl hier natürlich auch Veränderungen in den Ernährungsgewohnheiten eine wesentliche Rolle spielen, weist auch die Entwicklung des Übergewichts bei Schweizer Kindern (je nach Definition sind davon bereits bis zu 20% betroffen) auf eine Abnahme des globalen Bewegungsverhaltens hin [13].

Rückläufiger Trend der sportlichen Fitness?

Erfahrene Sportlehrer und Trainer äussern in jüngster Zeit oft die Überzeugung, die physische Fitness der Jugendlichen habe sich im Vergleich zu früher deutlich verschlechtert. Seit kurzem gibt es eine grossangelegte internationale Studie [14], die diesen Verdacht bestätigt – allerdings ist die Schweiz in diesem Vergleich mangels entsprechender Daten nicht berücksichtigt. Diese Vergleichsstudie (Meta-Analyse) berücksichtigte Ausdauerstestwerte von 6- bis 19-jährigen Jugendlichen aus 11 Ländern (Frankreich, Italien, Belgien, Spanien, Australien, Kanada, USA u.a.m.) aus einem Zeitraum von 20 Jahren, von 1981–2000. Dabei wurden 130 000 Jugendliche erfasst, die alle den 20-m-Pendellauf (shuttle run) zur Ausdauerstestung absolviert hatten (nur publizierte Daten verwendet). Die Resultate zeigen gesamthaft eine Leistungsver schlechterung um 9%, d.h. um –0,43% pro Jahr; dabei gibt es eine grosse Variation zwischen den Ländern: Grösste Abnahmerate in den USA (–1,9% pro Jahr), nicht signifikante Änderungen in anderen Ländern, beispielsweise keine Abnahme in Belgien. Die Verschlechterung der Ausdauerstestwerte über 20 Jahre war bei den über 15-Jährigen deutlicher als bei den 6- bis 14-Jährigen.

Diese grossangelegte Studie ist somit ein starkes Indiz für eine säkulare Abnahme nicht nur der Fitness, sondern auch des sportlichen Betätigungsgrades in hochentwickelten Ländern. Ähnliche, noch unpublizierte Beobachtungen finden sich in den Ergebnissen

der schweizerischen Rekrutenprüfung, wo seit Jahren ein stetiger Rückgang der Leistungen im 12-Minuten-Lauf zu beobachten ist [15]. Eine Interpretation dieser Resultate wird allerdings dadurch erschwert, dass auch säkulare Veränderungen in der Motivationslage der Stellungspflichtigen einen wesentlichen Einfluss haben könnten.

Korrekterweise ist hier anzufügen, dass der Zusammenhang zwischen individuellem Sportverhalten und sportlicher Leistungsfähigkeit generell nicht sehr eng ist [16], wie auch eine neue Auswertung der berühmten Amsterdamer Studie [17] zeigt: Das bedeutet, dass für das Individuum noch viele andere Faktoren als das persönliche Sportverhalten leistungsdeterminierend sind (z.B. erbliche Voraussetzungen oder auch Motivation bei Maximaltests) – auf dem Niveau der gesamten Bevölkerung werden diese individuellen Suszeptibilitäten jedoch ausgeglichen, und es ist ein klarer Einfluss der generellen sportlichen Tätigkeit auf die Fitness dokumentierbar.

Zahlreiche bekannte Gesundheitsargumente

Die vielfältigen, gesundheitlich positiven Auswirkungen von Bewegung und Sport im Kindes- und Jugendalter sind gut bekannt und dokumentiert. An dieser Stelle sollen diese Argumente unter Würdigung ihrer Evidenzbasis nochmals aufgelistet werden. In ungefährender Bedeutungsreihenfolge sind zu nennen:

1. Verhütung und Bekämpfung von Übergewicht und Adipositas (verschiedene neue Längsschnittstudien, u.a. Amsterdam [18–21]);
2. Prävention und Bekämpfung des nicht insulinabhängigen Diabetes mellitus (Evidenz erst punktuell; theoretische Bedeutung jedoch enorm, da die markante Zunahme dieses Diabetes-typs in immer jüngeren Altersgruppen mit der Prävalenz von Adipositas Hand in Hand geht).
3. Bessere Gesundheit des Bewegungsapparates, insbesondere höhere Knochenmasse, mit Bedeutung für die Osteoporose-Prävention (vielfältige, gute Evidenz insbesondere aus den letzten 10 Jahren, mit Dokumentierung der besonderen Bedeutung des 10.–14. Lebensjahres [22–26]) sowie die Prävention von Rückenschmerzen [27].
4. Verbessertes Profil der Herz-Kreislauf-Risikofaktoren, insbesondere bei schon bestehenden Risikofaktoren (Evidenz für blutdrucksenkende und blutfettregulierende Wirkung [20, 28, 29]; Relevanz für Erwachsenenalter jedoch letztlich schwierig abzuschätzen).
5. Verbesserung der psychischen Gesundheit, kognitiven Leistung und sozialen Integration durch Sport (vereinzelte gute Hinweise; klare kulturelle Abhängigkeit der Studienfragen und -methoden verhinderte bis anhin internationalen Konsens).
6. Suchtpräventives Potenzial des Sports (wahrscheinlich für Rauchen; möglich für Cannabis; unwahrscheinlich für Alkohol [30]).
7. Psychomotorisches Entwicklungsniveau («Geschicklichkeit») und Unfallverhütung (plausible Hypothese; erste Hinweise, gesamtthaft jedoch noch zuwenig belegt).

«Tracking» oder Interventionen...?

In sportpädagogischen Kreisen herrscht oft die Überzeugung, dass eine sportlich aktive Kindheit und Jugend zu lebenslanglichem Sporttreiben führe. Diese zeitüberdauernde Konstanz eines individuellen Verhaltens – oder eines physiologischen Attributs (wie z.B. des Körpermassenindex) – wird «Tracking» genannt. Die Evidenz für ein ausgeprägtes Tracking der sportlichen Betätigung vom Jugend- ins Erwachsenenalter ist nach wie vor nicht sehr gut. Immerhin zeigen neuere Studien, dass eine derartige Konstanz des sportlichen Engagements am ehesten zu beobachten ist, wenn in der Jugend Wettkampfsport, Ausdauerdisziplinen oder Sportarten mit vielseitigen motorischen Anforderungen betrieben wurden [31, 32].

Schwaches Tracking impliziert im Umkehrschluss hingegen, dass in der Adoleszenz und dann auch im Erwachsenenalter Sportverhalten relativ leicht beeinflussbar ist, in beide Richtungen [33]!

In der Tat zeigen neuere Interventionsstudien, vor allem aus den USA [34], dass es möglich ist, das sportliche Bewegungsniveau Kinder und Jugendlicher mit geeigneten Massnahmen signifikant zu steigern. Der State-of-the-Art verlangt hierbei einen breiten «Setting-Ansatz», der nicht nur auf die Turnstunde fokussiert ist, sondern auch ein bewegungsfreundliches Schulumilieu, einschliesslich des Schulweges, schafft. Es gilt also, die Fixierung auf «Turnen» zu lockern in Richtung eines weiten Sport- oder sogar generellen «Bewegungsverständnisses». Ein derart breit angelegter Interventionsansatz soll nun in der Region Basel bei 7- und 11-jährigen Kindern umgesetzt und wissenschaftlich begleitet werden [35].

Die Hinweise dafür, dass ein bewegungsfreundliches Umfeld für das Bewegungsverhalten von Kindern und für ihre psychosoziale Gesundheit wichtig ist, mehren sich [36]. Auch hier hat aber eine systematische Aufarbeitung des Themas erst begonnen, und es können mit Interesse die Forschungsergebnisse der kommenden Jahre erwartet werden.

Fazit zur psychosozialen Gesundheit

Eine respektable Anzahl deutscher Experten hat jüngst eine sehr sorgfältig recherchierte Synthese vorgestellt, den «Ersten Deutschen Kinder- und Jugendsportbericht 2003» [30]. Unter Würdigung der gesamten zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Erkenntnisse kommen diese Autoren zu einem gemischten Fazit. Sie betonen einerseits:

– *«Heranwachsende, die sportlich aktiv sind, weisen die besseren Schulleistungen auf, fühlen sich in einem sichereren sozialen Netzwerk aufgehoben, zeigen die grössere Stressresistenz und sind ausgeglichener als ihre Altersgenossen. Vor allem nehmen sportlich aktive Jugendliche – geschlechtsunabhängig – ihren Körper als leistungsstark und attraktiv wahr.»*

Die Aufzählung dieser dokumentierten, positiven Attribute darf jedoch nicht zu falschen kausalen Attribuierungen führen, denn gleich anschliessend wird festgehalten:

– *«Aus den vorhandenen Befunden lässt sich nicht der Schluss ziehen, dass sportliche Betätigung im Jugendalter die Ursache und gleichsam die Garantie für die Entwicklung besonderer kognitiver Leistungen, sozialer Kompetenzen oder emotionaler Stabilität ist. Die Persönlichkeitsentwicklung unterliegt einer Vielzahl von miteinander verbundenen Einflussfaktoren. Der Sport kann ein solcher Wirkfaktor sein; einen Sonderstatus besitzt er allerdings nicht.»*

Aus dieser vorsichtigen Formulierung lässt sich auch auf Grenzen der sozialwissenschaftlichen Forschung schliessen: Die interessierenden Zusammenhänge sind so komplex und ihre methodische Bewältigung so anspruchsvoll (bis schlicht unmöglich), dass viele vermutete, wahrscheinlich tatsächlich existierende Zusammenhänge gar nicht im wissenschaftlichen Sinne «bewiesen» werden können, im Sinne einer Ursache-Wirkungs-Beziehung. Daraus folgt seinerseits, dass die gesellschaftliche Diskussion um die Unterstützungswürdigkeit von Sport sich nicht allein auf «wissenschaftliche Fakten» abstützen kann; der viel zitierte Wert des Sports als «bester Lebensschule» lässt sich beispielsweise kaum wissenschaftlich belegen, obwohl es einige plausible Argumente dafür gibt...

Quintessenz

Zusammenfassend lässt sich anhand der vorliegenden knappen Übersicht Folgendes festhalten:

- es gibt neue, unübersehbare Anhaltspunkte für eine Abnahme der sportlichen Fitness sowie eine (sehr wahrscheinliche) Zunahme der physischen Inaktivität der Kinder und Jugendlichen hochentwickelter Gesellschaften weltweit;
- die negativen gesundheitlichen Konsequenzen von zu wenig Bewegung und Sport sind breit gefächert und – wesentlich – oft von unmittelbarer Bedeutung (Knochen; Kohlehydrat- und Fett-Stoffwechsel; Psyche u.a.m.);
- die oft zitierten «Lifetime-Effekte» (im Erwachsenenalter) einer wenig sportlichen Jugend sind nur relativ schlecht belegt; indirekt belegen sie die Veränderbarkeit des sportlichen Verhaltens im gesamten Lebenslauf;
- die Zahl der Studien, die positive Effekte von Sport und Bewegung dokumentieren, liegt um Grössenordnungen über derjenigen mit «kontraproduktiven» Ergebnissen;
- Bewegungs- und Sportförderung in der Adoleszenz verdient eine weite, «tolerante» Optik: auch nicht primär sportive Bewegung ist gesundheitswirksam; andere Settings als Turnhalle und Sportanlage sind ebenfalls geeignet;
- wissenschaftliche Fakten können den aktuellen Diskurs über Wert oder Unwert von Sport und Bewegung im Kindes- und Jugendalter nicht in allen Teilen anreichern; wegen methodischer Probleme dürfte das noch geraume Zeit so bleiben;
- gesamthaft gesehen ist die präsentierte Faktenlage, trotz ihrer Lückenhaftigkeit, so konsistent, dass das Engagement der öffentlichen Hand in der Bewegungs- und Sportförderung der Kinder und Jugendlichen unseres Landes ohne Weiteres auch auf sie abgestützt werden kann!

Magglingen, 15. September 2004

Verfasst von: Bernard Marti^a, Lukas Zahner^a, Chung-Yol Lee^b, Susi Kriemler^{c, d, e}, Martine Balandraux^f, Holger Schmid^h, Nathalie Farpour^{c, i}, Gerda Jimmy^a, Brian Martin^{a, k, l}

a Bundesamt für Sport (BASPO), Magglingen

b Bundesamt für Gesundheit (BAG), Bern

c Sportphysiologie ETH und Universität Zürich

d Schweizerische Gesellschaft für Sportmedizin (SGSM)

e Schweizerische Gesellschaft für Pädiatrie (SGP)

f Epidémiologiste, Genève

h Schweizerische Fachstelle für Alkohol- und andere Drogenprobleme, Lausanne

i Département de Pédiatrie, Hôpital des enfants, Université de Genève

k Schweizerische Gesellschaft für Prävention und Gesundheitswesen (SGPG)

l Netzwerk Gesundheit und Bewegung Schweiz

Dank

Die Autoren danken Markus Lamprecht und Hanspeter Stamm von der gleichnamigen Sozialforschungs-AG in Zürich für die Aufbereitung der Daten aus der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2002.

Korrespondenzadresse:

Bernard Marti, Prof. Dr. med., Forschungsdelegierter BASPO, 2532 Magglingen, bernard.marti@baspo.admin.ch

Literaturverzeichnis

- 1 Marti B., Hättich A. (1999): Bewegung – Sport – Gesundheit: Epidemiologisches Kompendium, Verlag Paul Haupt AG, Bern.
- 2 WHO Global strategy on diet, physical activity and health. Geneva, World Health Organisation, 2004.
- 3 Bundesamt für Sport, Bundesamt für Gesundheit, Schweiz. Gesellschaft für Prävention und Gesundheitswesen et al. (verfasst von Marti B., Bühlmann U., Hartmann D. et al.): Fakten zur gesundheitlichen Bedeutung von Bewegung und Sport im Jugendalter. Gemeinsame Stellungnahme aus wissenschaftlicher Sicht. Schweiz. Z. Sportmed. Sporttraumatol. 1999; 47: 175–179.
- 4 Kuendig H., Kuntsche E.N., Delgrande Jordan M., Schmid H. (2003): Befragung zum Gesundheitsverhalten von 11- bis 16-jährigen Schülerinnen und Schülern. Deskriptive Statistik der 2002 erhobenen Gesamtschweizer Daten. Lausanne: SFA.
www.sfa-isp.ch/Recherche/allemand/aktuell/hbsc/Descr_nat02.pdf
- 5 Lamprecht M., Stamm H.P.: Sekundäranalysen der Schweizerischen Gesundheitsbefragung 2002 (unveröffentlicht).
- 6 Narring F., Tschumper A., Inderwildi Bonivento L. et al. (2003): Santé et styles de vie des adolescents âgés de 16 à 20 ans en Suisse (2002). SMASH 2002: Swiss multicenter adolescent study on health 2002. Lausanne: Institut universitaire de médecine sociale et préventive; Bern: Institut für Psychologie; Bellinzona: Sezione sanitaria.
- 7 Riddoch C.J., Andersen L.B., Wedderkopp N. et al.: Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children. Med. Sci. Sports Exerc. 2004; 36: 86–92.
- 8 Telama R., Yang X.: Decline of physical activity from youth to young adulthood in Finland. Med. Sci. Sports Exerc. 2000; 32: 1617–1622.
- 9 Van Mechelen W., Twisk J.W.R., Post G.B., Snel J., Kemper H.C.G.: Physical activity of young people: the Amsterdam Longitudinal Growth and Health Study. Med. Sci. Sports Exerc. 2000; 32: 1610–1616.
- 10 Trost S.G., Pate R.R., Sallis J.F. et al.: Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. Med. Sci. Sports Exerc. 2002; 34: 350–355.
- 11 Mikrozensus 2000 (2001). Scientific survey of the population's travel behaviour in Switzerland. Swiss Federal Office of Spatial Development, Swiss Federal Statistical Office, Bern und Neuenburg.
- 12 Department of the Environment (2000), Transport and the Regions. National Travel Survey. London: HMSO.
- 13 Zimmermann M.B., Gübeli C., Püntener C., Molinari L.: Detection of overweight and obesity in a national sample of 6-12-y-old Swiss children: accuracy and validity of reference values for body mass index from the US Centers for Disease Control and Prevention and the International Obesity Task Force. Am. J. Clin. Nutr. 2004; 79: 838–843.
- 14 Tomkinson G.R., Léger L.A., Olds T.S., Cazorla G.: Secular trends in the performance of children and adolescents (1980–2000): An analysis of 55 studies of the 20m shuttle run test in 11 countries. Sports Med. 2003; 33: 285–300.
- 15 Mäder U., Martin E. (2004): Unveröffentlichte Ergebnisse, BASPO Magglingen.
- 16 Malina R.M.: Physical Activity and Fitness: Pathways from childhood to adulthood. Am. J. Human. Biol. 2001; 13: 162–172.
- 17 Kemper H.C.G., Koppes L.L.J.: Is Physical activity important for aerobic power in young males and females? In: Kemper HCG (ed.): Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. Med. Sport. Sci. Basel, Karger 2004; 47: 153–166.
- 18 Kemper H.C.G., Koppes L.L.J.: Energy balance in relation to body composition from adolescence to adulthood. In: Kemper HCG (ed.): Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. Med. Sport. Sci. Basel, Karger 2004; 47: 144–153.
- 19 Ferreira I., Twisk J.W.R., Van Mechelen W., Stehouwer D.A., Kemper H.C.G.: Fitness and fatness in adolescence and adulthood as determinants of large artery properties at age 36. In: Kemper H.C.G. (ed.): Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. Med. Sport. Sci. Basel, Karger 2004; 47: 78–100.
- 20 Boreham C., Riddoch C.: The physical activity, fitness and health of children. J. Sports Sci. 2001; 19: 915–929.
- 21 Le Mura L.M., Maziakas M.T.: Factors that alter body fat, body mass, and fat-free mass in pediatric obesity. Med. Sci. Sports Exerc. 2002; 34: 487–496.
- 22 Kemper H.C.G., Twisk J.W.R., Van Mechelen W., Post G.B., Roos J.C., Lips P.: A Fifteen-year longitudinal study in young adults on the relation of physical activity and fitness with the development of the bone mass: The Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. Bone 2000; 27: 847–853.
- 23 Khan K., McKay H.A., Haapasalo H., Bennell K.L. et al.: Does childhood and adolescence provide a unique opportunity for exercise to strengthen the skeleton? J. Sci. Med. Sport 2000; 3: 150–164.
- 24 Gustavsson A., Olsson T., Nordström P.: Rapid loss of bone mineral density of the femoral neck after cessation of ice hockey training: A 6-Year Longitudinal Study in Males. J. Bone Miner. Res. 2003; 18: 1964–1969.
- 25 Bakker I., Kemper H.C.G., Twisk J.W.R., Van Mechelen W.: Genetic and environmental factors in relation to adult lumbar bone health. In: Kemper HCG (ed.): Amsterdam Growth and Health Longitudinal Study. Med. Sport. Sci. Basel, Karger 2004; 47: 101–122.
- 26 French S.A., Fulkerson J.A., Story M.: Increasing weight-bearing physical activity and calcium intake for bone mass growth in children and adolescents: A review of intervention trials. Prev. Med. 2000; 31: 722–731.
- 27 Harreby M., Nygaard B., Jessen T., Larsen E., Storr-Paulsen A., Lindahl A. et al.: Risk factors for low back pain in a cohort of 1389 Danish school children: an epidemiologic study. Eur. Spine. J. 1999; 8: 444–450.
- 28 Boreham C.A., Twisk J., Savage M.J., Cran G.W., Strain J.J.: Physical activity, sports participation, and risk factors in adolescents. Med. Sci. Sports Exerc. 1997; 29: 788–793.
- 29 Twisk J.W.R., Kemper H.C.G., Van Mechelen W.: Tracking of activity and fitness and the relationship with cardiovascular disease risk factors. Med. Sci. Sports Exerc. 2000; 32: 1455–1461.
- 30 Bundesamt für Sport (BASPO), Bundesamt für Gesundheit (BAG), Schweizerische Fachstelle für Alkohol- und andere Drogenprobleme (SFA) et al. (verfasst von Seiler R., Mehr A., Schmid H. et al.): Fakten zur Bedeutung des Sports zur Suchtprävention, insbesondere im Jugendalter. Schweiz. Z. Sportmed. Sporttraumatol. 2004; 52: 86–96.
- 31 Hirvensalo M., Lintunen T., Rantanen T.: The continuity of physical activity – a retrospective and prospective study among older people. Scand. J. Med. Sci. Sports 2000; 10: 37–47.
- 32 Tammelin T., Näyhä S., Hills A.P., Järvelin M.R.: Adolescent participation in sports and adult physical activity. Am. J. Prev. Med. 2003; 24: 22–28.
- 33 McMurray R.G., Harrell J.S., Bangdiwala S.I., Hu J.: Tracking of physical activity and aerobic power from childhood through adolescence. Med. Sci. Sports Exerc. 2003; 35: 1914–1922.
- 34 McKenzie T.L., Sallis J.F., Kolody B., Faucette N.: Long-term effects of a physical education curriculum and staff development program: SPARK. Res. Q. Exerc. Sport 1997; 68: 280–291.
- 35 Zahner L. (2004): Persönliche Mitteilung, ISSW-Uni Basel.
- 36 Moshammer H., Kofler W., Schmidt L., Trimmel M. (2004): Transport Related Health Impacts – Costs and Benefits with a Particular Focus on Children. Transnational Project and Workshop Series of Austria, France, Malta, Sweden, Switzerland and The Netherlands. Topic Report Psychological and Social Effects. Vienna, Institute of Environmental Health, Medical University Vienna.
- 37 Schmidt W., Hartmann-Tews I., Brettschneider W.D. (Hrsg.) (2003): Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht. Karl Hofmann, Schorndorf.