

Urhausen A^{3,4}, Schwarz M³, Klein M^{1,2}, Papathanassiou V¹, Pitsch W¹, Kindermann W³, Emrich E^{1,4}

Gesundheitsstatus von Kindern und Jugendlichen im Saarland – Ausgewählte Ergebnisse der IDEFIKS*-Studie (Teil 1)

Health status of children and adolescents in the Saarland – Selected results of the IDEFIKS-Study (Part 1)*

¹ Institut für Sportwissenschaften, Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main

² Fachbereich Sport, Johannes Gutenberg-Universität Mainz

³ Institut für Sport- und Präventivmedizin, Universität des Saarlandes

⁴ Projektleitung IDEFIKS-Studie

* Projekt IDEFIKS: „Interdisziplinäre Evaluierung der Fitness und Gesundheit bei Kindern im Saarland“

Zusammenfassung

Über den Gesundheits- und Fitnesszustand von Kindern in Deutschland wird derzeit viel spekuliert, allerdings fehlen aktuelle repräsentative Studien mit Erhebung von medizinischen und motorischen Parametern unter Einbeziehung sozialer Faktoren.

In der IDEFIKS-Studie wurden 216 Kinder der 6. und 9. Klassen in repräsentativ ausgewählten Erweiterten Real- und Gesamtschulen sowie Gymnasien untersucht. Nach den aktuellen Perzentilen waren 18 % der Kinder übergewichtig (ÜG) oder adipös (AD) mit höherem Anteil in der Gruppe „Erweiterte Real- und Gesamtschulen“. 10 % der Stichprobe wies einen Körperfettanteil >30 % auf. Während der Anteil von ÜG+AD bei den Mädchen von der 6. zur 9. Klasse deutlich ansteigt (14 auf 20 %), fällt er bei Jungen ab (22 auf 15 %). Bei 6 % der Kinder bestanden Gesamtcholesterinwerte >5 mmol/l (193 mg/dl) bei gleichzeitig erhöhtem LDL/HDL-Cholesterin-Quotient >2,5. Der LDL/HDL-Cholesterin-Quotient unterschied sich zwischen ÜG+AD (2,0±0,9) und nicht-ÜG+AD (1,7±0,8; p<0,05). Bei 5 % waren sowohl systolischer als auch diastolischer Gelegenheitsblutdruck erhöht (p<0,001). Weiterhin wurden Zusammenhänge zwischen dem normierten Body-Mass-Index (BMI) und dem systolischen Blutdruck (r=0,35; p<0,001) sowie dem LDL/HDL-Cholesterin-Quotienten (r=0,22; p<0,05) ermittelt. Zwischen dem normierten BMI der Kinder und dem BMI der Eltern besteht mit r=0,19 (Mutter) bzw. r=0,21 (Vater) ein schwacher (jeweils p<0,01) Zusammenhang. Schlussfolgernd erscheinen vermehrt geschlechtsspezifische Präventionsstrategien unter Berücksichtigung des Bildungsstands erforderlich.

Schlagwörter: Risikofaktoren, Übergewicht, Schule, Geschlecht

Einleitung

Positive Einflüsse sportlicher Aktivität auf einzelne gesundheitsrelevante Aspekte sind heute unbestritten (32, 37). Vielfach wurde auf die Bedeutung von Sport und Bewegung für die Gesundheitsfürsorge im primär-präventiven Bereich gerade für die Vermeidung von Zivilisationskrankheiten hingewiesen. Auch im Sportunterricht an Schulen spielt der Gesundheitsgedanke eine wesentliche Rolle (1). Unter anderem

Summary

Despite current speculations about the health and fitness of children in Germany, there is a lack of representative studies simultaneously describing medical parameters and motor skills while including social factors.

The medical part of the IDEFIKS-study (Interdisciplinary Evaluation of Fitness and Health in Kids in the Saarland/Germany) investigated 216 children of the 6th and 9th classes from representative secondary modern intermediate and high schools. According to the current percentiles, 18 % of the children were overweight (OW) or adipose (AD), with a clearly higher proportion among the intermediate schools. A percentage of body fat >30 % was measured in 10 % of the children. While the percentage of children with OW+AD increases among the girls from 6th to 9th classes (14 to 20 %), it decreases among the boys (22 to 15 %). 6 % of the children had blood cholesterol >5 mmol/l (193 mg/dl) with significantly increased LDL/HDL-cholesterol ratio >2.5. The LDL/HDL-cholesterol ratio differed between the group of OW+AD (2.0±0.9) and non-OW+AD (1.7±0.8; p<0.05). An elevated systolic and diastolic blood pressure was measured in 5 % (p<0.001). There was a relationship between the standardized Body-Mass-Index (BMI) and systolic blood pressure (r=0.35; p<0.001) and LDL/HDL-cholesterol ratio (r=0.22; p<0.05). The standardized Body-Mass-Index (BMI) of the children correlated weakly with the BMI of the parents (mother: r=0.19, father: r=0.21; p<0.01, respectively). In conclusion, there is a strong need for gender-specific preventive strategies taking the level of education into account.

Keywords: Risk factors, overweight, school, gender

ist die Entwicklung eines Gesundheitsbewusstseins durch die Verbesserung der Fitness ein erklärtes Ziel des Sportunterrichtes in Schulen, wie den Lehrplänen der einzelnen Bundesländer zu entnehmen ist. Im Rahmen der Diskussion um den zeitlichen Umfang des schulischen Sportunterrichtes, in der häufig das Gesundheitsargument Verwendung findet, rückt die Bedeutung des außerschulischen Sports mehr und mehr in den Vordergrund. In den Medien häufen sich in diesem Zusammenhang die Meldungen über Gesundheitsschä-

den bei Kindern und Jugendlichen, als deren Ursache insbesondere ein Missverhältnis von Bewegungsaktivitäten und passiven (oft sitzenden) Tätigkeiten benannt wird (46). Dabei wird auch in Fachkreisen häufig ein abnehmendes Interesse an sportlichen Aktivitäten bei der Jugend unterstellt (29, 43), welches empirisch bisher jedoch nicht nachgewiesen ist. Aktuelle Befunde scheinen eher das Gegenteil zu belegen (9).

Tatsächlich ist die Befundlage zum Gesundheitsstatus von Kindern und Jugendlichen sowie zur sportmotorischen Leistungsfähigkeit und zum Sport- und Bewegungsverhalten zurzeit recht widersprüchlich. Auch im aktuellen 1. Deutschen Kinder- und Jugendsportbericht (45) wird eine Vielzahl an Studien zum Gesundheitszustand von Kindern und Jugendlichen aufgeführt, die allerdings ohne tatsächliche Messungen von Herz-Kreislauf-Risikofaktoren erfolgten. Es wird festgestellt, dass bisher keine bundesweiten epidemiologischen Studien mit validen Daten existieren (47). Bezüglich des in der öffentlichen Diskussion angeführten besorgniserregenden Rückgangs der sportlichen Leistungsfähigkeiten von Kindern

und Jugendlichen gibt es bislang wenige zuverlässige empirische Befunde, wenn auch Bestrebungen zu beobachten sind, diesem Defizit zu begegnen (30, 31). Einerseits wird von einer zunehmenden Verschlechterung der motorischen Leistungen gesprochen (43, 30), wobei z.T. von besorgniserregenden Trends die Rede ist (28). Andererseits wird berichtet, dass sich die motorischen Leistungen in den letzten 20 bis 25 Jahren nicht wesentlich verändert haben (17, 19). Auffällig ist dabei, dass Indizien einer Verschlechterung motorischer Leistungen unkritisch mit einer Verschlechterung des Gesundheitszustandes gleichgesetzt werden (28). Wenn auch Bewegungsmangel zu einer Abnahme der Leistungsfähigkeit für körperliche Arbeiten führt, hängen motorische Leistungsfähigkeit und Gesundheit doch nur bedingt zusammen (51).

Im Bereich körperlicher Gesundheit wird in den letzten Jahren vornehmlich das Thema Übergewicht und Adipositas im Zusammenhang mit Bewegungsmangel diskutiert (52, 53, 57) und vor allem in den Medien, teilweise aber auch in Fachkreisen, wenig differenzierend dargestellt. So wird von einem ständig wachsenden Anteil übergewichtiger Jugendlicher und einer zunehmenden Prävalenz von Adipositas gesprochen. Nach Angaben der WHO sind in Deutschland je-

IDEFIKS-Projekt

Interdisziplinäre Evaluierung der Fitness bei Kindern im Saarland

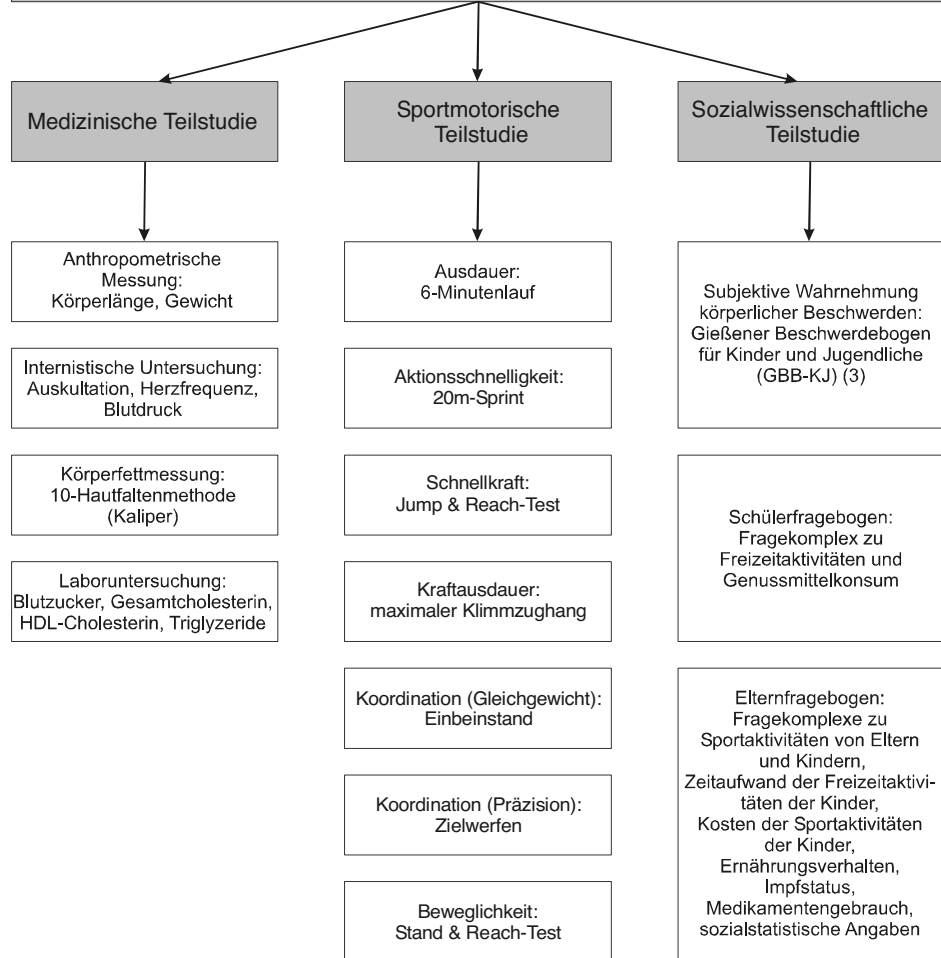


Abbildung 1: Konzeption des IDEFIKS-Projektes

des 5. Kind und jeder 3. Jugendliche übergewichtig. Gerade die öffentliche Debatte in den Medien wirkt sehr einseitig (Unterstellung eines generellen negativen Trends) und lässt Muster einer sozialen Konstruktion von Krisen erkennen (rückwärtsgerichtete Utopien in Kombination mit gegenwärtigen Defizit- und Verfallsannahmen).

Die im Folgenden dargestellte Untersuchung verfolgt das Ziel, durch einen interdisziplinären Zugang Befunde zu Gesundheit und sportmotorischer Leistungsfähigkeit von Kindern im Kontext der sozialen, familiären Situation aus verschiedenen Blickwinkeln (medizinisch, sportwissenschaftlich und sozialwissenschaftlich) zusammenzutragen und damit die Diskussion zu versachlichen. Im Rahmen des vorliegenden Beitrages sollen die Konzeption der Untersuchung vorgestellt und erläutert sowie ausgewählte medizinische Teilbefunde dargestellt werden. Bei der Aufarbeitung der medizinischen Befunde interessieren insbesondere geschlechts- und schulformspezifische Unterschiede erfasster Variablen sowie deren Abhängigkeit vom Faktor Übergewicht. Auf sportmotorische und sozialwissenschaftliche Befunde soll in zwei Folgebeiträgen eingegangen werden (58, 59).

Methodik

Zur Realisierung der interdisziplinären Zugangsweise wurden drei Teilstudien durchgeführt. In einer medizinischen Teilstudie wurden Kennwerte zur Beurteilung des Gesundheitszustandes erfasst (s. unten). In einer sportmotorischen Teilstudie hat man mit Hilfe gängiger und gut dokumentierter Testverfahren die motorischen Leistungen ermittelt (3). Weiterhin erfolgte eine sozialwissenschaftliche Teilstudie, bei der sowohl die Schüler als auch deren Eltern zu Aspekten des Sport- und Gesundheitsverhaltens schriftlich befragt wurden (Abb. 1).

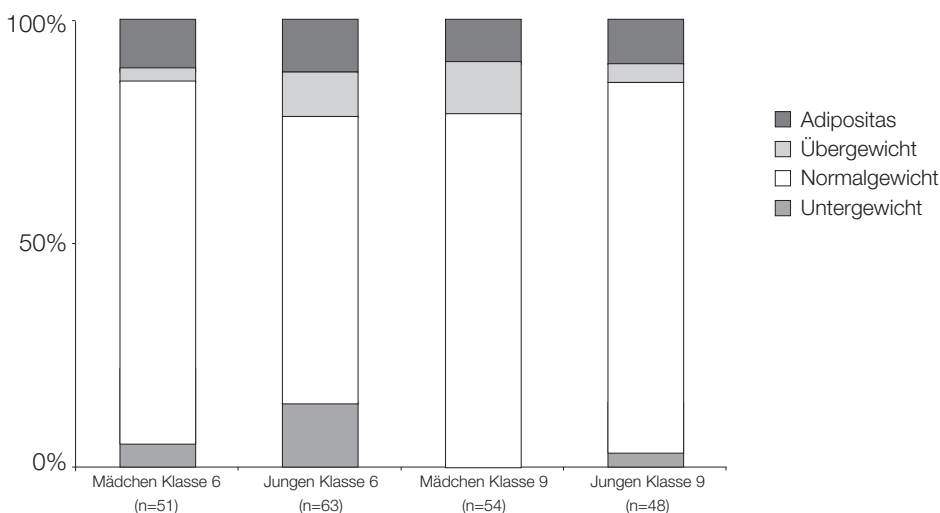


Abbildung 2: Gewichtseinteilung nach Body-Mass-Index, differenziert nach Klasse und Geschlecht. Einteilung nach Referenzwerten von (35): Untergewicht < 10. Perzentil, Übergewicht > 90. Perzentil, Adipositas > 97. Perzentil

Die hier vorliegende medizinische Teilstudie wurde im Rahmen einer Schulsport-Doppelstunde morgens zwischen 8.30 und 12.30 Uhr zusammen mit der Erfassung der sportmotorischen Leistungsfähigkeit durchgeführt. Dabei fand der Leistungstest in der Sporthalle statt, die medizinische Untersuchung in einem dafür vorbereiteten Klassenraum. Von den Schülerinnen und Schülern wurden Körperhöhe und Gewicht gemessen. Aus diesen beiden Größen wurde der Body-Mass-Index (BMI) berechnet. Mit einem Kaliper erfolgte an 10 Körperstellen eine Messung der Hautfaltendicke zur Bestimmung des subcutanen Körperfettes (41). Die verwendete Methode der Körperfettmessung scheint einen guten Kompromiss zwischen Praktikabilität und Zuverlässigkeit darzustellen (25). Nach einer kurzen Anamnese durch einen Arzt folgten Herzauskultation sowie Messung von Herzfrequenz und Blutdruck nach Riva Rocci in liegender Position unter Verwendung einer dem jeweiligen Oberarmumfang entsprechenden Manschette. Bei auffälligen Werten wurde die Messung mehrfach wiederholt und zur Vermeidung situativ erhöhter Ergebnisse der jeweils niedrigste Wert protokolliert. Die Beurteilung der Blutdruckwerte (Gelegenheitsmessung) erfolgte basierend auf den körperhöhen- und geschlechtsabhängigen Normwerten nach de Man et al. (16), die aufgrund verschiedener Studien in europäischen Ländern

erstellt wurden. Die Persistenz oberhalb der 90. Perzentile bzw. über 140/90 mmHg wird als erhöht definiert.

Schließlich folgte eine Kapillarblutentnahme (nicht nüchtern) aus dem hyperämisierten Ohrläppchen zur Bestimmung von Gesamt- und HDL-Cholesterin, Triglyzeriden und Blutzucker. Die Berechnung des LDL-Cholesterins geschah mit Hilfe der Friedewald-Formel. Da einer Gesamtcholesterinkonzentration über 5mmol/l (=193 mg/dl) ein erhöhtes Atheroskleroserisiko zugeschrieben wird (2), wurde dieser Wert für die vorliegende Untersuchung als Grenzwert festgelegt. Geprüft wurden geschlechtsspezifische Unterschiede, Unterschiede zwischen den Schulformen sowie Unterschiede zwischen normal- und übergewichtigen Schülerinnen und Schülern.

Bei Erwachsenen wird ein BMI >25 kg/m² als Übergewicht definiert, ein BMI >30 kg/m² als Adipositas. Eine derartige Einteilung ist für Kinder und Jugendliche im Wachstum nicht sinnvoll. Hierfür existieren Referenzwerte auf Basis großer Erhebungen (12, 14, 35, 44, 56). Zur Beurteilung des Übergewichtes wurde der BMI mit den aktuellen bundesdeutschen Referenzwerten (35) verglichen: Nach diesen gelten BMI-Werte unterhalb des 10. Perzentils als untergewichtig, das Überschreiten des 90. Perzentils als übergewichtig und das Überschreiten des 97. Perzentils als adipös. Für statistische Vergleiche wurde lediglich

zwischen den beiden Kategorien „übergewichtig“ (>90. Perzentil) und „nicht übergewichtig“ (<90. Perzentil) unterschieden (Abb. 2).

Stichprobe

Insgesamt wurden 931 Schülerinnen und Schüler untersucht. Die Zahl setzt sich zusammen aus 222 Schülerinnen und Schülern der medizinischen und sportmotorischen Teilstudie, welche sich auf jeweils 2 Klassen der Erweiterten Realschule (Klasse 6: n= 47; Klasse 9: n= 42), 2 Gymnasialklassen (Klasse 6: n= 49; Klasse 9: n= 40) und 1 Gesamtschulklasse (Klasse 6: n= 19; Klasse 9: n= 25) der Klassenstufe 6 und der Klassenstufe 9 verteilten. Weiterhin wurden 709 Schülerinnen und Schüler der Klassenstufe 9 (1 Gesamtschule, 2 Gymnasien und 3 Erweiterte Realschulen) sowie deren Eltern im Rahmen der sozialwissenschaftlichen Studie (59) befragt. Bei der Prüfung schulformspezifischer Unterschiede wurden die Schülerinnen und Schüler der Erweiterten Realschule und der Gesamtschule in einer Gruppe zusammengefasst (Klasse 6: 22 Mädchen, 43 Jungen; Klasse 9: 29 Mädchen, 34 Jungen) und den Schülerinnen und Schülern des Gymnasiums (Klasse 6: 29 Mädchen, 20 Jungen; Klasse 9: 25 Mädchen, 14 Jungen) gegenübergestellt.

Ziel der Stichprobenziehung war es, möglichst „durchschnittliche“ Klassen an möglichst „durchschnittlichen“ Schulen auszufiltern. Zur Auswahl wurde die Schülerzahl in den jeweiligen Schulklassen, die Schülerzahl in der Klassenstufe an der jeweiligen Schule, die Geschlechterproportion (Anzahl Schülerinnen : Schüler) in der jeweiligen Schulklasse sowie die Zahl der Schulklassen in der jeweiligen Klassenstufe an der jeweiligen Schule berücksichtigt. Für die Untersuchung ergaben sich so „statistische Musterklassen“.

Die Erhebung der Daten geschah in anonymisierter Form. Die Lehrer der Klassen, die in die Studie einbezogen wurden, erstellten einen Namensschlüssel, auf dem jeder Schülerin und jedem Schüler ein Zahlen-Code zugewiesen wurde. Die Lehrer teilten diese Zahlen den jeweiligen Schülern mit, um sie auf den Fragebögen einzutragen. Die Schüler teilten diese ihren Eltern mit, um die Elternfragebögen später den Schülern zuordnen zu können. Die Namensschlüssel wurden von den beteiligten Lehrern nach der Datenerhebung entsprechend den ministeriellen Richtlinien vernichtet. Die Teilnahme der Schülerinnen und Schüler an der Studie war an eine schriftliche Einwilligung der Eltern gebunden.

Tabelle 1: Anthropometrische Daten. Mittelwert \pm Standardabweichung (MW \pm SD)

		Anzahl n	Alter Jahre	Größe cm	Gewicht kg	BMI kg/m ²	Körperfett %
6. Klasse	Mädchen	51	12,1 \pm 0,6	154,3 \pm 7,1	46,6 \pm 10,8	19,4 \pm 3,4	24,1 \pm 4,5
	Jungen	63	12,3 \pm 0,7	152,8 \pm 7,2	45,6 \pm 12,2	19,4 \pm 4,2	21,9 \pm 6,5
9. Klasse	Mädchen	55	15,1 \pm 0,6	163,5 \pm 6,5	60,6 \pm 10,8	22,7 \pm 3,9	23,8 \pm 4,2
	Jungen	48	15,7 \pm 0,9	172,1 \pm 8,6	64,3 \pm 12,9	21,6 \pm 3,6	17,8 \pm 5,7

Statistik

Die statistische Verrechnung geschah mit einem Software-Paket. Zur Verrechnung nominalskalierten Daten wurden Kontingenztafeln gebildet, nicht-zufällige Verteilungsunterschiede wurden hierbei mit dem Pearson-Chi-Quadrat-Test abgesichert. Die Absicherung von Unterschieden intervallskalierten Daten geschah mit dem t-Test für unabhängige Stichproben, Zusammenhänge intervallskalierten Daten mit der Pearson-Produkt-Moment-Korrelation. Für verschiedene Zusammenhangsanalysen der BMI-Werte der Kinder wurden diese basierend auf der LMS-Methode (11, 13) in einen Standard-Deviation-Score (SDS_{LMS}) umgerechnet, welcher angibt, um ein Wievielfaches einer Standardabweichung ein individueller BMI bei gegebenem Alter und Geschlecht ober- oder unterhalb des BMI-Medianwertes der Referenzstichprobe liegt. Eine Einordnung eines Individualwertes in die Verteilung der Referenzgruppe kann erfolgen (35).

Waren die Voraussetzungen für parametrische Verfahren (Skalenniveau, Normalverteilung) nicht erfüllt, wurden die entsprechenden nichtparametrischen Verfahren eingesetzt, (Mann-Whitney-U-Test zur Unterschiedsprüfung sowie Spearmans R zur Prüfung von Zusammenhängen). Als statistisch signifikant wurde ein α -Niveau von $p < 0,05$ festgelegt. Die Darstellung der Daten erfolgte in der Regel als Mittelwert (MW) \pm Standardabweichung (SD).

Anthropometrische Messungen

Insgesamt wurden von 222 Schülerinnen und Schülern 216 medizinisch untersucht (Tab. 1). Ein statistisch bedeutsamer Unterschied hinsichtlich des BMI zwischen den Schulformen und zwischen den Geschlechtern bestand nicht.

Ergebnisse

Insgesamt waren 8 % der untersuchten Kinder übergewichtig und 10 % adipös (Abb. 2). Bei geschlechtsspezifischer Betrachtung ergaben sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der Verteilung auf die Kategorien „übergewichtig“ vs „nicht übergewichtig“. Bei den Schulformen waren in der Gruppe der Real- und Gesamtschüler mit 22,7 % deutlich mehr übergewichtig oder adipös als bei den Gymnasiasten mit 11,4 % ($p < 0,05$). Bemerkenswert erscheint die Tatsache, dass der Anteil Übergewichtiger/Adipöser bei den älteren Mädchen (9. Klasse: 20,4 %) im Vergleich zu den jüngeren (6. Klasse: 13,8 %) deutlich größer ist, während dies bei den Jungen umgekehrt ist. Hier ist der Anteil bei den jüngeren (6. Klasse: 22,2 %) im Vergleich zu den älteren (9. Klasse: 14,6 %) größer. Weiterhin zeigte sich, dass 12 % der Untersuchten nach den aktuellen Referenzwerten untergewichtig sind. Am stärksten betroffen sind die Jungen der 6. Klassenstufe mit 14 %.

Die Körperfettmessung ergab einen Körperfettanteil von 23,9 \pm 4,3 % bei den Mädchen und von 20,8 \pm 6,4 % bei den Jungen ($p < 0,001$; Abb. 3). Bei den Schülerinnen der 6. und 9. Klasse bestand kein statistisch bedeutsamer Unterschied bezüglich des Körperfettanteils, bei den Jungen der 9. Klasse war er mit 17,8 \pm 5,6 % geringer als bei den Jungen der 6. Klasse mit 21,9 \pm 6,5 % ($p < 0,001$). Abbildung 3 zeigt die Verteilung der Schülerinnen und Schüler auf Kategorien verschiedener Körperfettanteile. Ein statistisch bedeutsamer Unterschied zwischen den Schulformen bestand nicht. Der Zusammenhang zwischen den Messergebnissen des Körperfettanteils und den BMI-Werten ergab einen Korrelationskoeffizienten von $r = 0,69$ ($p < 0,01$).

Tabelle 2: Überblick über die systolischen (oben) und diastolischen (unten) Blutdruckwerte [mmHg], differenziert nach Schulform und Gewicht ("Kein Übergewicht" = normal- oder untergewichtig, "Übergewicht" = übergewichtig oder adipös). (MW \pm SD)

	n	kein Übergewicht	n	Übergewicht
Real- u. Gesamtschule	99	119 \pm 10 systol. 70 \pm 8 diast.	29	129 \pm 15 systol. 74 \pm 11 diast.
Gymnasium	76	119 \pm 10 systol. 69 \pm 6 diast.	10	130 \pm 8 systol. 75 \pm 8 diast.
Gesamt	175	119 \pm 10 systol. 69 \pm 7 diast.	39	129 \pm 13 systol. 74 \pm 11 diast.

Blutdruck

Bei 8,8 % der untersuchten Schülerinnen und Schüler wurden nach (15) erhöhte systolische Blutdruckwerte registriert (Jungen 3,6 %, Mädchen 14,4 %, $p < 0,01$), bei 15,8 % waren entsprechend auffällige diastolische Werte zu beobachten (Jungen 11,7 %, Mädchen 20,2 %, n.s.). Bei 11 Jugendlichen lagen sowohl der systolische als auch der diastolische Wert über dem Referenzwert (1 Junge, 10 Mädchen). Die systolischen als auch die diastolischen Blutdruckwerte unterscheiden sich signifikant zwischen den Übergewichtigen und Nicht-Übergewichtigen (systolisch: $p < 0,001$, diastolisch: $p < 0,01$; Tab. 2); Unterschiede zwischen den Geschlechtern (Mädchen: $120+11/71+8$ mmHg, Jungen: $121+12/69+8$ mmHg) oder zwischen den Schulformen (Real- und Gesamtschüler: $121+12/71+9$ mmHg; Gymnasiasten: $120+10/70+7$ mmHg) waren nicht festzustellen.

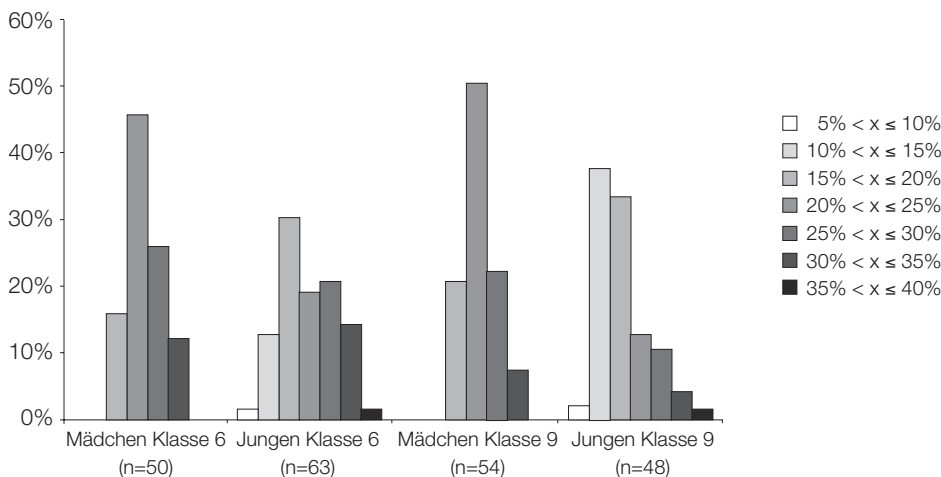


Abbildung 3: Prozentualer Körperfettgehalt der Schülerinnen und Schüler (Häufigkeitsverteilung auf Kategorien verschiedener Körperfettanteile in 5%-Schritten)

Laborwerte

Gesamtcholesterin (Tab. 3) war bei 15 % der Jugendlichen (>5 mmol/l entsprechend 193 mg/dl) erhöht. Differenziert nach Geschlecht bestanden erhöhte Werte bei 19 % der Mädchen und bei 11 % der Jungen. Die absoluten Gesamtcholesterinkonzentrationen unterscheiden sich signifikant zwischen den Geschlechtern (Mädchen 170 ± 28 mg/dl, Jungen 158 ± 27 mg/dl; $p < 0,05$). Bei den Übergewichtigen sind die Gesamtcholesterinwerte nicht signifikant ($p = 0,161$) höher als bei Nicht-Übergewichtigen (= Normal- und Untergewichtige).

Der LDL/HDL-Cholesterin-Quotient (Tab. 3) ist bei den Übergewichtigen höher als bei Nicht-Übergewichtigen ($p < 0,05$). Bemerkenswerterweise unterscheidet er sich auch zwischen den Schulformen (Gymnasium: $1,5 \pm 0,6$; Erweiterte Real- und Gesamtschule: $2,0 \pm 0,9$; $p < 0,001$) und zwar auch dann, wenn man die Übergewichtigen (ebenfalls mit höheren Werten und zusätzlich zu größerem Anteil in der Erweiterten Real- und Gesamtschule vertreten) bei der Betrachtung ausschließt (Gymnasium: $1,4 \pm 0,6$; Erweiterte Real- und Gesamtschule: $1,9 \pm 0,8$; $p < 0,001$).

Betrachtet man die Schülerinnen und Schüler, die sowohl erhöhte Gesamtcholesterinwerte als auch einen LDL/HDL-Quotient über 2,5 aufweisen, so betrifft dies 8,4 % der Mädchen und 4,7 % der Jungen. Die Gruppierung „Erweiterte Realschule und Gesamtschule“ ist mit 9,1 % betroffen, die Gymnasiasten mit 2,4 %. In der Übersichtsdarstellung sind die Anteile der verschiedenen Schulformen und Klassenstufen dargestellt (Abb. 4).

Bei den Befunden zum Blutzucker (Tab. 3) waren keine Auffälligkeiten zu beobachten. Eine Triglyzeridkonzentration von mehr als 2 mmol/l (= 175 mg/dl) gilt als kardiovaskulärer Risikofaktor (2). In der untersuchten Stichprobe war die Konzentration bei 5 % der Schülerinnen und Schüler oberhalb dieses Grenzwertes. Unterschiede bezüglich Geschlecht, Übergewicht oder Schulform wurden nicht festgestellt.

Ausgewählte Zusammenhänge

Neben den genannten Befunden interessierten weitere Zusammenhänge zwischen dem normierten BMI (SDS_{LMS}) und den erfassten Risikokenngrößen. Zwischen dem normierten BMI und dem Gesamtcholesterin (Tab. 4) besteht demnach in der untersuchten Stichprobe kein Zusammenhang. Statistisch bedeutsame, jedoch eher geringe Zusammenhänge konnten zwischen dem normierten BMI und den Variablen systolischer Blutdruck, LDL/HDL-Quotient ermittelt werden.

Zwischen dem BMI der Eltern (nach Angabe der Eltern in den Fragebögen) und dem normierten BMI der Kinder besteht ein, wenn auch sehr schwacher, Zusammenhang (Mütter $r = 0,26$, $p < 0,001$, Väter: $r = 0,21$, $p < 0,001$). Hierbei konnte der Datenbestand auch von der sozialwissenschaftlichen Erhebung (59) hinzu gezogen werden mit Angaben von 449 Müttern und 489 Vätern zu eigenen anthropometrischen Daten und derjenigen der Kinder (Körperhöhe in cm und Körpergewicht in kg). Betrachtet man lediglich die Verteilungen auf die Kategorien „Übergewicht“ und „kein Übergewicht“, so waren von den Müttern 33,3 %, von den Vätern 62,2 % übergewichtig. Bei Eltern mit mindestens einem übergewichtigen Elternteil waren 16,6 % der Kinder übergewichtig, im Gegensatz hierzu waren, wenn beide Elternteile nicht übergewichtig sind, lediglich 7,2 % der Kinder übergewichtig ($p < 0,05$). Sind beide Elternteile übergewichtig, so sind 23,3 % der Kinder übergewichtig. Beim Vergleich der beiden Gruppen „beide Elternteile nicht übergewichtig/übergewichtig“, wird der Zusammenhang deutlicher ($p < 0,001$).

Diskussion

Bewegung und Sport sind als wesentlicher Bestandteil der Gesundheitsfürsorge, insbesondere im Hinblick auf die Vermeidung von Zivilisationskrankheiten anerkannt. Dabei haben bereits im Kindesalter erworbene Haltungen, Einstellungen und Prägungen eine hohe Bedeutung für die Entwicklung eines gesundheitsbezogenen Lebensstils im Erwachsenenalter. Die im Projekt vorgenommene Verzahnung medizinischer, sportmotorischer und sozialwissenschaftlicher Befunde eröffnet wesentliche Erkenntnismöglichkeiten über die sozialen Bedingungen der Entwicklung von Gesundheitsverhaltensweisen bei Schulkindern. Das Fehlen von Studien in der Bundesrepublik, die eine Verknüpfung medizinischer Daten zu Risikofaktoren und Gesundheitskennwerten mit sportmotorischen und sozialwissenschaftlichen Befunden leisten, wird aktuell als zentrales Forschungsdefizit beklagt (47).

Insgesamt zeigten von den repräsentativ ausgewählten 216 Schülerinnen und Schülern im Alter von 11 bis 16 Jahren 48 (24 %) Auffälligkeiten hinsichtlich kardiovaskulärer Risikofaktoren, d. h. einen BMI oberhalb 90. Perzentil, erhöhtes Gesamtcholesterin bei gleichzeitig erhöhtem LDL/HDL-Cholesterin-Quotienten oder erhöhtem systolischen und gleichzeitig diastolischen Blutdruck. In einer in Nordirland bei 1015 Schulkindern im Alter von 12 und 15 Jahren durchgeführten Querschnittsstudie wiesen 22 % der Mädchen und 17 % der Jungen mehr als einen Risikofaktor auf (7).

Die Adipositas wird heute als eine multifaktoriell bedingte chronische Erkrankung angesehen, bei der ein Missverhältnis zwischen hochkalorischer Energieaufnahme und körperlicher Aktivität besteht und auf dem Boden einer komplexen genetischen Veranlagung wirksam wird (10). Zur Beurteilung des Übergewichts dienen die aktuellen bundesdeutschen BMI-Referenzwerte (35), die für das kalendarische Lebensalter der Kinder und Jugendlichen vorliegen. Eine Berücksichtigung des biologischen Alters als mögliche intervenierende Variable erfolgte nicht, zum einen aus Gründen der Vergleichbarkeit unserer Daten mit den Referenzwerten, zum anderen aus forschungsökonomischen Gesichtspunkten (zur Problematik vgl. u.a. [27]). Der BMI gilt laut den Leitlinien der Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter der Deutschen Adipositas-Gesellschaft als einfaches und akzeptables Maß für eine Abschätzung des Körperfettanteils auch bei Kindern. Die von uns gefundene Korrelation zwischen BMI und prozentualem Körperfettanteil von $r = 0,69$ liegt im Bereich anderer Studien mit Angaben von $r = 0,7$ bis $0,8$ (38, 42). Zwar existieren keine festlegbaren Grenzwerte zum Körperfettanteil bei Kindern, einen sicherlich erhöhten Körperfettanteil $>30\%$ wiesen jedoch 10 % unserer Stichprobe auf.

Die Problematik der normativen Festlegung von Grenzwerten aufgrund empirisch erhobener Referenzwerte wird unter anderem durch die Tatsache deutlich, dass nach den

aktuellen BMI-Perzentilwerten (35) in der untersuchten Stichprobe zwar 18 % der Jugendlichen übergewichtig oder adipös sind, unter Zugrundelegung der noch bis vor 3 Jahren gültigen Werte von Rolland-Cachera et al. (44) der Anteil Übergewichtiger/Adipöser in derselben Stichprobe jedoch bereits 32 % beträgt. Die Unterschiede zeigen sich auch beim Vergleich von Erhebungen in unterschiedlichen Ländern (35). Neben einer ständigen Zunahme der Prävalenz und Ausprägung von Übergewicht und Adipositas mit entsprechender Verschiebung der „Normwerte“ nach oben (6, 34, 53), sollte auch die Möglichkeit regionaler Unterschiede in Betracht gezogen werden. So sind die Ergebnisse durchaus mit Erhebungen im Saarland aus den Jahren 1994-1996 vergleichbar (56).

Tabelle 3: Überblick über die Laborbefunde, differenziert nach Schulform und Gewicht ("Kein Übergewicht" = normal- oder untergewichtig, "Übergewicht" = übergewichtig oder adipös) (MW \pm SD)

	Real- und Gesamtschule		Gymnasium		Gesamt	
	n	MW \pm SD	n	MW \pm SD	n	MW \pm SD
Gesamtcholesterin [mg/dl]						
Kein Übergewicht	98	164 \pm 29	71	161 \pm 26	169	163 \pm 28
Übergewicht	28	169 \pm 33	10	172 \pm 27	38	170 \pm 31
Blutzucker [mg/dl]						
Kein Übergewicht	98	86 \pm 10	73	88 \pm 10	171	87 \pm 10
Übergewicht	28	86 \pm 9	10	90 \pm 9	38	87 \pm 9
Triglyzeride [mg/dl]						
Kein Übergewicht	94	112 \pm 42	72	105 \pm 67	166	109 \pm 54
Übergewicht	26	125 \pm 52	10	100 \pm 29	36	118 \pm 48
LDL/HDL-Cholesterin-Quotient						
Kein Übergewicht	94	1,9 \pm 0,8	71	1,4 \pm 0	165	1,7 \pm 0,8
Übergewicht	26	2,1 \pm 1,0	10	1,9 \pm 0,8	36	2,0 \pm 0,9

Die vorliegenden Ergebnisse mit 8 % übergewichtigen und 10 % adipösen Kindern sind in etwa vergleichbar mit aktuellen Daten aus anderen Bundesländern: Von 603 untersuchten Berliner Kindern waren in nicht-sportbetonten Grundschulen 10,8% übergewichtig bzw. 7,0 % adipös (57), von 668 Grundschulern der Kölner Region waren 5,7 % übergewichtig bzw. 8,1 % adipös (22).

Bei der nach Geschlecht und Klassenstufe differenzierten Betrachtung zeigt sich ein höherer Anteil Übergewichtiger bei den um 3 Jahre älteren Mädchen, während dies bei den Jungen umgekehrt der Fall war. Die geschlechtsspezifischen Pubertätsphasen mit entsprechend unterschiedlich einsetzender hormoneller Umstellung sollten hier keine Rolle spielen, da die Definition eines Übergewichts jeweils individuell aufgrund des Bezugs zu den alters- und geschlechtsspezifischen Perzentilwerten erfolgte. Die (hier nicht in Einzelheiten vorgestellte) Auswertung der Befragungen deutet zumindest auf einen Abfall des Sportengagements der Mädchen zwischen den Klassenstufen 6 und 9 hin. Allerdings spiegelt sich dieser durch den Bezug auf die 90. BMI-

Perzentile vorgegebene Befund nicht im Verhalten des Körperfettanteils wider, der sich zwischen den Mädchen der 6. und 9. Klasse nicht wesentlich unterscheidet (s. Abb. 2). Hier könnten methodische Aspekte der Körperfettmessung, der normale Abfall der Körperfettanteils nach der Pubertät sowie die vorgenommene Kategorisierung des Körperfettanteils eine Rolle spielen. Eine Überprüfung dieses auffälligen Ergebnisses erfordert eine als Längsschnittvergleich angelegte Untersuchung an einer größeren Stichprobe.

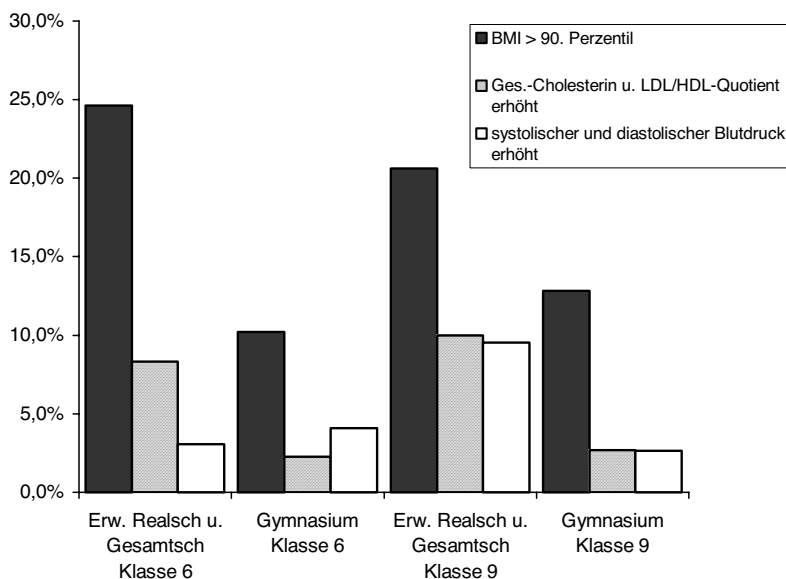


Abbildung 4: Zusammenfassende Darstellung der Risikofaktorenkonstellation. Dargestellt sind die jeweiligen %-Anteile der Schülerinnen und Schüler, mit erhöhten Werten der jeweiligen Variablen, differenziert nach Schulform und Klassenstufe

Geschlechtsspezifische Unterschiede zeigen sich auch beim Auftreten auffälliger Blutdruckwerte. Diese sind bei Mädchen zu einem größeren Anteil als bei den Jungen erhöht. Dieses Resultat widerspricht gängigen Befunden zur Geschlechtsspezifität des Blutdrucks (49). Hierzu ist jedoch anzumerken, dass die Klassifikation „erhöhter Blutdruck“ auf dem Vergleich mit den Referenzdaten beruht (16), welche alters- und geschlechtsspezifische Unterschiede aufweisen, während in der untersuchten Stichprobe lediglich altersspezifische, aber keine geschlechtsspezifischen Unterschiede zu beobachten waren. Eine Diagnose „Bluthochdruck“ ist allerdings durch die erfolgten, wenn auch mehrfach wiederholten Gelegenheitsblutdruckmessungen nicht zu sichern, sondern erfordert eine ambulante Langzeitmessung.

Bezüglich der erfassten Risikofaktoren Übergewicht, erhöhter Blutdruck und ungünstige Blutfettkonstellation bestehen offensichtlich Unterschiede zwischen den Schulformen. So sind Kinder aus der Gruppe „Erweiterte Realschule und Gesamtschule“ häufiger übergewichtig und weisen höhere LDL/HDL-Quotienten im Vergleich zu den Gymnasiasten auf (Abb. 4). Die Beobachtungen bestätigen bereits bekannte Hinweise auf Zusammenhänge zwischen verschiedenen Beschwerden bzw. Krankheitsbildern und Faktoren sozialer Ungleichheit (39). Entsprechende Er-

klärungsansätze sind in der Auswertung des sozialwissenschaftlichen Teils der Idefiks-Studie (59) dargestellt.

Bei den übergewichtigen Kindern und Jugendlichen konnten wir bereits signifikant höhere Blutdruckwerte sowie eine ungünstigere Konstellation der Blutfette nachweisen. Die Zusammenhänge zwischen Risikofaktorenausprägung und Körpergewicht ließen sich teilweise auch durch Korrelationsrechnungen mit dem bezüglich der Referenzstichprobe (35) normierten BMI (SDS_{LMS}) statistisch absichern. Hierbei

ist jedoch anzumerken, dass der gemeinsam erklärte Varianzanteil sehr gering ausgeprägt ist und inhaltliche Schlussfolgerungen mit entsprechender Zurückhaltung zu ziehen sind. In einer schwedischen Studie waren die günstigeren Blutfettprofile bei 14- und 17-jährigen Jugendlichen mit höherer körperlicher Leistungsfähigkeit durch den BMI zu erklären (5).

Wir fanden zwar keine erhöhten Blutglukosekonzentrationen in unserer Stichprobe, allerdings erfolgten die Kapillarblutentnahmen unter nicht-standardisierten Ernährungs-Bedingungen, ebenso konnten kein Glukosetoleranztest oder Insulinbestimmungen realisiert werden. Bei 4- bis 16-jährigen übergewichtigen Kindern und Jugendlichen wurden - bei ebenfalls unauffälligen Glukose- und Insulin-Ausgangswerten - in 7 % der Fälle eine eingeschränkte Glukosetoleranz und in 36 % eine erhöhte Insulinresistenz beschrieben (48).

Die beschriebenen vordergründig relativ niedrig erscheinenden Prozentzahlen auffälliger Blutfett- und Blutdruckwerte sollten nicht darüber hinweg täuschen, dass neben einer erhöhten Morbidität bereits bei den adipösen Kindern und Jugendlichen selber auch das Morbiditäts- und Mortalitätsrisiko im späteren Erwachsenenalter steigt (40). Auf Zusammenhänge zwischen der Risikofaktorenausprägung während der Kindheit und dem Erwachsenenalter weisen verschiedene Studien hin (15, 36). Die Bedeutung ungünstiger Blutfettkonstellationen sowie eines erhöhten BMI und Blutdrucks im Kindes- und Jugendalter für die Entwicklung atherosklerotischer Gefäßveränderungen und Gefäßkomplikationen im frühen Erwachsenenalter ist gesichert (4).

Bezüglich des BMI in der Kindheit und dem Auftreten einer adulten Adipositas stellt der Zeitpunkt des sogenannten „adiposity rebound“ (Umkehrpunkt zwischen BMI-Ab- und -Zunahme) einen guten Prädiktor dar (54). Je früher dieser eintritt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit einer adulten Adipositas. Die Eintrittswahrscheinlichkeit einer Adipositas im Erwachsenenalter wird bei Kindern wesentlich erhöht, wenn beide Eltern ebenfalls eine Adipositas aufweisen (55).

In Familien mit übergewichtigen Eltern sind auch vermehrt übergewichtige Kinder festzustellen. Neben erlernten bzw. vorgelebten Verhaltensweisen und ungünstigen Umweltfaktoren spielt hierbei auch eine polygenetisch vermittelte Veranlagung eine Rolle (10). Die gefundenen Zusam-

menhänge zwischen dem normierten BMI (SDS_{LMS}) der Kinder und den BMI-Werten der Eltern erklären allerdings bei unseren Daten nicht mehr als 7 % der Varianz, was dem Bereich der Ergebnisse anderer Studien (21) entspricht. Da diese Daten größtenteils auf Angaben der Eltern beruhen, sei auf die Problematik der Zuverlässigkeit von BMI-Werten aufgrund subjektiver Daten hingewiesen (20). Allerdings

Tabelle 4: Zusammenhänge zwischen normiertem BMI (SDS_{LMS}) und verschiedenen Risikofaktoren sowie den BMI-Werten der Eltern (*: $p < 0,05$; **: $p < 0,01$; ***: $p < 0,001$)

Variable	n	Korrelationskoeffizient r (Pearson)
Systolischer Blutdruck	213	0,35***
Diastolischer Blutdruck	213	0,14
Gesamtcholesterin	206	0,08
LDL/HDL-Cholesterin-Quotient	199	0,22*
BMI der Mutter	158	0,21**
BMI des Vaters	149	0,19**

stellt die Tendenz von Befragten, in Richtung einer sozialen Erwünschtheit zu antworten, einen systematischen Fehler dar, der zumindest an der Ausrichtung der Zusammenhänge nichts ändern dürfte.

Das Niveau der körperlichen Fitness sowie das Ausmaß der körperlichen Aktivität während der Adoleszenz stehen in Zusammenhang mit der Ausprägung kardiovaskulärer Risikofaktoren im Erwachsenenalter (5, 7, 24, 26, 50). Zudem wurden bereits bei 9- bis 11-jährigen Kindern positive gesundheitsrelevante Effekte nach kontrollierten Interventionsprogrammen mit vermehrtem Bewegungsangebot nachgewiesen (18, 23). Zudem kann ein relativ geringer Abfall der körperlichen Aktivität um 20 % bei älteren Jugendlichen bereits mit einem deutlichen Anstieg des kardiovaskulären Risikoprofils einhergehen (7). Über den Stand der motorischen Leistungsfähigkeiten und die sportlichen Aktivitäten der untersuchten Kinder und Jugendlichen wird in einem Folgebeitrag (58) berichtet.

Zusammenfassend zeigte von 216 untersuchten Kindern und Jugendlichen der 6. und 9. Klassen an saarländischen Schulen ungefähr jeder Vierte Auffälligkeiten hinsichtlich kardiovaskulärer Risikofaktoren mit erhöhtem BMI, einer ungünstigen Konstellation der Blutfette oder einem erhöhten systolischen und diastolischen Blutdruck. 18 % der Probanden waren nach den aktuellen Perzentilen übergewichtig oder adipös, nach den noch bis vor 3 Jahren gültigen Referenzwerten allerdings jeder Dritte. Vom Gesamtbild erscheint die negative und mit Sorge verbundene öffentliche Diskussion zum Stand der Gesundheit von Kindern und Jugendlichen zwar berechtigt, im Hinblick auf die vorliegenden Daten aber etwas überzogen. Handlungsbedarf ist aber durchaus gegeben und kann weder auf einzelne regionale Interventionsprogramme (22, 33) noch auf schulischer Ebene beschränkt bleiben. Die geschlechts- und schulspezifischen Unterschiede in der Ausprägung von Herzkreislauf-Risikofaktoren sollten bei der Konzeption von Präventionsstrategien berücksichtigt werden.

Danksagung

Wir danken der Saarland Sporttoto GmbH, dem Landes-sportverband für das Saarland sowie dem Sportärzterverband Saar für die Unterstützung.

Literatur

1. *Balz E*: Gesundheitserziehung im Schulsport. Grundlagen und Möglichkeiten einer diätetischen Praxis. Hofmann, Schorndorf, 1995.
2. *Baerlocher K*: Cholesterin im Kindesalter. Paediatrica 12 (2001) 23-27.
3. *Beck J, Bös K*: Normwerte motorischer Leistungsfähigkeit. Sport und Buch Strauß, Köln, 1995.
4. *Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, Tracy RE, Wattigney WA*: Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. N Engl J Med 338 (1998) 1650-1656.
5. *Bergström E, Hernell O, Persson LA*: Endurance running performance in relation to cardiovascular risk indicators in adolescents. Int J Sports Med 18 (1997) 300-307.
6. *Böhm A, Friese E, Greil H, Lüdecke K*: Körperliche Entwicklung und Übergewicht bei Kindern und Jugendlichen. Monatsschr Kinderheilkd 150 (2002) 48-57.
7. *Boreham C, Twisk J, Neville C, Savage M, Murray L, Gallagher A*: Associations between physical fitness and activity patterns during adolescence and cardiovascular risk factors in young adulthood: The Northern Ireland Young Hearts Project. Int J Sports Med 23 (2002) 22-26.
8. *Brähler E*: Gießener Beschwerdebogen für Kinder und Jugendliche (GBB-KJ). Handanweisung. Hans Huber, Bern, Göttingen, Toronto, 1992.
9. *Brettschneider WD, Kleine T*: Jugendarbeit in Sportvereinen. Anspruch und Wirklichkeit. Hofmann, Schorndorf, 2002.
10. *Clement K, Ferre P*: Genetics and the pathophysiology of obesity. Pediatr Res 53 (2003) 721-725.
11. *Cole TJ*: The LMS method for constructing normalized growth standards. Eur J Clin Nutr 44 (1990) 45-60.
12. *Cole TJ, Freeman JV, Preece AM*: British 1990 growth reference centiles for weight, height, body mass index and head circumference fitted by maximum penalized likelihood. Stat Med 17 (1998) 407-429.
13. *Cole TJ, Green PJ*: Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalized likelihood. Stat Med 11 (1992) 1305-1319.
14. *Coners H, Himmelmann W, Hebebrand J, Hesker H, Remschmidt H, Schäfer H*: Perzentilkurven für den Body-Mass-Index zur Gewichtsbeurteilung bei Kindern und Jugendlichen ab einem Alter von zehn Jahren. Kinderarzt 27 (1996) 1002-1007.
15. *Cook NR, Gillmann MW, Rosner BA, Taylor JO, Hennekens CH*: Prediction of young adult blood pressure from childhood blood pressure, height and weight. J Clin Epidemiol 50 (1996) 571-579.
16. *de Man S, André JI, Bachmann H, Grobbee DE, Ibsen KK, Laaser U, Lippert P, Hofmann A*: Blood pressure in childhood: pooled findings of six European studies. J Hypertens 9 (1991) 109-114.
17. *Dordel S*: Kindheit heute: veränderte Lebensbedingungen = reduzierte motorische Leistungsfähigkeit. Sportunterricht 49 (2000) 341-349.
18. *Dwyer T, Coonan WE, Leitch DR, Hetzel BS, Baghurst RA*: An investigation of the effects of daily physical activity on the health of primary school students in South Australia. Int J Epidemiol 12 (1983) 308-313.
19. *Gaschler P*: Motorik von Kindern und Jugendlichen heute - eine Generation von "Weicheiern, Schlaffis und Desinteressierten"? Teil 2. Haltung und Bewegung 20 (2000) 5-16.
20. *Glaesmer H, Brähler E*: Schätzung der Prävalenz von Übergewicht und Adipositas auf der Grundlage subjektiver Daten zum Body-Mass-Index (BMI). Gesundheitswesen 64 (2002) 133-138.
21. *Graf C, Koch B, Dordel S, Coburger S, Christ H, Lehmbacher W, Platen P, Bjarnason-Wehrens B, Tokarski W, Predel HG*: Prävention von Adipositas durch körperliche Aktivität - eine familiäre Aufgabe. Dtsch Arztl 100 (2003) A3110-3114.
22. *Graf C, Koch B, Kretschmann-Kandel E, Falkowski G, Christ H, Coburger S, Lehmbacher W, Bjarnason-Wehrens B, Platen P, Tokarski W, Predel HG, Dordel S*: Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). Int J Obes Relat Metab Disord 28 (2004) 22-26.

23. Hansen HS, Froberg K, Hyldebrandt N, Nielsen JR: A controlled study of eight months of physical training and reduction of blood pressure in children: the Odense schoolchild study. *BMJ* 303 (1991) 682-685.
24. Hasselström H, Hansen SE, Froberg K, Andersen LB: Physical fitness and physical activity during adolescence as predictors of cardiovascular disease risk in young adulthood. Danish youth and sports study. An eight-year follow-up study. *Int J Sports Med* 23 (2002) 27-31.
25. Herm KP: Methoden der Körperfettbestimmung. *Dtsch Z Sportmed* 54 (2003) 153-154.
26. Janz KF, Dawson JD, Mahoney LT: Increases in physical fitness during childhood improve cardiovascular health during adolescence: the Muscatine Study. *Int J Sports Med* 23 (2002) 15-21.
27. Jüngst BK, Haas G, Jüngst-Gieg U, Stopfkuchen H, Schranz D: Der Pubertätsstatus der Schüler in den Orientierungsstufen im Hinblick auf den Schulsport. *Klin Pediat* 195 (1983) 268-271.
28. Ketelhut K, Bittmann F: Bewegungsmangel im Kindesalter. Sind Gesundheit und Fitness heutiger Kinder besorgniserregend? *Sportunterricht* 50 (2001) 342-344.
29. Kiphard EJ: Verändertes Bewegungsverhalten als Symptom heutiger Kindheit, in: Zimmer R (Hrsg): *Bewegte Kindheit*. Hofmann, Schorndorf, 1997, 48-53.
30. Klaes L, Cosler D, Rommel A, Zenz CKY: Der Bewegungsstatus von Kindern und Jugendlichen in Deutschland - Ergebnisse des Bewegungs-Check-Up im Rahmen der Gemeinschaftsinitiative AOK, DSB und WIAD "Fit sein macht Schule". Bonn, 2003.
31. Klaes L, Rommel A, Cosler D, Zenz YCK: WIAD-Studie. Bewegungsstatus von Kindern und Jugendlichen. Wissenschaftliches Institut der Ärzte Deutschlands (WIAD) e.V., Bonn, 2000.
32. Knoll M: Sporttreiben und Gesundheit. Eine kritische Analyse vorliegender Befunde. Hofmann, Schorndorf, 1997.
33. Korsten-Reck U, Rudloff C, Kayser R, Esser KJ, Grupe M, Emunds U, Kromeyer-Hauschild K, Rucker G, Wolfarth B, Berg A: Freiburger Interventionsprogramm zur ambulanten Therapie der Adipositas im Kindesalter (FITOC). *Versicherungsmedizin* 54 (2002) 21-25.
34. Kromeyer-Hauschild K, Jaeger U: Zunahme der Häufigkeit von Übergewicht und Adipositas bei Jenaer Kindern. *Monatsschr Kinderheilkd* 146 (1998) 1192-1196.
35. Kromeyer-Hauschild K, Wabitsch M, Kunze D, Geller F, Geiß HC, Hesse V, von Hippel A, Jaeger U, Johnson D, Korte W, Manner K, Müller G, Müller JM, Niemann-Pilatus A, Remer T, Schaefer F, Wittchen HU, Zabransky S, Zellner K, Ziegler A, Hebebrand J: Perzentile für den Body-mass-Index für das Kindes- und Jugendalter unter Heranziehung verschiedener deutscher Stichproben. *Monatsschr Kinderheilkd* 149 (2001) 807-818.
36. Lefevre J, Philippaerts R, Delvaux K, Thomis M, Claessens AL, Lysens R, Renson R, Vanden Eynde B, Vanreusel B, Beunen G: Relation between cardiovascular risk factors at adult age, and physical activity during youth and adulthood: the Leuven Longitudinal Study on Lifestyle, Fitness and Health. *Int J Sports Med* 23 (2002) 32-38.
37. Löllgen H, Dickhuth HH, Dirschedl P: Vorbeugung durch körperliche Bewegung. *Dt Arztebl* 95 (1998) A1531- A1538.
38. Micozzi M, Albanes D, Jones D, Chumlea W: Correlations of body mass indices with weight, stature, and body composition in men and women in NHANES I and II. *Am J Clin Nutr* 44 (1986) 725-731.
39. Mielck A: Soziale Ungleichheit und Gesundheit. Empirische Ergebnisse, Erklärungsansätze, Interventionsmöglichkeiten. Hans Huber, Bern, Göttingen, Toronto, Seattle, 2000.
40. Must A, Jacques PF, Dallal GE, Bajema CJ, Dietz WH: Long-term morbidity and mortality of overweight adolescents. A follow-up of the Harvard Growth Study of 1922 to 1935. *N Engl J Med* 327 (1992) 1350-1355.
41. Parizkova J: Total body fat and skinfold thickness in children. *Metabolism* 10 (1961) 794-807.
42. Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfield SB: Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: A validation study. *J Pediatr* 132 (1998) 204-210.
43. Raczek J: Entwicklungsveränderungen der motorischen Leistungsfähigkeit der Schuljugend in drei Jahrzehnten (1965-1995). *Sportwissenschaft* 32 (2002) 201-216.
44. Rolland-Cachera M, Cole T, Sempe M, Tichet J, Rossignol C, Charraud A: Body mass index variations: centiles from birth to 87 years. *Eur J Clin Nutr* 45 (1991) 13-21.
45. Schmidt W, Hartmann-Thews I, Brettschneider W-D (Hrsg): *Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht*. Hofmann, Schorndorf, 2003.
46. Schwarz W, Baron R, Bachl N: Bewegungs- und Sportverhalten von Jugendlichen. Ein Ist-Soll-Vergleich. *Österr J Sportmed* 31 (2001) 18-29.
47. Sygusch R, Brehm W, Ungerer-Röhrich U: Gesundheit und körperliche Aktivität bei Kindern und Jugendlichen, in: Schmidt W, Hartmann-Thews I, Brettschneider W-D (Hrsg): *Erster Deutscher Kinder- und Jugendsportbericht*. Hofmann, Schorndorf, 2003, 63-84.
48. Tresaco B, Bueno G, Moreno LA, Garagorri JM, Bueno M: Insulin resistance and impaired glucose tolerance in obese children and adolescents. *J Physiol Biochem* 59 (2003) 217-223.
49. Thamm M: Blutdruck in Deutschland - Zustandsbeschreibung und Trends. *Gesundheitswesen* 61 (1999) S90-S93.
50. Twisk JWR, Kemper HCG, van Mechelen W: The relationship between physical fitness and physical activity during adolescence and cardiovascular disease risk factors at adult age. The Amsterdam growth and health longitudinal study. *Int J Sports Med* 23 (2002) 8-14.
51. Ulmer H-V: Arbeits- und Sportphysiologie, in: Schmidt RF, Thews G (Hrsg): *Physiologie des Menschen*. Springer, Berlin Heidelberg New York, 1995, 672-696.
52. Wabitsch M, Kunze D: Adipositas im Kindes und Jugendalter. *Monatsschr Kinderheilkd* 149 (2001) 805-806.
53. Wabitsch M, Kunze D, Keller E, Kiess W, Kromeyer-Hauschild K: Adipositas bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. *Fortschr Med* 120 (2002) 99-106.
54. Whitaker RC, Pepe MS, Wright JA, Seidel KD, Dietz WH: Early adiposity rebound and the risk of adult obesity. *Pediatrics* 101 (1998) E5.
55. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH: Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. *N Engl J Med* 337 (1997) 869-873.
56. Zabransky S, Weinand C, Schmidgen A, Schafmeister C, Müller S, Hollinger-Philipp R, Danker-Hopfe H: Saarländische Wachstumsstudie: Perzentilkurven für Körperhöhe, Körpergewicht und Body Mass Index (BMI) für saarländische Jungen und Mädchen im Alter zwischen 4 und 18 Jahren. *Wien Med Wschr* 150 (2000) 145-152.
57. Ziroli S, Döring W: Adipositas - kein Thema an Grundschulen mit Sportprofil? Gewichtsstatus von Schülerinnen und Schülern an Grundschulen mit täglichem Sportunterricht. *Dtsch Z Sportmed* 54 (2003) 248-253.
58. Klein M, Emrich E, Schwarz M, Papathanassiou V, Pitsch W, Kindermann W, Urhausen A: Sportmotorische Leistungsfähigkeit von Kindern und Jugendlichen im Saarland - Ausgewählte Ergebnisse der IDEFIKS-Studie (Teil 2). *Dtsch Z Sportmed* 55 (2004) 211-220.
59. Emrich E, Klein M, Papathanassiou V, Pitsch W, Schwarz M, Urhausen A: Soziale Determination des Freizeit- und Gesundheitsverhaltens saarländischer Schülerinnen und Schüler - Ausgewählte ergebnisse der IDEFIKS-Studie (Teil 3). *Dtsch Z Sportmed* 55 (2004) 222-231.

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. med. Axel Urhausen

Centre de l'Appareil Locomoteur, de Médecine du Sport et de

Prévention

Centre Hospitalier de Luxembourg - Clinique d'Eich

78, rue d'Eich

L - 1460 Luxembourg

E-mail: urhausen.axel@chl.lu