

<sup>1</sup>Uhlenbrock K, <sup>1</sup>Thorwesten L, <sup>1</sup>Sandhaus M, <sup>1</sup>Fromme A, <sup>2</sup>Brandes M, <sup>3</sup>Rosenbaum D, <sup>4</sup>Dieterich S, <sup>1</sup>Völker K

# Schulsport und Alltagsaktivität bei neun- bis elfjährigen Grundschulern

*Physical Education and daily life activity of nine and eleven year-old pupils*

<sup>1</sup>Universitätsklinikum Münster, Institut für Sportmedizin

<sup>2</sup>Universität Bremen, Institut für Sportwissenschaft

<sup>3</sup>Universitätsklinikum Münster, Funktionsbereich Bewegungsanalytik

<sup>4</sup>Unfallkasse Nordrhein-Westfalen

## ZUSAMMENFASSUNG

**Problemstellung:** Unterricht in der Schule bedeutet überwiegend immobiles Sitzen. Mit der Debatte um den Sport in der Schule rückt die Frage in den Vordergrund, ob Sportunterricht effektiv eine Veränderung im Aktivitätsausmaß bewirkt. Es soll geklärt werden, wie sich die Aktivität in der Schule, im Schulsport und an Schulen mit unterschiedlichen Förderungsansätzen darstellt. **Methoden:** Zur Erfassung der Aktivität wurden bei 107 Schülerinnen und Schülern Bewegungsaufnehmer (StepWatch Activity Monitor der Fa. Cyma Inc.) eingesetzt, die durch die Abbildung der Schritte in Ein-Minuten-Intervallen eine Quantifizierung und Intensitätsbeurteilung der Aktivität im zeitlichen Bezug ermöglichen. Die StepWatch Activity Monitore (SAM) wurden von den Schülern über den Zeitraum von sieben Tagen getragen. Die Daten werden in den Zeitfenstern „Schulzeit“, „Freizeit“ und „Wochenende“ gesondert betrachtet. **Ergebnisse:** Die Aktivität an wöchentlichen Nachmittagen ist mit  $684 \pm 147$  Gangzyklen (zyk)/h signifikant höher ( $p \leq 0,01$ ) als während der Schulvormittage mit  $608 \pm 127$  zyk/h. Die Aktivität während des Wochenendes liegt mit  $620 \pm 210$  zyk/h signifikant unterhalb des wöchentlichen Bewegungsausmaßes ( $p \leq 0,001$ ). Eine Stunde Sportunterricht erhöht die Aktivität während der Schulzeit signifikant ( $p \leq 0,001$ ) von durchschnittlich  $536 \pm 137$  zyk/h auf  $741 \pm 267$  zyk/h. **Schlussfolgerung:** Für die Stichprobe der Dritt- und Viertklässler bedeutet ein Schulvormittag mit einer Sportstunde ein um ca. 38% höheres Aktivitätsniveau gegenüber einem Schulvormittag ohne Sportunterricht und liegt damit über dem in der Freizeit praktizierten Aktivitätsniveau. Ein bewegungsförderndes Schulkonzept vermag zudem ein nicht unerhebliches Maß an körperlicher Aktivität über die gesamte Schulzeit zu induzieren. Der Schulsport und ein aktives Schulkonzept können essenzielle Beiträge zur Schaffung und Aufrechterhaltung eines präventivmedizinisch wichtigen körperlichen Aktivitätsniveaus liefern.

**Schlüsselwörter:** Körperliche Aktivität, Alltagsaktivität, Kinder, Sportunterricht, StepWatch Activity Monitor

## Einleitung

Körperliche Aktivität stellt einen wichtigen Bestandteil in der kindlichen Entwicklung dar. Eine aktive Kindheit legt den Grundstein für ein gesundes und aktives Leben (9,13,17,30). Die Schule ist die einzige Institution, die das Bewegungsverhalten aller schulpflichtigen Kinder, unabhängig vom sozialen Status und der Motivationslage, zu beeinflussen vermag. Zahlreiche Studien belegen die gesundheitliche Bedeutung sportlicher Aktivität in der Schule

## SUMMARY

**Problem:** School instruction is predominantly characterized by immobile sitting. Due to the present debate about physical education, the effect of physical education classes/lessons on daily life activity needs to be investigated. Specifically, the activity levels should be assessed during school time, in physical education (PE) classes/lessons and in schools with varying approaches to promoting physical activity. **Methods:** Accelerometric movement receivers were employed to register physical activity. These devices determine the quantity and intensity of step activities by storing the number of steps in minute intervals. The StepWatch Activity Monitor (SAM) was worn by 107 pupils over a period of seven days. Data were separately analyzed and defined as school time, leisure time and weekend. **Results:** Activity during the weekly afternoon ( $684 \pm 147$  step cycles (zyk)/h) was significantly higher ( $p \leq 0,01$ ) than during school mornings ( $608 \pm 127$  zyk/h). Activity during the weekend ( $620 \pm 210$  zyk/h) was significantly lower than the weekly activity level ( $p \leq 0,001$ ). One PE lesson increased physical activity during school time significantly ( $p \leq 0,001$ ) from  $536 \pm 137$  zyk/h to  $741 \pm 267$  zyk/h. **Conclusion:** PE increased the activity level of a school morning by 38% above a school morning without PE lessons. An activity promoting school concept is able to induce a considerable amount of additional activity in all school lessons. Physical education and an active school concept can contribute to the development and maintenance of a higher activity level, which is important for health promotion.

**Key words:** Physical activity, activity of daily living, children, physical education, StepWatch Activity Monitor

(3,20,21). Doch nicht nur langfristige gesundheitliche Aspekte werden durch das Ausmaß von körperlicher Aktivität determiniert, auch unmittelbar ergeben sich positive Effekte für die Lern- und Konzentrationsleistung (12).

Die Institutionalisierung des wöchentlichen Vormittags bedeutet für die Schüler auch eine straffe Reglementierung ihres Bewegungsverhaltens. Dale et al. (4) konnten zeigen, dass Schüler einen inaktiven Schulvormittag nicht durch nachmittägliche Aktivität kompensieren. Im Gegenteil fanden sie sogar höhere

**Tabelle 1:** Anthropometrische Daten der Stichprobe sowie Mittelwerte und Standardabweichungen der individuellen Zeitfenster (dargestellt in Gangzyklen zykl/h).

	Gesamtgruppe	weiblich	männlich	bewegte Schule nur Viertklässler	Vergleichsschulen nur Viertklässler
N	107	56	51	21	40
Alter (J)	9,3±0,7	9,2±0,6	9,4±0,7	9,4±0,5	9,3±0,7
Größe (m)	1,44±0,07	1,44±0,07	1,45±0,07	1,43±0,07	1,47±0,07
Gewicht (kg)	35,3±6,8	34,2±6,1	36,5±7,5	33,8±6,3	36,8±7,1
Woche gesamt (zykl/h)	657±113	644±108	670±118	657±96	656±118
p		0,24		0,979	
Werktag (zykl/h)	671±115	652±107	691±121	654±83	650±112
p		0,081		0,908	
Wochenende (zykl/h)	620±210	617±210	623±212	671±216	633±190
p		0,886		0,493	
Schulzeit (zykl/h)	608±127	561±114	658±121	664±151	568±111
p		0,001		0,007	
Freizeit (zykl/h)	684±147	666±128	703±165	624±125	689±138
p		0,208		0,77	
Schulzeit mit Sportunterricht (zykl/h)	741±267	655±165	834±322	717±139	656±177
p		0,001		0,200	
Schulzeit ohne Sportunterricht (zykl/h)	536±137	496±114	578±146	573±122	519±161
p		0,003		0,205	

## MATERIAL UND METHODEN

### Untersuchungsgut

Zur Überprüfung der Alltagsaktivität (Activity of Daily Living - ADL) wurden im Rahmen einer Querschnittsuntersuchung komplette Datensätze von 107 Schülerinnen und Schülern von drei Grundschulen rekrutiert.

Eingeschlossen wurden Mädchen und Jungen der dritten und vierten Klasse der Primarstufe, deren Eltern schriftlich ihr Einverständnis erklärt hatten. Ausgeschlossen wurden Schüler, die zum Zeitpunkt der Untersuchungen verletzt oder erkrankt waren.

Die Schüler wurden über eine standardisierte schriftliche Informationskette Direktor-Fachlehrer-Eltern rekrutiert. Aus den jeweils 2-3 zügigen Jahrgangsstufen wurde für jede Schule eine Klasse für die Studie gewonnen. Die Schülerrekrutierungsquote betrug an

Aktivitäten an den Nachmittagen, denen ein bewegter Vormittag vorausgegangen war. Die anhaltende politische Diskussion um die dritte Sportstunde zeigt, dass die Bedeutung des Sportunterrichtes außerhalb der Sportmedizin und Sportwissenschaft noch nicht hinreichend anerkannt wird. Auch wenn die von Zirolli/Döring (32) im Rahmen ihrer Querschnittsuntersuchung erhobenen Daten Selektionskriterien nicht hinreichend berücksichtigen, so liefern sie Hinweise darauf, dass selbst drei wöchentliche Sportstunden auf den gesundheitlich relevanten Gewichtsstatus der Schülerinnen und Schüler wenig Einfluss haben. Nur bei Klassenzügen mit täglichem Sportunterricht ließ sich ein signifikant niedrigeres Gewicht erheben.

Da täglicher Schulsportunterricht ein nur punktuell zu realisierendes Schulkonzept darstellt, muss sich der Blick auf andere bewegungsfördernde Schulkonzepte richten, die Bewegung in den Pausen (26) und den anderen Unterrichtsfächern fördern. In den Blick genommen werden muss zudem die außerschulische Alltagsaktivität. Zur Quantifizierung des tatsächlichen Bewegungsmaßes von Schülern auch jüngerer Altersstufen stehen spezifische Bewegungsaufnehmer zur Verfügung, die zeit- und frequenzdifferenziert die Schritttaktivität erfassen. Gerade für Kinder wurde der in der Studie verwandte Bewegungsaufnehmer untersucht und als in hohem Maß valide eingestuft (19).

Die vorliegende Untersuchung analysiert die Bewegungsaktivität von Grundschulern der dritten und vierten Jahrgangsstufe an drei Grundschulen in den Zeitfenstern Schulzeit, Freizeit und Wochenende. Es soll das Aktivitätsniveau eines Schulfvormittags mit und ohne Sportunterricht verglichen sowie der mögliche Einfluss eines bewegungsbezogenen Förderungskonzeptes dargestellt werden.

der Schule 1 96% (hohes persönliches Engagement des Schulleiters), an den weiteren Schulen ca. 50%. Die Schule 1 praktizierte ein bewegungsförderndes, die Schulen 2 und 3 ein eher traditionelles Schulkonzept. Die zu Beginn der Studie gemessenen anthropometrischen Daten befinden sich in Tabelle 1.

### Untersuchungsgang

Zur quantitativen Erfassung der wöchentlichen Aktivitätszeit trugen die Schüler über den Zeitraum von einer Woche einen StepWatch Activity Monitor (SAM) der Firma Cyma Inc. (Seattle, Washington, USA). Ein Messzeitraum von einer Woche wird in der Literatur als ausreichend für die Repräsentation des Bewegungsalltages angesehen (29).

Parameter war die frequenz- und zeitbezogene Anzahl von Schritten in den individuell aus den Protokollen ermittelten Zeitfenstern Schulzeit, Freizeit und Wochenende. Um den Hawthorne Effekt zu minimieren, wurde der erste Tag des Untersuchungszeitraumes nicht in die statistische Auswertung einbezogen. Parallel zur Erfassung der Aktivität durch den SAM dokumentierten die Kinder ihre Aktivität mit einem standardisierten Bewegungstagebuch.

### Messapparatur

Der StepWatch Activity Monitor der Firma Cyma Inc. ist 75x50x20 mm groß und wiegt 38g. Der integrierte Beschleunigungsmesser misst die horizontal und vertikal auftretenden Kräfte, der elektronische Filter interpretiert die komplexen Messvorgänge und führt eine geeignete Datenreduktion durch. Der interne Speicher verfügt über eine Kapazität von 32 KB, so dass sich eine Aufzeichnungsdichte zwischen 3 und 255 Sekunden (hier 60 sec) einstellen lässt.

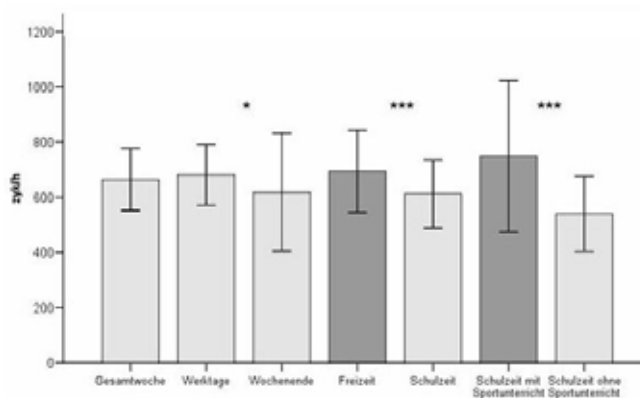


Abbildung 1: Aktivität in den verschiedenen Zeitenfenstern und Aktivitätserhöhung des Schulvormittages durch eine Sportstunde, dargestellt in Gangzyklen pro Stunde (zyk/h).

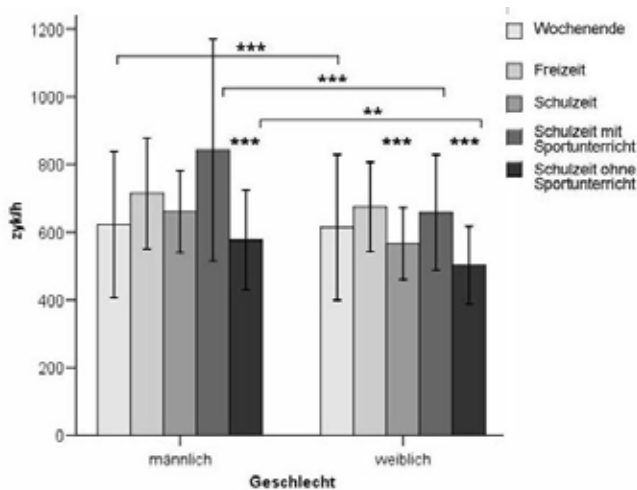


Abbildung 2: Aktivität von Jungen und Mädchen im wöchentlichen Verlauf, dargestellt in Gangzyklen pro Stunde (zyk/h).

Das Gehäuse ist aus robustem Hartplastik und an der Innenseite konkav geformt. Es wird an der lateralen Seite oberhalb des rechten Sprunggelenks mit einem elastischen Riemen befestigt. Der SAM wird per Computer über eine USB-Dockingstation auf Körpergröße und Laufstil des Trägers programmiert. Das Gerät kann nicht von Hand eingestellt oder verstellt werden, und es sind keine Messwerte abzulesen.

### Statistik

Für die Auswertung und Darstellung der erhobenen Daten wurden die Programme Microsoft Office 2000, SPSS 13.0, Provec PT 1.5 (Orthodata GmbH 1999) und StepWatch Analysis Software (Cyma Inc. 2004) verwendet.

Die Rohdaten lagen in standardisierten Excelprotokollen vor, die zunächst anhand der Angaben aus den Bewegungstagebüchern bereinigt wurden. Die verschiedenen Zeitenfenster wurden für jeden Probanden individuell ermittelt. Dies erfolgte durch Berechnung der absoluten Schrittzahl für den jeweiligen Zeitraum, die durch die individuelle Dauer des Zeitraumes dividiert wurde. Die Darstellung dieser Werte erfolgt in der Einheit Gangzyklen pro Stunde (zyk/h), die einen direkten Vergleich der individuellen Zeitenfenster ermöglicht.

Es kamen der Korrelationstest nach Pearson und zur Prüfung auf Gruppenunterschiede der T-Test für unabhängige Stichproben zum Einsatz. Die Irrtumswahrscheinlichkeit ( $p$ ) wird für alle dargestellten Auswertungen auf 5 % festgelegt.

## ERGEBNISSE

### Aktivitätsstrukturen im wöchentlichen Verlauf

Die Quantifizierung des Aktivitätsniveaus erfolgt immer in Form von Gangzyklen (zyk). Das Aktivitätsausmaß in der Woche betrug im Mittel absolut  $8336 \pm 1608$  zyk/d und pro Stunde  $657 \pm 113$  zyk/h. Die Aktivität an Werktagen ( $671 \pm 115$  zyk/h) lag signifikant höher ( $p < 0,001$ ) als am Wochenende ( $620 \pm 210$  zyk/h) (Abb.1). An den Werktagen bewegte sich das Aktivitätsniveau der Schulzeit ( $608 \pm 127$  zyk/h) signifikant ( $p < 0,001$ ) unter dem der Freizeit ( $684 \pm 147$  zyk/h) (Abb.3). Das Aktivitätsausmaß an wöchentlichen Nachmittagen war zudem signifikant ( $p < 0,01$ ) höher als am Wochenende ( $620 \pm 210$  zyk/h) (Abb.2).

### Das Potenzial des Sportunterrichts

Eine Stunde Sportunterricht erhöhte das Bewegungsausmaß der Kinder eines Schulvormittags ohne Sportunterricht von durchschnittlich  $536 \pm 137$  zyk/h auf  $741 \pm 267$  zyk/h ( $p < 0,001$ ). Damit liegt ein Schulvormittag über dem Freizeitniveau mit  $684 \pm 147$  zyk/h (Abb.2). Neben der Gangzyklenzahl erhöht der Sportunterricht auch die vormittäglichen Anteile moderater bis anstrengender Aktivität ( $> 50$  zyk/h) signifikant ( $p < 0,05$ ) (Abb.4).

### Bezug zwischen Schulkonzept und ADL

Da an der Schule 1 mit bewegungsförderndem Konzept lediglich eine vierte Klasse in die Untersuchung einbezogen wurde, werden die Ergebnisse dieser Schüler denen der Viertklässler der traditionell arbeitenden Vergleichsschulen gegenübergestellt.

Das Muster des Aktivitätsniveaus der drei Untersuchungsschulen wies Unterschiede auf. Bei der Schule mit bewegungsförderndem Schulkonzept zeigte sich am Schulmorgen ( $664 \pm 151$  zyk/h) ein höheres Niveau als am Nachmittag ( $624 \pm 125$  zyk/h). Bei den beiden anderen Institutionen mit konventionellem Schulkonzept waren die Verhältnisse umgekehrt. Die Schulvormittage ( $568 \pm 111$  zyk/h) lagen im Aktivitätsniveau signifikant ( $p < 0,001$ ) unter dem Aktivitätsniveau der Nachmittage ( $689 \pm 138$  zyk/h). Das Vormittagsniveau der Schule 1 lag über dem der Vergleichsschulen ( $p < 0,01$ ). Das Nachmittagsaktivitätsniveau der Schule 1 bewegte sich tendenziell unter dem der anderen Schulen.

Sportunterricht erhöhte an der Schule 1 die Aktivität von  $573 \pm 122$  zyk/h an den Schulvormittagen ohne Sportunterricht auf  $717 \pm 139$  zyk/h an Schultagen mit einer Stunde Sportunterricht ( $p < 0,001$ ), an den Vergleichsschulen von  $519 \pm 161$  zyk/h auf  $656 \pm 177$  zyk/h ( $p < 0,001$ ). Der Unterschied zwischen den Schulen war statistisch signifikant ( $p < 0,05$ ).

### Geschlechtsspezifische Aspekte

Bezogen auf die Schrittzahlen pro Stunde in den Zeitenfenstern Woche gesamt, Freizeit und Wochenende waren Unterschiede zwischen den Geschlechtern nicht nachzuweisen. Hingegen zeigten sich Unterschiede während der Schulzeit: Die Jungen bewegten sich mit  $658 \pm 121$  zyk/h signifikant ( $p < 0,001$ ) mehr als die Mädchen mit  $561 \pm 114$  zyk/h. Durch den Sportunterricht ( $834 \pm 322$

zyk/h) bewegten sich die Jungen am Schulvormittag rund 44,2% mehr als ohne Sportunterricht ( $578 \pm 146$  zyk/h), bei den Mädchen lag der Zuwachs bei 32,0%; die Aktivität stieg von  $496 \pm 114$  zyk/h ohne Sportunterricht auf  $655 \pm 165$  zyk/h mit Sportunterricht an (Abb.2). Die Unterschiede zwischen den Geschlechtern waren an Vormittagen mit Sportunterricht ( $p \leq 0,001$ ) und an Tagen ohne Sportunterricht ( $p \leq 0,01$ ) signifikant.

## DISKUSSION

Die unterschiedliche Rekrutierungsquote in den Schulen ist durch das differente Engagement der Schulleitung und Lehrkräfte zu erklären. Die Teilnehmerquote von 50% in den Schulen 2 und 3 stellen vermutlich eine positive Selektion dar. Vor diesem Hintergrund dürfen die Ergebnisse nicht als repräsentativ angesehen werden.

### Aktivitätsstrukturen im wöchentlichen Verlauf

Vor dem Hintergrund einer von McDonald 2005 (19) auch für die untersuchte Altersgruppe bestätigten hohen Validität des Messinstrumentariums, bieten die zeit- und frequenzbezogenen Daten des SAM einen differenzierten Einblick in die Bewegungswelt der Schulkinder. Die differente Analyse einzelner Zeitabschnitte liefert über die bisher gängige Praxis der Darstellung summierter Gesamtschrittzahlen hinaus Einblicke in die Bewegungsstruktur des Alltags und eröffnet dadurch Ansatzmöglichkeiten für präventiv-medizinische Interventionen.

Das Niveau der Gesamttagesaktivität (Mädchen  $7936 \pm 1289$  zyk/d, Jungen  $8753 \pm 1804$  zyk/d) der vorliegenden Untersuchung deckt sich mit dem von Ridgers et al. (24) und liegt deutlich höher als das der Vergleichsstudie von McDonald et al. (17) mit  $5703 \pm 464$  zyk/d bei den Mädchen und  $7001 \pm 580$  zyk/d bei den Jungen (Altersklassen 6-10). Die höhere Streuung der Ergebnisse der vorliegenden Studie im Vergleich zu McDonald et al. könnte einerseits auf die lebensweltbezogenen Umstände (Deutschland vs. Amerika), andererseits auf Unterschiede im Studiendesign zurückzuführen sein. McDonald et al. untersuchten die Kinder über den Zeitraum von drei Tagen. Die vorliegende Studie basiert auf Daten einer ganzen Woche und erfasst demnach nicht nur mehr Tage, sondern bezieht auch das Wochenende mit einer größeren Variabilität der Aktivität mit ein.

Die Kinder zeigen an Werktagen signifikant ( $p \leq 0,001$ ) höhere Schrittzahlen als am Wochenende. Dieses Phänomen lässt sich in zahlreichen Studien wiederfinden. So berichten Klasson-Heggebo/Andersen (16), dass von insgesamt 760 untersuchten Kindern alle an Werktagen eine signifikant ( $p \leq 0,05$ ) höhere Aktivität aufwiesen als an Wochenendtagen. Dies wird von Oliver et al. bestätigt (23). Die Fragebogenerhebung der vorgelegten Studie weist aus, dass die höhere Aktivität an Werktagen auf die vermehrte freizeit- und vereinsportliche Einbindung zurückzuführen ist.

Innerhalb der Werktage erweist sich die nachmittägliche Freizeit als Zeitraum höchster Aktivität. Going et al. (11) bestätigten dies für amerikanisch-indianische Schulkinder. Die gegenüber dem Nachmittag eingeschränkte vormittägliche Bewegungszeit erklärt Dordel (7) mit einer stärkeren Einbindung der Kinder in zeitliche Strukturen der Schule mit ihren zwangsläufig langen Sitzphasen. Demnach ist bei dem hier vorgestellten Kollektiv die Streuung in den verschiedenen Zeitfenstern aufgrund individuellerer Freizeitgestaltung am Wochenende am höchsten und wegen der höheren Normierung in der Schulzeit am geringsten.

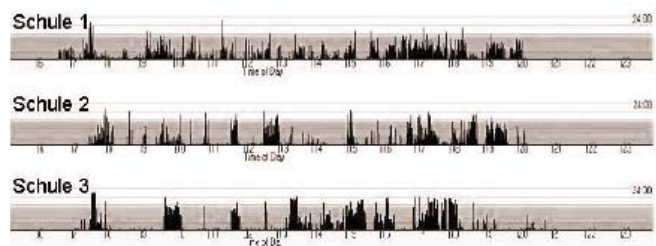


Abbildung 3: Exemplarischer Vergleich der Schrittleistungen dreier gematchter Jungen der Vergleichsschulen an Schultagen ohne Sportunterricht.

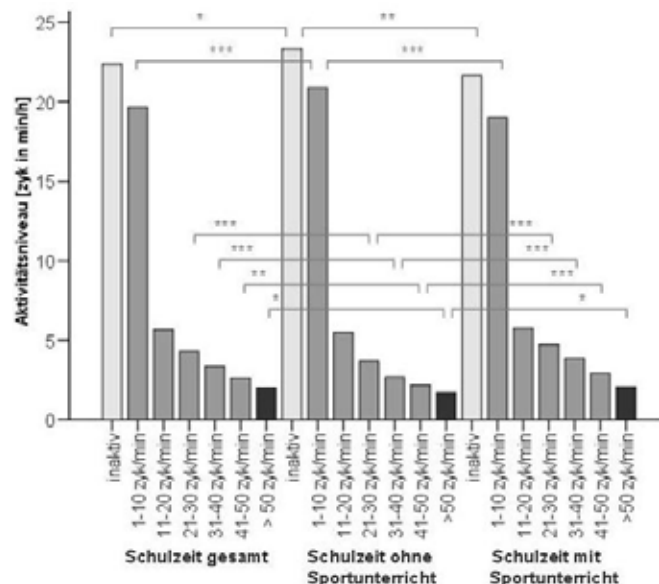


Abbildung 4: Effekte des Schulsports auf die Ausprägung der Aktivitätslevel, dargestellt wird der Anteil pro Stunde der jeweiligen Aktivitätsniveaus.

### Einfluss des Schulkonzepts auf die ADL

Trotz der positiven Selektion bei den Schulen 2 und 3 erstaunten die Unterschiede in den Zeitfenstern Schulzeit und Freizeit. Erst in der Nachanalyse boten sich die unterschiedlichen Schulkonzepte und Einzugsgebiete als Erklärungsmodelle an: Schule 1 praktiziert ein bewegungsförderndes Konzept und liegt in der Innenstadt mit einem Mangel an Bewegungs- und Spielflächen; Schule 2 und 3 mit traditionellen Schulkonzepten liegen am Stadtrand mit vielen Freiflächen und Spielplätzen bzw. in einem eher ländlich geprägten Vorort.

Während der Schulzeit weisen die Kinder der Schule 1 das höchste Aktivitätsniveau auf. Die Schule folgt einem Konzept, das auch im normalen Unterricht Bewegung fördert. In einem exemplarischen Vergleich (Abb.3) heben sich die bewegungsaktiven Pausen der Schule 1 durch die erlaubte Bewegung während des Unterrichts weniger deutlich vom übrigen Unterrichtsgeschehen ab als an den anderen Schulen.

Der modulierende Einfluss der Wohnlage findet sich wieder im erhöhten Niveau der Freizeitaktivität in den Stadtrandgebieten, wo ein Mehrangebot an kindgerechten Bewegungsmöglichkeiten zu finden ist. Indirekt bestätigt Dordel (7) diese Interpretation. Sie kam in einem Vergleich verschiedener Studien zu dem Ergebnis, dass Kinder aus dem großstädtischen Lebensraum deutlichere koordinative Entwicklungs- bzw. Leistungsrückstände zeigten als

Kinder aus ländlichen Wohngebieten. Studien jüngerer Datums zeigen jedoch, dass Kinder aus ländlichen Gebieten inaktiver sind als Kinder aus städtischen Gebieten. Joens-Matre et al. fanden die höchste Aktivität bei Kindern aus Kleinstädten (14). Trotz der kontroversen Ergebnisse bleibt festzuhalten, dass die Wohnlage eine Rolle für kindliches Aktivitätsverhalten spielt.

Der These, dass das Freizeitverhalten eine Kompensation des Aktivitätsverhaltens in der Schulzeit darstellt, widersprechen Dale et al. (4), die kein derartiges Kompensationsverhalten am Nachmittag fanden, wenn im Unterricht morgens Bewegung unterbunden wurde. Auch die durchgängig geringe Aktivität des Gesamtkollektivs am Wochenende spricht gegen die Kompensationshypothese.

### Das Potenzial des Sportunterrichtes

Eine Stunde Sportunterricht erhöht in der vorliegenden Untersuchung das Aktivitätsniveau der Mädchen an Schultagen um etwa 31 % und das der Jungen um 45 %. Durch eine Sportstunde wird das Bewegungsausmaß des strukturierten Schulvormittags über das spontane Bewegungsniveau in der Freizeit angehoben (Abb. 1). Die signifikante Erhöhung der Anteile höherfrequenter Schrittzklen am Schulsportvormittag verdeutlicht die bewegungsfördernde Effizienz einer Stunde Sportunterricht für den gesamten Schulvormittag (Abb. 4). Die Aussage über die Effektivität des Sportunterrichts wird unterstützt durch die Studie von van Beurden et al. (31), die durch Erhöhung der Sportstundenzahl einen signifikanten Einfluss auf grundlegende motorische Fertigkeiten feststellen konnten. Darauf, dass alle Kinder durch Sportunterricht aktiviert werden, weist die unverändert geringe Streuung bei dem Vergleich der Zeiträume Schulzeit ohne und mit Sportunterricht hin. Schulsport erfasst also alle Kinder. Bewegungsfördernde Maßnahmen, die die Freizeit- oder Wochenendgestaltung betreffen, erreichen oft die Kinder mit den größten motorischen und Bewegungs-Defiziten nicht, da der Einfluss von Eltern und sozialen Faktoren hier eine wesentliche Rolle spielt (3, 5, 10, 15, 24).

Die Wirkung des Schulsports auf die Gesamttagesaktivität, gemessen als MVPA (Moderate to Vigorous Physical Activity) belegten Scruggs et al. (27) für Erst- und Zweitklässler. Die Autoren vertreten die Ansicht, dass selbst Schulsport von täglich 30 Minuten, von denen effektiv nur 33% in moderater bis hoher Aktivität verbracht werden, nicht ausreichen, um den täglichen Gesamtaktivitätsbedarf eines Kindes zu decken. Sie beziehen sich dabei auf die COPEC-Aktivitäts-Richtlinie (Council for Physical Education for Children, 1998), die mindestens 30 Minuten bis einige Stunden MVPA an den meisten Tagen der Woche fordert. Neuere Richtlinien fordern für den Kinder- und Jugendbereich ein Minimum von 60 Minuten MVPA (6, 28). Ob diese Vorgabe durch Schulsport allein erfüllt werden kann, bleibt offen. Um präventivmedizinische Ansatzpunkte im Setting Schule formulieren zu können, sollten demnach auch weitere Möglichkeiten der Bewegungsförderung in den Blick genommen werden. So stellen der Schulweg und die Pausen regelmäßige Bestandteile des Schulalltags dar und sollten in eine Aktivitätsförderung integriert werden (8).

### Geschlechtsspezifische Aspekte

Nur während der Schulzeit, nicht jedoch während der Freizeit und am Wochenende, bewegen sich die Schüler geringfügig mehr als die Schülerinnen. Trotz gleicher räumlicher und zeitlicher Rahmenbedingungen nutzen die Jungen die Bewegungsmöglichkeiten im Sportunterricht und in den Pausen eher aktiv (z. B. toben, Fuß-

ball spielen etc.) als Mädchen, die sich eher passiv verhalten (unterhalten, „plaudern“).

Riddoch et al. (25) und Oliver et al. (23) machten die Beobachtung, dass in der Altersklasse der neun- bis elfjährigen Kinder die Jungen signifikant aktiver sind als die Mädchen. Ziroli/Döring (32) fanden in dieser Altersklasse keine Geschlechtsunterschiede bezüglich der Aktivität. Prognostisch relativ einheitlich für beide Geschlechter wird mit zunehmendem Alter eine Abnahme des täglichen Aktivitätsniveaus beschrieben. Bei den Mädchen manifestiert sich im Vergleich zu den Jungen ab der Pubertät ein deutlicherer Rückgang der Alltagsaktivität (1, 15, 18, 25). Mädchen sind auch bei Interventionen schwerer zu motivieren als Jungen (22). Eine schulbezogene Intervention zur qualitativen Verbesserung des Sportunterrichts führte zu einer vermehrten Alltagsaktivität, mit großen Effekten bei den Jungen und nur mäßigen bei den Mädchen (21).

### AUSBLICK

Vor dem Hintergrund zunehmender Möglichkeiten und Verlockungen, den Alltag inaktiv zu gestalten, bedarf es einer weiteren Klärung der Relevanz von institutionalisierten und angeleiteten Bewegungsangeboten. Von besonderem Interesse sind hierbei der Schulsport allgemein und zusätzlich bewegungsfördernde Schulkonzepte. Jedes Kind in Deutschland hat zwei bis drei Stunden Regel-Sportunterricht in der Woche und ist bei einem schulbezogenen Settingansatz automatisch in dieses Konzept integriert. Offen bleibt, in welchem Ausmaß die regelmäßige Teilnahme am Schulsport nicht nur zu einer Erhöhung der motorischen Kompetenzen, sondern auch des alltäglichen Bewegungsausmaßes führt, und ob dies in eine Verbesserung gesundheitsrelevanter Parameter einmündet.

*Angaben zu finanziellen Interessen und Beziehungen, wie Patente, Honorare oder Unterstützung durch Firmen: keine*

### LITERATUR

1. ARMSTRONG N, WELSMAN JR, KIRBY BJ: Longitudinal changes in 11-13-year-olds' physical activity. *Acta Paediatr* 89 (2000) 775-780.
2. BIDDLE SJ, GORELY T, STENSEL DJ: Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *J Sports Sci* 22 (2004) 679-701.
3. BRAGE S, WEDDERKOPP N, EKELUND U, FRANKS PW, WAREHAM NJ, ANDERSEN LB, FROBERG K: Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children: the European Youth Heart Study (EYHS). *Diabetes Care* 27 (2004) 2141-2148.
4. DALE D, CORBIN CB, DALE KS: Restricting opportunities to be active during school time: do children compensate by increasing physical activity levels after school? *Res Q Exerc Sport* 71 (2000) 240-248.
5. DANIELZIK S, MÜLLER MJ: Sozioökonomische Einflüsse auf Lebensstil und Gesundheit von Kindern. *Dtsch Z Sportmed* 57 (2006) 214-219.
6. DEPARTMENT OF HEALTH AND AGEING: Australia's Physical Activity Recommendations for Children and Young People. [<http://www.health.gov.au/internet/wcms/publishing.nsf/Content/health-publhlth-strateg-active-recommend.htm>] (2005).
7. DORDEL S: Kindheit heute: Veränderte Lebensbedingungen = reduzierte motorische Leistungsfähigkeit? Motorische Entwicklung und Leistungsfähigkeit im Zeitwandel. *Sportunterricht* 49 (2000) 341-349.

8. **DUNCAN EK, DUNCAN JS, SCHOFIELD G:** Pedometer-determined physical activity and active transport in girls. *Int J Behav Nutr Phys Act* 5 (2008).
9. **EISENMANN JC, WICKEL EE, WELK GJ, BLAIR SN:** Relationship between adolescent fit-ness and fatness and cardiovascular disease risk factors in adulthood: the Aerobics Center Longitudinal Study (ACLS). *Am Heart J* 149 (2005) 46-53.
10. **FINN K, JOHANNSEN N, SPECKER B:** Factors associated with physical activity in pre-school children. *J Pediatr* 140 (2002) 81-85.
11. **GOING SB, LEVIN S, HARRELL J, STEWART D, KUSHI L, CORNELL CE, HUNSBERGER S, CORBIN C, SALLIS J:** Physical activity assessment in American Indian schoolchildren in the Pathways study. *Am J Clin Nutr* 69 (1999) 788-795.
12. **GRAF C, KOCH B, KLIPPEL S, BÜTTNER S, COBURGER S, CHRIST H, LEHMACHER W, BJARNA-SON-WEHRENS B, PLATEN P, HOLLMANN W, PREDEL HG, DORDEL S:** Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Konzentration im Kindesalter – Eingangsergebnisse des CHILT-Projektes. *Dtsch Z Sportmed* 54 (2003) 242-246.
13. **HALLE M, BERG A, KEUL J:** Adipositas und Bewegungsmangel als kardiovaskuläre Risikofaktoren. *Dtsch Z Sportmed* 51 (2000) 123-129.
14. **JOENS-MATRE RR, WELK GJ, CALABRO MA, RUSSELL DW, NICKLAY E, HENSLEY LD:** Rural-urban differences in physical activity, physical fitness, and overweight prevalence of children. *J Rural Health* 24 (2008) 49-54.
15. **KLAES L, COSLER D, ROMMEL A, ZENS YCK:** Dritter Bericht zum Bewegungsstatus von Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Ergebnisse des Bewegungs-Check-Up im Rahmen der Gemeinschaftsaktion von AOK, DSB und WIAD 'Fit sein macht Schule'. 2003.
16. **KLASSON-HEGGEBO L, ANDERSSON SA:** Gender and age differences in relation to the recommendations of physical activity among Norwegian children and youth. *Scand J Med Sci Sports* 13 (2003) 293-298.
17. **KRAUT A, MELAMED S, GOFER D, FROOM P:** Effect of school age sports on leisure time physical activity in adults: The CORDIS Study. *Med Sci Sports Exerc* 35 (2003) 2038-2042.
18. **KRETSCHMER J:** Beweismangel für Bewegungsmangel. Untersuchungen zur motorischen Leistungsfähigkeit von Grundschulern. Teil 1: Ergebnisse. *Sportpädagogik* (2003) 64-67.
19. **MCDONALD CM, WIDMAN L, ABRESCH RT, WALSH SA, WALSH DD:** Utility of a step activity monitor for the measurement of daily ambulatory activity in children. *Arch Phys Med Rehab* 86 (2005) 793-801.
20. **MCKENZIE TL, MARSHALL SJ, SALLIS JF, CONWAY TL:** Student activity levels, lesson con-text, and teacher behavior during middle school physical education. *Res Q Exerc Sport* 71 (2000) 249-259.
21. **MCKENZIE TL, MARSHALL SJ, SALLIS JF, CONWAY TL:** Leisure-time physical activity in school environments: an observational study using SOPLAY. *Prev Med* 30 (2000) 70-77.
22. **MCKENZIE TL, PROCHASKA JJ, SALLIS JF, LAMASTER KJ:** Coeducational and single-sex physical education in middle schools: impact on physical activity. *Res Q Exerc Sport* 75 (2004) 446-449.
23. **OLIVER M, SCHOFIELD G, MCEVOY E:** An integrated curriculum approach to increasing habitual physical activity in children: a feasibility study. *J sch health* 76 (2006) 74-79.
24. **PRÄTORIUS B, MILANI TL:** Motorische Leistungsfähigkeit bei Kindern: Koordinations- und Gleichgewichtsfähigkeit: Untersuchung des Leistungsgefälles zwischen Kindern mit verschiedenen Sozialisationsbedingungen. *Dtsch Z Sportmed* 55 (2004) 172-176.
25. **RIDDOCH CJ, ANDERSEN LB, WEDDERKOPP N, HARRO M, KLASSON-HEGGEBO L, SARDINHA LB, COOPER AR, EKELUND U:** Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children. *Med Sci Sports Exerc* 36 (2004) 86-92.
26. **RIDGERS ND, STRATTON G, FAIRCLOUGH SJ:** Physical activity levels of children during school playtime. *Sports med* 36 (2006) 359-371.
27. **SCRUGGS PW, BEVERIDGE SK, EISENMAN PA, WATSON DL, SHULTZ BB, RANDELL LB:** Quantifying physical activity via pedometry in elementary physical education. *Med Sci Sports Exerc* 35 (2003) 1065-1071.
28. **STRONG W, MALINA R, BLIMKIE C, DANIELS S, DISHMAN R, GUTIN B, HERGENROEDER A, MUST A, NIXON P, PIVARNIK J:** Evidence based physical activity for school-age youth. *J Pediatr* 146 (2005) 732-737.
29. **TROST SG, PATE RR, FREEDSON PS, SALLIS JF, TAYLOR WC:** Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed? *Med Sci Sports Exerc*, 32,2 (2000) 426-31.
30. **TWISK JW, KEMPER HC, VAN MECHELEN W:** Tracking of activity and fitness and the relationship with cardiovascular disease risk factors. *Med Sci Sports Exerc* 32 (2000) 1455-1461.
31. **VAN BEURDEN E, BARNETT LM, ZASK A, DIETRICH UC, BROOKS LO, BEARD J:** Can we skill and activate children through primary school physical education lessons? "Move it Groove it"--a collaborative health promotion intervention. *Prev Med* 36 (2003) 493-501.
32. **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.

**Korrespondenzadresse:****Kathrin Uhlenbrock****Universitätsklinikum Münster****Institut für Sportmedizin****Horstmarer Landweg 39****48149 Münster****E-Mail: kathrin.uhlenbrock@ukmuenster.de**