

B. Prätorius, T. L. Milani

Motorische Leistungsfähigkeit bei Kindern: Koordinations- und Gleichgewichtsfähigkeit: Untersuchung des Leistungsgefälles zwischen Kindern mit verschiedenen Sozialisationsbedingungen

Motor abilities of children: Abilities of coordination and balance: examination of differences between children of different social groups

Sport- und Bewegungswissenschaften, Universität Duisburg-Essen

Zusammenfassung

Die Bewegungsmöglichkeiten für Kinder sind in heutigen Großstädten sehr eingeschränkt. Dadurch scheint die gesunde psychomotorische Entwicklung im Kindesalter beeinträchtigt. Die Studie befasst sich mit der koordinativen Leistungsfähigkeit von Kindern.

163 Kinder zweier verschiedener Stadtteile einer Großstadt im Ruhrgebiet wurden mit Hilfe des Koordinationstest für Kinder (KTK) und einer Druckverteilungsmessung untersucht. Die Parameter sind die allgemeine Koordinationsfähigkeit und die statische Gleichgewichtsfähigkeit. Vergleichende Aussagen können bezüglich der sportlichen Aktivität der Kinder und ihrem sozioökologischen Umfeld gemacht werden.

Es zeigt sich, dass sich die allgemeine Koordinationsfähigkeit im Mittel in den letzten 25 Jahren nicht wesentlich verschlechtert hat. Jedoch sind große Unterschiede zwischen Kindern aus sozial schwachen und sozial starken Stadtteilen nachgewiesen worden. Dies gilt für die allgemeine Koordinationsfähigkeit ($p < .0001$) und für die Gleichgewichtsfähigkeit ($p < .05$). Des Weiteren wurde ein positiver Zusammenhang zwischen der sportlichen Aktivität von Kindern und ihren bei der vorliegenden Untersuchung erreichten Ergebnissen gefunden ($p < .0001$).

Es zeigt sich, dass durch Bewegungsmangel grundlegende physische Funktionen eingeschränkt werden. Dies steht in Wechselwirkung mit gesundheitlichen Folgen. Es müssen daher besonders bei in der Entwicklung befindlichen Kindern Maßnahmen zur Prävention und Rehabilitation koordinativer Schwächen und den damit vermutlich einhergehenden psychischen und sozialen Defiziten getroffen werden. Im Brennpunkt stehen hier Kinder aus sozial schwachen Gebieten: Die Bewegungsmöglichkeiten sind eingeschränkt.

Schlüsselwörter: Koordination, Kinder, KTK, Gleichgewicht, motorische Leistungsfähigkeit

Einleitung

Bewegung ist einer der wichtigsten Faktoren, die bei der psychomotorischen Gesamtentwicklung von Kindern und Jugendlichen eine Rolle spielen. Nur durch aktive Auseinandersetzung mit der materiellen Umwelt kann Sicherheit im Umgang mit dem eigenen Körper gewonnen werden, was als Folge eine gesunde psychische und physische Entwicklung mit sich bringt. Die Möglichkeiten zur eigentätigen Erfahrung der Umwelt sind im Laufe der Verstädterung jedoch

Summary

The opportunity for motor activity for children is highly limited in cities. Therefore the wholesome physiological and psychological development of children is impaired. The purpose of this study was to examine the motor abilities of children.

163 Children of two different districts in a larger city were tested. Motor abilities (KTK = Test of Coordination in Children) and static balance parameters (pressure distribution) were determined. The parameters can be correlated to sports activities of children as well as to differences in social settings.

It was shown, that motor abilities overall have not changed significantly in the last 25 years. Substantial differences concerning the social background could be revealed: Children with poor social background are obviously more impaired in their motor abilities (coordination $p < .0001$ and balance $p < .05$).

Furthermore, the results show a highly positive relationship between motor activity and the tested parameters. Children who are members of sports clubs show better results ($p < .0001$).

It has been shown that limited motor activity of children effects basic physiological function in a negative way. Therefore impaired motor abilities and health are in interaction. For maintaining or recovering health in children it is essential to provide for prevention especially for children with poor social background.

Keywords: coordination, pressure distribution, balance, children, motor abilities

immer geringer geworden. In den 50er Jahren war die klassische Bewegungssozialisation durch Primär-Erfahrungen noch selbstverständlich. An deren Stelle sind heute Sekundär-Erfahrungen getreten, vor allem bedingt durch starke Einschränkung der natürlichen Bewegungsräume (12).

Die Folgen dieses Bewegungsmangels sind weitreichend. Neben den entstehenden psychosozialen Defiziten treten auch dramatische gesundheitliche Probleme auf: ein Drittel der Grundschulkinder klagt über Rückenschmerzen, jedes 10. Kind hat dauerhafte Beschwerden wie z. B. Übelkeit und

Tabelle 1: Anthropometrische Daten des Probandenkollektivs (n=163)

Alter [Jahre]	Gewicht [kg]	Größe [cm]	Geschlecht
9,2 (±2,4)	36,2 (±12)	140,4 (±15,5)	85 männlich 78 weiblich

Schlaflosigkeit und über 12 % der Kinder leiden unter Konzentrationsschwierigkeiten (15). Außerdem sind nach neuesten Zahlen 20 - 40 % heutiger Kinder übergewichtig (7) und auch Haltungsschwächen/-schäden treten immer häufiger auf (13).

Die Ausbildung bzw. Entwicklung grundlegender motorischer Fähigkeiten im Kindesalter ist von integrativen Prozessen innerhalb der allgemeinen Koordinationsfähigkeit abhängig.

So spielt die Sinneswahrnehmung des sensomotorischen Systems eine wesentliche Rolle. Bereits in der frühen Kindheit wird durch Bewegung und Wahrnehmung die Synapsenbildung innerhalb des Nervensystems gefördert: Werden nicht genügend Reize gesetzt, verkümmern die Sinne und die Motorik wird eingeschränkt (6). Hinzu kommt, dass die im Schulkindalter viel geforderte Haltung, die Sitzposition und die hochgradig beanspruchte Konzentrationsfähigkeit zu einem erhöhten Bewegungsdrang führen. Durch den Bewegungsmangel werden die körperliche und geistige Entwicklung negativ beeinflusst, Aggressionen aufgebaut, die Konzentrationsfähigkeit eingeschränkt und soziales Lernen behindert (5, 9).

Aktuelle Studien zur Koordinationsfähigkeit von Kindern, die Untersuchungen mit Hilfe des KTK beinhalten, zeigen eine Verschlechterung der koordinativen Fähigkeiten bei Kindern im Wandel der Zeit. Die Normwerte, die von Schilling im Jahr 1974 (11) festgelegt wurden, werden fast durchgehend unterschritten. So liegen z. B. bei Otten 29,6 % der untersuchten Erst- und Zweitklässler betreffend des Motorischen Quotienten unter den gegebenen Normwerten (8). Bei einer Studie von Breuer et al. (2) betrug die Zahl der unterdurchschnittlichen koordinativen Leistungsfähigkeit bei Kindern im Alter zwischen 6 und 7 Jahren sogar 52,9 % (n=498). Es scheint also, dass die koordinativen Fähigkeiten mit dem gesellschaftlichen Struktur- und Wertewandel einhergehend allgemein nachgelassen haben.

Auch bezüglich unterschiedlicher sozioökologischer Gebiete wurden bereits früh Untersuchungen mit Hilfe des KTK vorgenommen. So fand Schilling (11) in seiner Normierungsstichprobe zur Einschätzung der koordinativen Fähigkeiten mit Hilfe des KTK keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen Kindern aus städtischen und Kindern aus ländlichen Gebieten. Auch neuere Untersuchungen bestätigen dieses Ergebnis (1). Gaschler (4) findet hingegen, dass von Kindern aus ländlichen Gebieten nur jedes 10. Kind motorische Auffälligkeiten zeigt. Demgegenüber finden sich bei Stadtkindern ca. 1/3 der Probanden mit motorischen Auffälligkeiten.

Mit der vorliegenden Studie soll die oben diskutierte Fragestellung spezifiziert werden. Darüber hinaus werden eventuelle regionale bzw. soziale Unterschiede innerhalb einer Großstadt untersucht.

Tabelle 2: Sozioökologische Unterschiede der Bevölkerung in den Stadtteilen ‚Nord‘ und ‚Süd‘ von Essen (14)

	‚Nord‘	‚Süd‘
Bevölkerung insgesamt	21 975	13 542
Sozialhilfeempfänger (in % der Bevölkerung)	10,7	1,0
Nichtdeutsche Bevölkerung (Anteile in %)	17,8	3,1
Gebäude mit Wohnraum/ Gebäude insgesamt	2 120/12 513	2 928/6 602
Durchschnittliche Wohnfläche je Person	33,63 qm	42,01 qm
Arbeitslose in % der Bevölkerung	12,5	4,1

Ziel der Studie war es zunächst, Zusammenhänge zwischen der koordinativen Leistungsfähigkeit, sportlicher Aktivität und sozialem Umfeld zu untersuchen.

Außerdem sollte die motorische Leistungsfähigkeit der Kinder überprüft und mit vorhandenen Daten aus der Literatur verglichen werden. Es stellt sich hier die Frage, ob sich die Leistungsfähigkeit der SchülerInnen seit 1974 verschlechtert hat oder nicht.

Als Schwerpunkt der Studie galt es, gegebenenfalls vorhandene Unterschiede zwischen Stadtteilen mit stark unterschiedlichen sozioökologischen Entwicklungsbedingungen aufzudecken: Gibt es Unterschiede in der koordinativen Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit von verschiedenen Sozialisationsbedingungen?

Methodik

Das Probandenkollektiv bestand aus 163 Schülern/Innen zwischen 6 und 13 Jahren, davon 85 männlich und 78 weiblich (Tab. 1). Innerhalb dieses Kollektivs wurden aufgrund sozioökologischer Daten zwischen Schülern/Innen aus dem Norden und Süden der Stadt Essen unterschieden (Tab. 2). Die Kinder waren aus zufällig ausgewählten Schulklassen rekrutiert, deren Schulen sich in den entsprechenden Stadtteilen Essens befanden. Außerdem wurden die Kinder nach ihrer sportlichen Freizeitaktivität befragt und entsprechend in die Gruppen ‚im Sportverein aktiv‘ und ‚kein Vereinssport‘ unterteilt.

Aus dem Norden nahmen 90 Kinder (44 männliche und 46 weibliche) an der Studie teil. 38 % der Kinder gaben an, in einem Sportverein aktiv zu sein. Aus dem Süden nahmen 73 Schüler/Innen (41 männliche und 32 weibliche) teil. Hier gaben 79 % an, Mitglied im Sportverein zu sein. Zur Untersuchung wurden zwei Verfahren herangezogen:

Die Koordinationsfähigkeit der Schüler wurde mit Hilfe des KTK (11) quantifiziert. Der Test umfasst motorische Anforderungen an verschiedene koordinative Komponenten. Die zu absolvierenden Übungen waren (11): Rückwärts Balancieren (RB), seitliches Hin- und Herhüpfen (HH), einbeiniges Überhüpfen von Hindernissen (Monopedales Überhüpfen=MÜ)

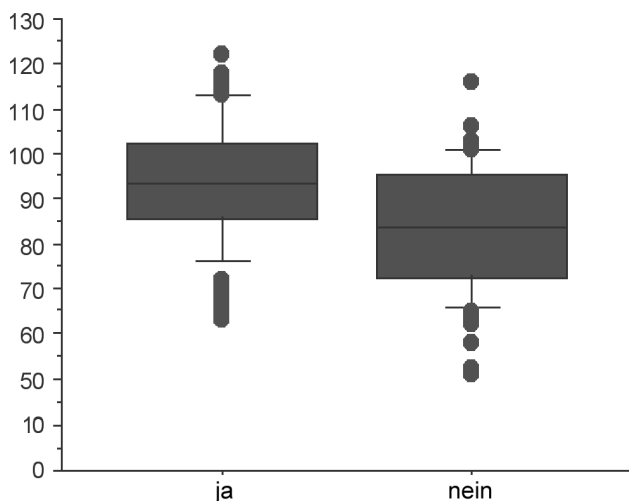


Abbildung 1: Unterschiede in der motorischen Leistungsfähigkeit beim Koordinationstest für Kinder (KTK) zwischen Schülern/Innen, die einem Sportverein angehören (ja) und denjenigen, die keinem Sportverein angehören (nein). Je höher die erreichte Punktzahl (TotMQ), desto besser die Leistung

und seitliches Umsetzen (SU). Diese Aufgaben erfordern bezüglich der koordinativen Anforderungen verschiedene Schwerpunkte: Gleichgewichtsfähigkeit für RB, Rhythmisierungsfähigkeit, Kraft und Ausdauer für HH, Kopplungsfähigkeit und Kraft für MÜ und Orientierungsfähigkeit für UM. Die erreichten Ergebnisse wurden hier dem Alter der Kinder entsprechend normalisiert.

Mit Hilfe des Verfahrens der Druckverteilungsmessung wurde die Gleichgewichtsfähigkeit – eine der Hauptkomponenten der Koordinationsfähigkeit – quantifiziert. Die Schüler sollten so ruhig wie möglich im Einbeinstand auf einer Druckmessplatte stehen. Die Bewegungen des Körperschwerpunktes wurden aufgezeichnet und als Centre of Pressure (CoP)-Daten ausgewertet, die Daten wurden mit 50 Hz aufgenommen, gefiltert und zur Fußgröße in Relation gesetzt.

Die Analyse der Daten erfolgte mit Hilfe von Regressionsanalysen und t-Tests (Signifikanzniveau 99 %: $p < ,01$).

Ergebnisse

Bezüglich des Gesamtkollektivs ergibt sich beim KTK der gemittelte Motorische Quotient von $89 (\pm 15, \text{Range}=51-122)$. Dieser Punktzahl entspricht nach Schilling das Erreichen der Einschätzung ‚normal‘ (86-115 Punkte). 38 % der Wertungen liegen hierbei unter einer Punktzahl von 86, also im Bereich der auffälligen oder gestörten Koordinationsfähigkeit.

Beim Vergleich der einzelnen Koordinationsaufgaben des KTK mit anthropometrischen Daten der Probanden ergeben sich Korrelationen bezüglich des Geschlechts und der Vereinszugehörigkeit:

Geschlechtsunterschiede zeigen sich bezüglich der Koordinationsaufgaben, die relativ hohe Anforderungen an Kraft und Ausdauer stellen. Beim Monopedalen Überhüpfen und beim Hin- und Herhüpfen schneiden die Mädchen deutlich schlechter ab als die Jungen ($p = ,03$ für MÜ und $p < ,0001$ für HH). Bei allen anderen Parametern differieren Jungen und Mädchen nicht.

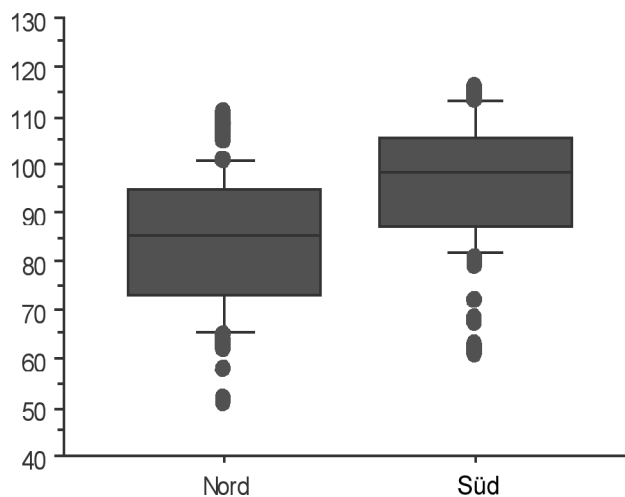


Abbildung 2: Unterschiede in der motorischen Leistungsfähigkeit beim KTK zwischen Schülern/Innen der Stadtteile. Je höher die erreichte Punktzahl (TotMQ), desto besser die Leistung

Ebenso eindeutig ist der Einfluss der aktiven Teilnahme in einem Sportverein. Sportartunabhängig zeigt sich eine deutlich bessere Koordinationsfähigkeit bei Schüler/Innen aus Sportvereinen (Abb. 1).

Betrachtet man die unterschiedlichen Entwicklungs- und Sozialisationsbedingungen sowie die für die psychomotorische Entwicklung gegebenen Rahmenbedingungen in verschiedenen Stadtteilen so stellen sich deutliche Unterschiede bezüglich

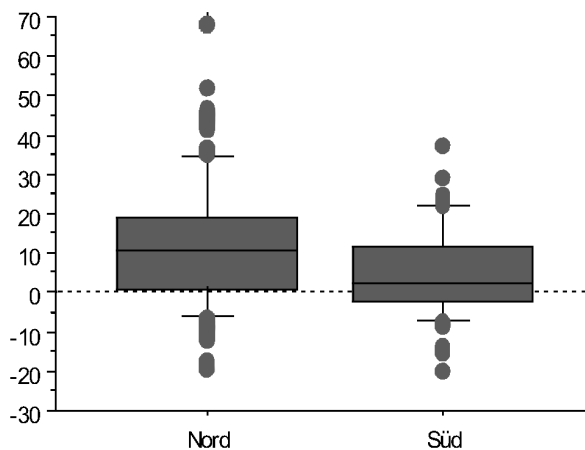


Abbildung 3: Maximale Strecke des Centre of Pressure (CoP) in posteriorer Richtung normalisiert zur Fußgröße ($p=,02$)

lich der hier untersuchten Leistungsfähigkeit der Schüler heraus. Die sozioökologischen Bedingungen im Stadtteil ‚Süd‘ sind deutlich besser als im Stadtteil ‚Nord‘ (Tab. 2). Es zeigt sich sowohl für die allgemeine Koordinationsfähigkeit (Abb. 2) als auch für die Gleichgewichtsfähigkeit (Abb. 3), dass die Leistungsfähigkeit der Schüler/Innen im Süden signifikant besser ist als die der Schüler/Innen im Norden.

Diskussion

Das Abschneiden des Gesamtkollektivs bezüglich der beim KTK ermittelten Motorischen Quotienten ergibt eine leichte

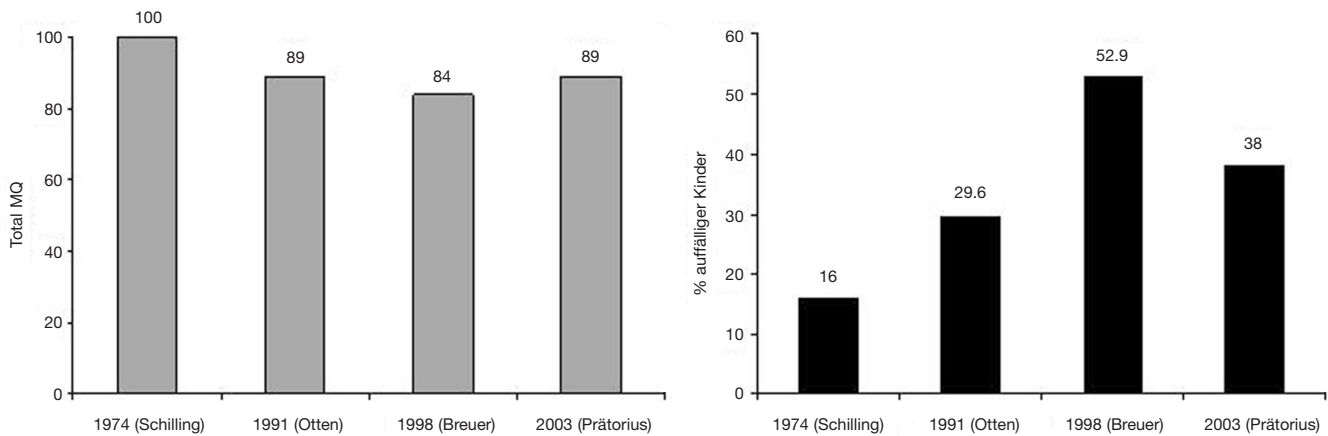


Abbildung 4: a) Mittelwerte der erreichten Punktzahlen (Total MQ) und b) motorisch auffällige Kinder (in % vom Gesamtkollektiv) bei verschiedenen Stichproben von 1974 bis heute

Verschlechterung gegenüber der Klassifizierung von Schilling (11; Abb. 4a).

Vergleicht man die Daten der hier untersuchten Grundschüler im Alter von 6 - 13 Jahren mit vorliegenden Vergleichsdaten, so bestätigt sich der von Dordel (3) proklamierte Trend, dass die koordinativen Fähigkeiten sich im Vergleich zum Jahr 1974 im Mittelwert nicht wesentlich verschlechtert haben (Abb. 4a). Auffällig ist jedoch, dass die Verteilung der erreichten Punktzahlen heute deutlich inhomogener ist. Im Vergleich zu Schilling hat sich die Zahl der als auffällig oder gestört klassifizierten Kinder deutlich gesteigert (Abb. 4b).

Diese starke Inhomogenität könnte auf die gleichermaßen angestiegene Inhomogenität der sozioökologischen Bedingungen in der Gesellschaft zurückzuführen sein. Sogar innerhalb einer Großstadt sind die Entwicklungsbedingungen für Kinder sehr unterschiedlich, was offensichtlich große Auswirkungen auf die koordinative Leistungsfähigkeit hat. Die Ergebnisse von Zimmer (14) zeigen: Es konnte festgestellt werden, dass die Kluft zwischen Kindern mit früher und guter Bewegungsförderung - vor allem durch ihre Eltern - und denjenigen Kindern, die aufgrund ungünstiger Lebensbedingungen wenig gefordert und gefördert werden, immer größer wird.

Diese Annahme bestätigt sich im ‚Nord-Süd‘-Vergleich: Die untersuchten Kinder des Stadtteils ‚Nord‘, die deutlich schlechtere Entwicklungs- und Sozialisationsbedingungen haben, zeigen gegenüber den Kindern des Stadtteils ‚Süd‘ eine signifikant verminderte koordinative Leistungsfähigkeit (Abb. 2). Die Bebauung, das Verkehrsaufkommen, der Mangel an natürlichen Bewegungsräumen etc. (vgl. Tab. 2) sind im Essener Norden deutlich höher als im Süden. Zusammen mit der Tatsache, dass die Kinder im Norden z. B. aus finanziellen Gründen nicht die gleichen Möglichkeiten haben, in Sportvereinen Fuß zu fassen, lassen die Tatsache einleuchtend erscheinen, dass Kinder im Norden eine schlechtere koordinative Leistungsfähigkeit zeigen.

Die Einschränkung motorischer Fähigkeiten von Kindern mit schlechteren Entwicklungsbedingungen bestätigt sich auch in der Betrachtung der statischen Gleichgewichtsfähig-

keit (Abb. 3): Kinder aus dem Norden verlagern ihr Gewicht weiter auf den Vorfuß als gleichaltrige Kinder aus dem Süden ($p = ,004$). Nach Schieppati et al. (10) ist dieses Verhalten auf eine verminderte Gleichgewichtsfähigkeit zurückzuführen. Je schlechter die Gleichgewichtsfähigkeit, desto mehr wird das Gewicht auf den Vorfuß verlagert, wo Unsicherheiten aufgrund der anatomischen Struktur besser ausgeglichen werden können.

Insgesamt zeigt die vorliegende Studie außerdem, dass die koordinative Leistungsfähigkeit von Kindern im Alter zwischen 6 und 13 Jahren stark von der sportlichen Förderung und Forderung abhängt (Abb. 1). Die erreichten Leistungen beim KTK sind bei Vereinsmitgliedern deutlich höher. Dieses Ergebnis findet seine Begründung zum einen darin, dass beim KTK neben rein koordinativen Aufgaben auch Kraft und Ausdauer beansprucht werden. Diese zusätzlichen Komponenten sind sicherlich bei trainierten Kindern besser ausgebildet als bei untrainierten. Jedoch zeigt sich zum anderen bei gesonderter Betrachtung der rein koordinativen Aufgaben innerhalb des KTK (RB, UM) auch eine Tendenz, dass Kinder aus dem Sportverein bessere Leistungen aufweisen.

Hier zeigt sich eine deutliche Schwäche des KTK: Es werden nicht nur rein koordinative Anforderungen an die Probanden gestellt, wodurch die Ergebnisse, die allgemein als koordinativen Leistungsfähigkeit betrachtet werden, verfälscht werden.

Des Weiteren lassen die Ergebnisse darauf schließen, dass Kinder aus dem Norden u. a. deswegen schlechtere Leistungen zeigen, weil hier die Anzahl der Vereinsmitglieder deutlich geringer ist als der Kinder aus den südlichen Stadtteilen Essens.

Zur gesunden physischen Entwicklung scheint also in der heutigen Zeit mit stark eingeschränkten natürlichen Bewegungsräumen der Sportverein eine entscheidende Rolle zu spielen.

Als Folge für die Praxis ergibt sich die Forderung, Kindern vor allem aus sozial schwächeren Gebieten die Möglichkeit zur formellen sportlichen Betätigung zu geben. Auf physiologischer Ebene sollte dies zur Folge haben, dass die allgemeine Gesundheit gefördert wird. Bei Betrachtung der

psychomotorischen Gesamtentwicklung ergibt sich aus einer solchen Förderung zusätzlich, dass das Selbstwertgefühl und allgemein soziale Komponenten der Persönlichkeitsentwicklung verbessert werden.

Innerhalb der vorliegenden Testreihe wurden weitere Untersuchungen in Verbindung mit soziologischen Fragestellungen durchgeführt. Es ist zu klären, welche Parameter Einfluss auf die motorische Leistungsfähigkeit haben und inwiefern diese in ein Präventionsprogramm mit einbezogen werden können.

Literatur

1. *Brandt K, Eggert D, Jendritzki H, Küppers B*: Untersuchungen zur motorischen Entwicklung von Kindern im Grundschulalter in den Jahren 1985 und 1995. *Praxis der Psychomotorik* 22 (1997) 103-107.
2. *Breuer C, Rumpelstin C, Schülert T*: Lebensweltbezogene Ansätze in der Bewegungsförderung von Kindern im Vorschulalter. *Praxis der Psychomotorik* 23 (1998) 13-16.
3. *Dordel S*: Veränderte Lebensbedingungen = Reduzierte motorische Leistungsfähigkeit. *Gesundheitssport und Sporttherapie* 16 (2000) 209-216.
4. *Gaschler P*: Motorische Entwicklung und Leistungsfähigkeit von Vorschulkindern in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht. *Haltung und Bewegung* 18 (1998) 5-18.
5. *Graf B, Koch S, Klippel S, Büttner S, Coburger S, Christ H, Lehmann W, Byarnason-Wehrens B, Platen P, Hollmann W, Predel HG, Dordel S*: Zusammenhänge zwischen körperlicher Aktivität und Konzentration im Kindesalter – Eingangsergebnisse des CHILT-Projekts. *Dtsch Z Sportmed* 54 (2003) 242-246.
6. *Hartmann C*: Zur fördernden Beeinflussung der Motorik schulunreifer Kinder. *Körpererziehung* 49 (1999) 30-34.
7. *Ketelhut K*: Bewegungsmangel im Kindesalter – Gesundheit und Fitness heutiger Kinder besorgniserregend? *Sportunterricht* 50 (2001) 342-344.
8. *Otten G*: Psychomotorische Förderung von motorisch auffälligen Schülern des 1. und 2. Schuljahres – Überprüfung eines gezielten Übungsprogramms im Sportförderunterricht. Diplomarbeit DSHS Köln, 1991.
9. *Rühl N*: Schule 2000: Gesundheit und Bewegung. *Sportpraxis* 2 (2000) 44-47.
10. *Schieppati M, Hugon M, Grasso M, Nardone A, Galante M*: The limits of equilibrium in young and elderly normal subjects and in parkinsonians. *Electroencephalography and clinical Neurophysiology* 93 (1994) 286-298.
11. *Schilling F*: Körperkoordinationstest für Kinder: KTK. Beltz Test GmbH, Weinheim, 1974.
12. *Schmidt W* (Hrsg.): Kindheit und Sport – gestern und heute. Deutsche Vereinigung für Sportwissenschaft: Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 1996.
13. *Schmidt W, Hartmann-Tews, I, Brettschneider WD* (Hrsg.): Erster Deutscher Kinder- und Jugendbericht. Schorndorf, 2003.
14. *Zimmer R*: Toben macht schlau. *Die Zeit* 15 (2002) 55-57.
15. *Amt für Statistik, Stadtforschung und Wahlen*: Halbjahresbericht 2001 – Entwicklung und kleinräumige Verteilung. 1. Halbjahr. Essen, 2001.
16. *Unbewegte Kinder – Bundesweite Studie*. *Forschung und Wissenschaft: Unikath* 3, Karlsruhe, 2002, 8-9.

Korrespondenzadresse:
Beate Prätorius
Sport- und Bewegungswissenschaften
Universität Duisburg-Essen
Henri-Dunant Str. 65
45131 Essen
E-mail: beate.praetorius@uni-essen.de