

## KiLo – Kinder im Lot®

Physiotherapeutische Diagnostik auch in der Prävention wichtig<sup>a</sup> Ulrike Albrecht

### Einleitung

Bei jedem achten Kind, das in die Sprechstunde kommt, stellen Kinderärzte Haltungsschäden fest. Diese sind zu drei Viertel erworben und nicht angeboren (Schell 2000). Das wissenschaftliche Institut der Ärzte Deutschlands berichtete für die Jahre 1995 - 2002, dass 13-27 Prozent der Kinder im Münchner Fitness Test mangelhaft abgeschnitten hatten (Rusch 1994, Schmidt 2003). Ebenso bemängeln Lehrer den Verfall koordinativer, motorischer Leistungen, die oft mit einem kognitiven Leistungsabfall ihrer Schüler einhergehen. Ketelhut schätzt, dass 40-60 Prozent der Schulkinder unter solchen Mängeln leiden (Ketelhut 2000). Bei Erwachsenen führen nach Aussage des Statistischen Bundesamtes

erkrankte Muskel- und Skelettapparate die Rangliste der Ursachen für Arbeitsunfähigkeit an und verursachen erhebliche Kosten (Statist. Bundesamt 2005).

Um Haltungsschäden und den daraus folgenden Erkrankungen von Muskulatur und Skelett frühzeitig vorzubeugen, müssen neue Formen der Prävention entwickelt werden. Diese sollten sich in den Alltag der Schüler einbringen lassen und damit verhindern helfen, dass vorgeschädigte Kinder mit Adipositas, Antriebsarmut oder Hyperaktivität frühzeitig ausgegrenzt werden. Geeignete Trainingseinheiten könnten Haltungsschäden im Kindesalter vorbeugen. Entsprechende Testverfahren sollten nicht nur statistisch zu bewertende Daten für eine größere Gesamtheit an Kindern liefern, sondern auch die individuellen

Schwächen einzelner Kinder hinreichend genau beschreiben. Dadurch könnten dann gezielte, auf die individuelle Problematik angepasste, Maßnahmen ergriffen werden. In diesem Zusammenhang sei auf das Modell der interdisziplinären »Kid-Check-Studie« von Ludwig verwiesen (Ludwig 2003). Für diese Studie war eine spezielle Software entwickelt worden, die viele für eine aufrechte Haltung relevante Tests und Untersuchungsmöglichkeiten anbietet. Sie gestattet, Haltungsmuster, die mit Hilfe einer Digitalkamera aufgenommen wurden, anhand einiger Markierungspunkte zu kennzeichnen. Dieses als Software-Programm »Corpus« bekannt gewordene Verfahren wurde auch in der vorliegenden Studie »Kinder im Lot« eingesetzt. Im Gegensatz zur

### ZUSAMMENFASSUNG

Kinderärzte und Lehrer bemängeln den Verfall motorischer Leistungen von Schulkindern und die damit verbundene Zunahme von Haltungsschäden.

In der vorliegenden Studie wurden mittels computerunterstützter Messverfahren Haltungsschwächen von Schulkindern und deren Ursachen untersucht. Dabei wurde das Präventionsprojekt »KiLo – Kinder im Lot®« evaluiert.

46 Grundschüler wurden auf zwei, für die Haltung wichtige, Merkmale getestet: Der Beckenschiefstand (BS), der mit Vorlaufstest geprüft wurde und der Haltungsindex (HI) nach Fröhner, der mit Hilfe des Softwareprogramms »Corpus« in dreierlei Positionen bestimmt wurde. 22 der 46 Kinder führten über sechs Monate ein bis zwei Mal pro Woche ein individuelles Training durch, 24 Kinder übten nicht.

Bei der Kontrollmessung nach sechs Monaten wiesen die übenden Kinder für das Merkmal HI bis zu hochsignifikante Verbesserungen auf, die nicht übenden Kinder zeigten keine signifikante Verbesserung. Das Merkmal BS war in der übenden Gruppe nicht mehr vorhanden, in der Gruppe, die nicht geübt hatte, blieb es unverändert.

**Schlüsselwörter\_** Schulkinder, Haltungsschwächen, Haltungsindex, Beckenschiefstand

»Kid-Check-Studie« (Ludwig 2003), die auch für ältere Kinder und Jugendliche ausgelegt war, wurde das Projekt »Kinder im Lot« für Grundschüler konzipiert. Es sollte Haltungsschwächen und Haltungsschäden in dieser Altersklasse ermitteln und Wege der Prävention aufzeigen.

## Methode

### Auswahl der Kinder

An der vorliegenden Studie beteiligten sich mit Einwilligung ihrer Eltern 46 Kinder aus zwei Grundschulen benachbarter Gemeinden Baden-Württembergs. Es gab keine Ausschlusskriterien. Fast alle Kinder nahmen neben dem Sportunterricht und dem allgemeinen Kinderturnen weitere Angebote von Turn- und Sportvereinen wahr. 43 Kinder verteilten sich auf die erste, zweite und dritte Schulklasse. Nur drei von ihnen waren gerade in die 5. Klasse gekommen. Alle Eltern waren zu einem Informationsabend geladen, an dem die Autorin das Projekt »Kinder im Lot« vorstellen und über die Problematik von Haltungsschwächen und Haltungsschäden aufklären konnte.

### Zeitlicher Ablauf der Studie

Jedes Kind wurde in Begleitung eines Elternteils zu einer Eingangsuntersuchung bestellt, in der von einer Physiotherapeutin (Autorin) mit einer Zusatzausbildung in Manueller Therapie und Osteopathie

unter Mitwirkung einer Sportlehrerin eine körperliche Untersuchung durchgeführt wurde. Es wurden Muskel-, Koordinations- und Gleichgewichts- Tests ausgeführt und Haltungsmuster des Kindes mit Hilfe einer Digitalkamera festgehalten. Mit Hilfe des Softwareprogramms wurden diese dann analysiert. Das gesamte Procedere beanspruchte in jedem Fall durchschnittlich eine Stunde.

Anhand der Untersuchungs- und Testergebnisse konnte beurteilt werden, in welchen motorischen und sensorischen Bereichen das Kind Schwächen zeigte und wie stark diese ausgeprägt waren. Demzufolge wurden individuelle Trainingsprogramme gestaltet. Die Übungen waren aus den Bereichen: Koordination und Gleichgewicht (mit offenen und geschlossenen Augen), Körperwahrnehmung, Entspannung, Kräftigung, Dehnung, Stabilisation und Mobilisation aus der Funktionellen Bewegungslehre (FBL). Besondere Beachtung fand das Training der Fußmuskulatur und des Zwerchfells im Sinne von Atemübungen.

Mit allen an der Studie beteiligten Kindern wurde ein Workshop zum Thema »Haltung« durchgeführt. Dieser fand in der Turnhalle der jeweiligen Grundschule statt und dauerte sechs Wochen, wobei pro Woche eine Schulstunde abgehalten wurde. Die Inhalte dieses Kurses entsprachen den Empfehlungen für Kinderrückenschulen.

Drei Monate nach Abschluss der Workshops wurden alle Eltern telefonisch befragt, ob ihre Kinder die Trainingseinheiten regelmäßig übten. Kinder die

## ABSTRACT

Pediatricians and teachers observe a rapidly growing number of school-children showing considerable deficiencies of posture.

This study refers to a computer-aided method of determining criteria of deficient posture of school-children. In addition, a preventive measure, called "KiLo – Children all right" is evaluated.

46 children from elementary schools were tested for two signs, important for upright posture: Pelvic torsion, tested manual and index of posture by Fröhner, tested in three positions by the means of the software program "corpus". 22 children continuously trained once or twice a week for six months, 24 children didn't.

After six months, controlling measures showed up to highly significant improvement in posture index for the trained children. In contrast, not trained children showed no significant improvements. Pelvic torsion disappeared in the group of trained children and remained in those children, that didn't.

**Keywords** school children, deficient posture, index of posture, pelvic torsion

bis dahin nach Aussage ihrer Eltern mindestens ein bis zwei Mal pro Woche geübt hatten und weiter übten, wurden später in eine Gruppe »geübter Kinder« zusammengefasst. Eltern, die berichteten, dass Ihre Kinder die Übungen bereits vernachlässigt hatten, wurden gebeten, dann auch nicht mehr darauf zu drängen. Ihre Kinder wurden schließlich zu einer Gruppe »ungeübter Kinder« vereint.

Sechs Monate nach Abschluss der Workshops wurden alle Kinder zu einer zweiten Untersuchung einbestellt und ihre Körperhaltungen mit Hilfe der Digitalkamera aufgenommen. Von den insgesamt 46 Kindern beider Grundschulen hatten 22 regelmäßig geübt und 24 die Übungen vernachlässigt. Beide Gruppen enthielten annähernd gleich viele Jungen und Mädchen. Die statistische Analyse wurde daher unabhängig vom Geschlecht allein auf Unterschiede zwischen den Vorher-Daten der Eingangs- und den Nachher-Daten der Abschlussuntersuchung ausgelegt.

**Biometrische Haltungsanalyse**

Für die biometrische Untersuchung wurden von jedem Kind, das eine Badekleidung trug, aus der Seitenansicht je eine digitale Photographie in drei Stellungen aufgenommen. Die erste Stellung entsprach dem habituellen Stand. Das Kind wurde gebeten, ganz normal zu stehen und dabei geradeaus zu blicken. Anhand solcher Aufnahmen sollte zu erkennen sein, wie viele Kinder bereits in ihrer gewohnten Standhaltung von den biometrischen Werten abweichen, die eine stabile Haltung kennzeichnen.

Eine zweite Aufnahme entstand, während das Kind in aufrechter Stellung die Arme nach vorne gestreckt hielt. Dieser Armvorhalte-Test sollte zeigen, inwieweit ein Kind auf das Gewicht seiner gestreckten Arme mit einer muskulären Anpassung reagierte.

Eine dritte Aufnahme wurde genommen, nachdem das Kind mit ausgestreckten Armen und geschlossenen Augen eine Minute lang gestanden hatte. Dieser »Mathiass-Test« lässt erkennen, ob die Regulationsfähigkeit des Rumpfes die Haltung nach einer gewissen Ermüdung der Muskulatur stabilisieren kann (Winchenbach 2003).

Abbildung 1 zeigt in den beiden oberen Photographien exemplarisch die Haltung eines Mädchens

mit stark vermindertem Haltevermögen in den Positionen des Armvorhaltens und nach einer Minute in dieser Haltung mit geschlossenen Augen (Mathiass-Test). Die beiden unteren Photographien lassen den Unterschied zur Haltung eines Mädchens mit stabiler Stellung in den gleichen Situationen erkennen.

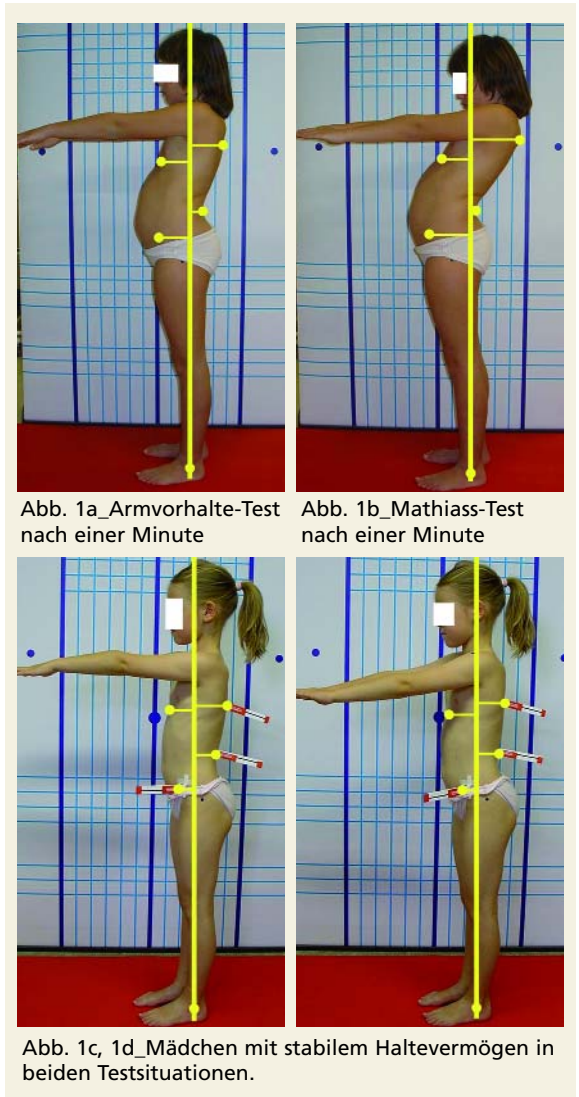


Abb. 1a\_Armvorhalte-Test nach einer Minute

Abb. 1b\_Mathiass-Test nach einer Minute

Abb. 1c, 1d\_Mädchen mit stabilem Haltevermögen in beiden Testsituationen.

Abb. 1\_Mädchen mit stark vermindertem Haltevermögen

Im Hintergrund der Photographien (Abb.1) sind Koordinaten erkennbar und eine Vertikale durch die Fußknöchel, die Knöchellotlinie. Wie in Abbildung 2 veranschaulicht, ließen sich mit Hilfe des Software-Programms »Corpus« die Abstände der tiefsten Brustkyphose (a), des Sternum (b), der stärksten Lendenlordose (c) und des vorderen, oberen Darm-

beinstachels (d) zur Knöchellotlinie bestimmen.

Aus diesen Werten wurde ein Haltungsindex (Hi) gemäß der Formel  $Hi = (a + d)/(b + c)$  errechnet (Fröhner 1998, Fröhner 2002)

**Haltungsindex nach Fröhner**

	Hi ungünstig	Hi stabil	Hi schwach	Hi deutlich schwach
Kinder 6 Jahre	< 1,0	1 - 1,55	1,56 - 1,7	> 1,7
Kinder 7 Jahre	< 1,0	1 - 1,45	1,46 - 1,6	> 1,6
Kinder 8 Jahre	< 1,0	1 - 1,35	1,36 - 1,5	> 1,5
Kinder 9 Jahre	< 1,0	1 - 1,32	1,33 - 1,47	> 1,47
Kinder > 9 Jahre	< 1,0	1 - 1,3	1,31 - 1,45	> 1,45

Haltungsindex ( Hi ), Bewertungsbereiche

Bei Menschen in aufrechter, stabiler Körperhaltung ergänzen sich die Abstände a und d und die Abstände b und c zu vergleichbaren Längen. Der Quotient  $(a + d)/(b + c)$  liegt daher nahe dem Wert 1. Ein Mensch mit einer ausgeprägten Brustkyphose, die häufig ein weit nach vorne gekipptes Becken kompensiert, liefert vergleichsweise große Werte für die Abstände a und d. Zusammen bilden Sie einen großen Zähler in der Formel des Haltungsindex. Da bei dieser Haltung Sternum und Lendenlordose näher an die Knöchellotlinie heranrücken, liefert die Summe aus deren Abständen b und d einen kleinen Nenner. Der Wert der Haltungsindex steigt an. Dagegen zeigen Menschen mit Flachrücken und vorgeneigter Haltung Indexwerte, die kleiner als 1 sind.

In der »Kid-Check-Studie« von Ludwig wurden bereits Referenzwerte des Haltungsindex für Kinder und Jugendliche unterschiedlicher Altersstufen ermittelt (Ludwig 2003). Aus diesen evaluierten Daten konnten die altersentsprechenden Normwerte von 1.0-1.55 für die vorliegende Studien übernommen werden. Diese kennzeichnen eine stabile, aufrechte Rumpfhaltung.

Bestimmt wurde die Anzahl derjenigen Kinder beider Gruppen (geübte und

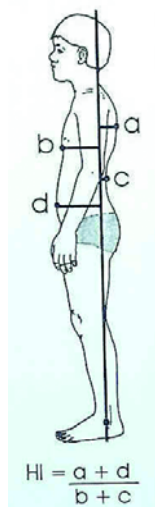


Abb. 2\_Parameter des Fröhner'schen Haltungsindex

ungeübte Kinder), deren Haltungsindex in diesen Normwertbereich gefallen war. Die Häufigkeitsverteilungen wurden anhand von Stabdiagrammen dargestellt und gemäß der ihnen zugrunde liegenden Binomialverteilungen im Hinblick auf signifikante Unterschiede zwischen den Daten der Eingangs- und Enduntersuchung statistisch bewertet.

**Ergebnisse**

Die Kinder beider Grundschulen verteilten sich zu 22 auf die Gruppe derjenigen, die nach der Eingangsuntersuchung ihre individuell ausgesuchten Übungen aus dem Programm der Rückenschule regelmäßig ausgeführt hatten. 24 Kinder hatten solche Übungen nie aufgenommen. Für diese beiden Gruppen wurde die Anzahl derjenigen Kinder bestimmt, deren Haltungsindex vor und nach der 6-monatigen Übungszeit in den drei Testsituation, habitueller Stand, Armvorhalte- und Mathiass-Test dem engen Normbereich des Haltungsindex für eine stabile Rumpfhaltung entsprochen hatten. Ebenso wurde die Anzahl der Kinder bestimmt, die einen Beckenschiefstand zeigten. Die Ergebnisse sind anhand von Stabdiagrammen veranschaulicht (Abb.3 und Abb.4).

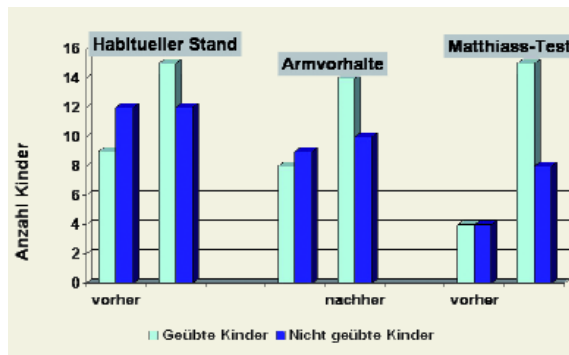


Abb. 3\_Stabdiagramme der Anzahl von Kindern, welche einen Haltungsindex zwischen 1.0-1.55 (stabile Haltung) gezeigt hatten. Blaue Säulen: geübte Kinder, rote Säulen: ungeübte Kinder vor und nach sechs Monaten. Der Unterschied im habituellen Stand der geübten Kindern ist nahe der Signifikanzgrenze (p=0.07). Im Armvorhalte-Test ist er signifikant (p=0.02) und im Mathiass-Test sogar hochsignifikant (p<0.01). Die Unterschiede bei den ungeübten Kindern sind weder im habituellen Stand noch im Armvorhalte-Test signifikant. Sie scheinen jedoch hochsignifikant im Mathiass-Test (siehe Diskussion).

Abb. 2 hat bereits maximale Größe!

Säulenfarbe stimmt nicht mit Text überein! Es gibt keine roten Säulen in der Abb.!

Die blauen Säulen in Abbildung 3 zeigen die Anzahl der geübten Kinder mit normalem Haltungsindex in den drei Test-Situationen, die **roten Säulen** die entsprechende Anzahl der ungeübten Kinder. Der Unterschied zwischen dem Vorher und Nachher, den die blauen Säulen (geübte Kinder) beim habituellen Stand zeigen, erwies sich nicht als signifikant, jedoch nahe der Signifikanzgrenze ( $p = 0.07$ ). Der Unterschied im Armvorhalte-Test aber ist signifikant ( $p=0.02$ ). Derjenige im Matthias-Test ist sogar hochsignifikant ( $p < 0.01$ ). Offensichtlich hatten die geübten Kinder von ihren individuell zusammengestellten Trainingseinheiten profitiert.

Die **roten Säulen** (ungeübte Kinder) zeigen schon optisch einen annähernden Gleichstand für den habituellen Stand und den Armvorhalte-Test. Dementsprechend wurden auch keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen der ersten (vorher) und der letzten (nachher) Untersuchung gefunden.

Überraschenderweise aber erwies sich der Unterschied für den Matthias-Test der ungeübten Kinder als hochsignifikant. Es schien, als hätten sich mehrere Kinder innerhalb der 6 Monate von selbst und ohne Training verbessert, wenn auch nur in dieser, allerdings schwersten Haltung mit vorgestreckten Armen und geschlossenen Augen. Dieses paradoxe Ergebnis erfordert eine gesonderte Betrachtung.

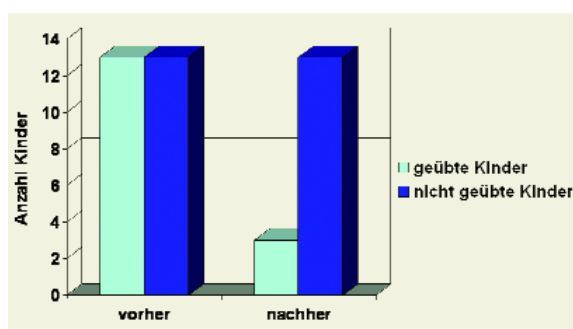


Abb. 4. Verteilung der Häufigkeit eines Beckenschiefstandes geübter und ungeübter Kinder bei der Erst- und Zweituntersuchung.

## Diskussion

Die vorliegende Studie hatte das Ziel im Rahmen eines physiotherapeutischen Projekts »Kinder im

Lot« individuelle Haltungsschwächen von Grundschulern messbar darzustellen, im Rahmen eines Präventionsprojektes zu verbessern und dabei Erfahrungen mit dem Software-Programm »Corpus« zu sammeln. Anhand eines aus biometrischen Daten errechneten Haltungsindex konnte eine verbesserte Rumpfhaltung in drei Test-Situationen bei Kindern belegt werden, die im Verlauf von 6 Monaten ihre individuell vorgegebene Übungen aus dem Programm des Haltungsworkshops regelmäßig ausgeführt hatten. Die Wirksamkeit dieses regelmäßigen individuellen Trainings wird durch die Beobachtung belegt, dass die ungeübten Kinder dieser Studie eine mangelhafte Haltung im habituellen Stand und im Armvorhalte-Test über den Zeitraum von sechs Monaten beibehalten hatten.

Der Haltungsindex zeigte allerdings auch, dass nicht nur unter den geübten, sondern auch unter den ungeübten Kindern zwischen der ersten und zweiten Untersuchung die Anzahl derer hochsignifikant zugenommen hatte, die im Matthias-Test eine stabile Haltung einnehmen konnten, obgleich dieser Test der schwierigste ist. Es schien, als hätten sich mehr Kinder ohne jegliches Training bei der zweiten Untersuchung von selbst und ohne Training verbessert. Doch weder im habituellen Stand noch im Stand mit vorgestreckten Armen war die Anzahl derer mit stabiler Haltung bemerkenswert angestiegen. Eine nachträgliche Analyse der Aufnahmen konnte dieses Paradox aufklären. Es zeigte sich, dass unter den acht ungeübten Kindern, die in der zweiten Untersuchung stabile Haltungen im Matthias-Test gefunden hatten, drei diese Stabilität offensichtlich einem Ausweichverhalten verdankten. Dabei wurde der Kopf nach vorne gebeugt, wie es das in **Abbildung 4 gezeigte, ungeübte Mädchen** exemplarisch vorführt.

Der gebeugte Kopf verlagert den Schwerpunkt etwas nach vorne, so dass die Kyphose näher an die Knöchellotlinie gerückt wird. Ihr Abstand (a) wird als kleiner. Demgegenüber wird die Lendenlordose etwas noch hinten verlegt. Ihr Abstand von der Knöchellotlinie (c) nimmt zu. Der Haltungsindex gleitet daher aufgrund dieses Ausweichverhaltens in den Bereich, der eine stabile Haltung kennzeichnet.

Zieht man die drei Kinder, welche dieses Aus-

In Abb. 4 wird kein Mädchen gezeigt - Abb. 4 ist ein Diagramm!

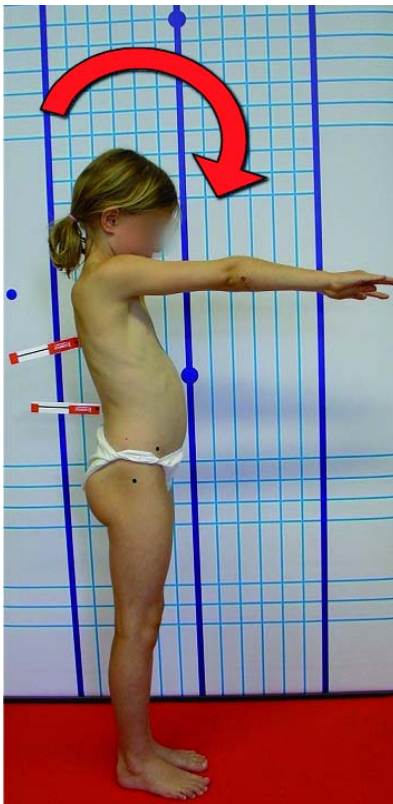


Abb. 5\_Ungeübtes Mädchen mit einem Haltungsindex im Sollbereich (1.0 – 1.35). Die verbesserte Haltung beruht auf einem Ausgleichsverhalten mit vorgestrecktem Kopf.

weichverhalten mit gebeugtem Kopf gezeigt hatten, von den acht, ungeübten Kinder mit stabiler Haltung ab, schrumpft der Unterschied zwischen den vier ungeübten Kindern der ersten Untersuchung und den nunmehr fünf, ungeübten Kinder der zweiten Untersuchung unter das Signifikanzniveau.

Ein Haltungsindex, wie er hier zugrunde gelegt wurde, eignet sich wie dieses Beispiel zeigt, tatsäch-



Abb. 6\_Übungsbeispiel

lich nur zur Analyse der Rumpfhaltung. Er ist ein »Rumpfhaltungsindex« und berücksichtigt nicht, dass die Stellung des Kopfes eine Ausgleichshaltung herbeiführen kann. Außerdem sind an Ausgleichsbewegungen auch die Neigung der Halswirbelsäule, der Beckenstand und die Stellung der unter Extremitäten beteiligt. Ein weiter entwickeltes Software-Programm könnte die entsprechenden, biomechanischen Parameter bestimmen und daraus einen allgemeineren Haltungsindex berechnen.

### Schlussfolgerung

Primäre Prävention von Haltungsschäden sollte als wichtiger Bestandteil nachhaltiger Gesundheitserziehung in den Schulalltag aufgenommen werden. Es wäre wünschenswert, wenn moderner Schulsport vom wettkampf- zum gesundheitsorientierten Unterricht gewandelt würde. Es ist zu erwarten, dass Kinder davon mittel- und langfristig sowohl für ihre physische als auch für ihre kognitive Leistungsfähigkeit profitieren. Ebenfalls sollen durch rechtzeitige Prävention zukünftige erhebliche Ausgaben der Kostenträger für die Behandlung von Haltungsschäden eingespart werden.

a Die Arbeit wurde im Rahmen eines Fernstudiums zur Diplom-Physiotherapeutin (FH) an der DIPLOMA Nordhessen, Studienzentrum Friedrichshafen, erstellt und hat den Innovationspreis der BKK Hessen 2005 zum Thema »Jung und gesund« gewonnen.

### LITERATUR

- 1 Fröhner G (1998). *Objektivierung der Haltung und Beweglichkeit des Rumpfes bei Kindern und Jugendlichen*. Haltung und Bewegung 2: 5 - 13
- 2 Fröhner G, Wagner K (2002). *Die Analyse von Rumpffunktionen*. Leistungssport, 6: 46 - 53
- 3 Ketelhut K (2000). *Bewegungsmangel im Kindesalter-Gesundheit und Fitness heutiger Kinder besorgniserregend?* Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 51: 350
- 4 Ludwig O (2003). »Kid-Check« – ein fächerübergreifendes Projekt zu Haltungsuntersuchung bei Kindern und Jugendlichen. *Gesundheitssport und Sporttherapie* 19: 171 – 172
- 5 Ludwig O, Mazet D, Schmitt E (2003). *Haltungsschäden bei Kindern. Eine interdisziplinäre Betrachtung*. *Gesundheitssport und Sporttherapie* 19: 165 – 170
- 6 Rusch H, Irrgang W (1994). *Der Münchner Fitnessstest (MFT)*. Spotunterricht- Lehrhilfen 43: 1 – 7
- 7 Schell WE (2000). *Kinderärzte stellen bei jedem achten Kind Haltungsschwächen fest – schon ABC-Schützen betroffen*. BKK-Bundesverband Pressemitteilung: 5.1

Hinweis auf Abb. 6 fehlt im Text

- 8 Schmidt W (2003). *Erster Deutscher Kinder- und Sportbericht*, Hofmann, Schondorf: 131 – 144.
- 9 Statistische Bundesamt Deutschland: Stand 27.06.2005
- 10 Winchenbach H (2003). *Welche Bedeutung hat die Kraft für die Haltung?* Gesundheitssport und Sporttherapie 19. Jahrgang: 173 – 174



**ULRIKE ALBRECHT**

Ulrike Albrecht ist selbständige Physiotherapeutin und Osteopathin in Beuren. Von 2003 bis 2005 absolvierte sie berufsbegleitend das Studium zur Diplom-Physiotherapeutin (FH) an der DIPLOMA Fachhochschule Nordhessen.