

# 1 Stand der wissenschaftlichen Forschung

## 1.1 Orthopädische Gesundheit unter dem Aspekt von Haltung, Fußgesundheit und Körpergewicht

### 1.1.1 Haltung des Achsenorgans und ihre Beurteilung

#### Geschichtliche Aspekte

Elementarer Bestandteil des Fachgebietes Orthopädie ist die Beschäftigung mit den Fragen und Problemen der Haltung vor allem von Kindern und Jugendlichen. Nikolas Andry hat 1741 den Begriff der „Orthopädie“ eingeführt und damit sein Anliegen ausgedrückt, sich prophylaktisch mit Haltungsschäden von Kindern und Jugendlichen zu befassen. Symbol für diese Thematik ist das junge, krumm wachsende Bäumchen, das zur Wuchslenkung an einen Pfahl gebunden wird.

Waren damals und verstärkt noch später Faktoren wie Mangel- und Fehlernährung, Kinderarbeit, aber auch eine Kleiderordnung mit einschnürenden Korsetten und Schulbänken ohne Bewegungsfreiheit für die Entwicklung von Haltungsschäden bedeutend, so hat die Thematik im Laufe der Jahrhunderte dennoch nicht an Aktualität verloren, auch wenn sich die Entwicklungsmöglichkeiten von Kindern gründlich verändert haben. Die Mangelernährung ist der Überernährung gewichen, eine deformierende Kleiderordnung ist passé, Kinderarbeit ist in unseren Breitengraden verboten. Nur die gewonnene Bewegungsfreiheit ist aufgrund der technologischen Revolution in Industrie, Haushalts- und Freizeitbereich in geminderte Bewegungsaktivität und zum Teil extremen Bewegungsmangel gemündet.

Heute wie vor 250 Jahren ist eine Haltungsuntersuchung und -beurteilung von Kindern und Jugendlichen wichtig und Bestandteil von Vorsorgeleistungen in der Vorstellung, dass die heutigen Lebensbedingungen mit zunehmendem Bewegungsmangel aus Haltungsfehlern und -schwächen Formfehler mit Krankheitsfolge bedeuten können. Dies ist sowohl individuell (chronisches muskuloskelettares Schmerzsyndrom) als auch sozioökonomisch (Arbeitsunfähigkeiten und Berentungen in hohem Prozentsatz) bedeutend. „Muskuloskelettale Erkrankungen sind für die Unternehmen die teuerste Art der Arbeitsunfähigkeit (AU). Sie verursachen in Deutschland fast 27% aller Produktionsausfallszeiten durch krankheitsbedingte Abwesenheit vom Arbeitsplatz.“(Thiehoff,2002,949).

Zahlreiche Kongresse von Orthopäden und Sportwissenschaftlern haben sich in den letzten 40 Jahren mit der Thematik von Haltungsuntersuchungen und -beurteilungen beschäftigt (Matthiass,1966, Jentschura,1956, Dahmen,1978;vgl. Rusch,1991,18ff). Übereinstimmend wurde festgestellt, dass eine der Kernfragen: „Welche klinische Relevanz haben Haltungsschwächen und -schäden im Kindes- und Jugendalter in Hinblick auf die Problematik des explodierenden Phänomens von Rücken- und Kreuzschmerzen im Erwachsenenalter?“ nicht wirklich schlüssig zu beantworten ist. Es gibt keine Langzeitstudien, die diesen Zusammenhang untersuchen und evaluieren. Eine Feststellung, die heute wie vor 30 Jahren zu beklagen ist. (vgl. Heine,1976,94).

#### Entwicklung der menschlichen Haltung und verschiedene Einflussfaktoren

Die menschliche Haltung und ihre Entwicklung sind u.a. durch Erbanlagen, sowie anatomische, physiologische und motorische Vorgänge beeinflusst. Reifungsprozesse des Gehirns, des neuromuskulären Systems, von Koordination, Kraft und Gleichgewicht fließen ebenso wie psychische und verhaltenspsychologische Aspekte in das komplexe Geschehen der Haltungsentwicklung ein. „Die Haltung eines Menschen ist das Ergebnis einer physiologischen Entwicklung. Haltung ist immer das Ergebnis der Integration von Leistungen verschiedener Organe. Diese Integration entwickelt sich erst im Laufe der Reifung des zentralen Nervensystems und führt

langsam zu einer immer stärkeren Verbesserung der neuromuskulären Koordination“ (Matthiass,1976,66).

#### Wachstum und neuromotorische Entwicklung

Das Längenwachstum des Menschen verläuft vom Neugeborenen bis zu seinem Abschluss im späten Jugendalter in drei Phasen.

Die erste Phase von der Geburt bis zum etwa 5.Lebensjahr ist besonders intensiv, vor allen in den ersten zwei Jahren. Es verdoppelt sich die durchschnittliche Körperlänge von 54 cm, dabei wachsen die unteren Extremitäten stärker als der Rumpf. Dies setzt sich in der zweiten Wachstumsphase vom 5. Lebensjahr bis zur Pubertät in langsamerem Tempo fort, um in der dritten Phase - dem pubertären Wachstumsschub - beschleunigt mit zwei Drittel Längenzuwachs der Wirbelsäule und einem Drittel Zuwachs in den unteren Extremitäten zu enden. Dieser Wachstumsschub ist bei Jungen stärker ausgeprägt. Er setzt bei Mädchen um das 12. Lebensjahr, bei Jungen um das 14. Lebensjahr des Skeletalters ein. In Phasen intensiven Wachstums ist die Wirbelsäule, was die Formbarkeit aber ebenso was die Deformierbarkeit anbelangt, besonders vulnerabel (Säuglingsskoliose, M. Scheuermann, juv. Skoliose etc.). Kräfte, die kontinuierlich einwirken, sind Form prägend. Sie müssen nur genügend lange wirksam sein: als Beispiel seien die Deformierungen des Chinesinnenfußes erwähnt oder die Wirbelsäulendeformierung beim Spastiker, der zunächst eine normal angelegte, gerade geformte Wirbelsäule hat.

Voraussetzung für die Entwicklung einer gesunden neuromuskulären Koordination ist die freie Beweglichkeit der Gelenke, sowie eine freie, ungestörte, reziproke Innervation der Muskulatur, die in den ersten Lebensjahren reift und durch die Ablösung primitiver Haltungs- und Bewegungsmuster (z.B. dem asymmetrischen, tonischen Nackenreflex) zur Balancereaktion von Kopf, Rumpf und Beinen eine Aufrichtung, ein Stehen und dann ein Gehen ermöglicht.

#### Formentwicklung der Wirbelsäule

In utero und direkt postpartal bilden die Wirbelsäulenabschnitte eine großbogige Kyphose. Erst mit der Aufrichtung entwickelt sich das typische sagitale Profil der Halslordose, Brustkyphose und Lendenlordose.

Im Kleinkindesalter bis etwa zum 4.Lebensjahr besteht noch eine physiologische Beugekontraktur der Hüftgelenke, das Becken ist nach vorn gekippt, die Wirbelsäule zeigt eine typisch, physiologische Lordose im Lendenbereich. Ein Kleinkind ist bis zum 4.Lebensjahr aufgrund der beschriebenen Stellungen der Skelettabschnitte zueinander nicht in der Lage muskuläre Dauerhalteleistungen zu vollbringen, es ermüdet rasch für langes Gehen, Stehen oder Sitzen, es zeigt aber altersspezifische Halteleistungen.(vgl.Matthiass,1976,67).

Dieser Lebensabschnitt ist gefolgt vom ersten Gestaltwandel, der durch Abflachung der physiologischen Wirbelsäulenkrümmungen, einer Beckenkipfung nach dorsal und einer Streckung der Gestalt Voraussetzung für die Entwicklung einer verbesserten Halteleistungsfähigkeit ist. Motorische Verlaufsmuster müssen neu abgestimmt werden, die Haltung muss eine neue Balance finden, deshalb leben Kinder in dieser Phase einen enormen Bewegungsdrang aus. Es entsteht schließlich eine „gestraffte und gestreckte muskuläre Gestalt“ (Matthiass,1976,68). Diese körperliche Entwicklung geht einher mit einer erheblichen Stärkung des Ich-Bewusstseins.

Mit Abschluss des ersten Gestaltwandels zeigen sich beim etwa 6jährigen Schulkind alle Merkmale der endgültigen Halteleistungsfähigkeit. Das Kind ist begrenzt zu Dauerhaltungen fähig; die Limitierung liegt in der Ermüdbarkeit der Muskulatur, da die Sauerstoffversorgung bei muskulärer Anspannung abnimmt. Mit der vollständigen Vertikalisierung zeigen sich schließlich die physiologischen Wirbelsäulenschwingungen

und es entwickelt sich individuell eine der vier Haltungstypen (Normalrücken, Rundrücken, Hohlrundrücken und Flachrücken).

Die variablen Rückenformen unterliegen nach den Zwillingsforschungen von Berquet weitgehend Erbeeinflüssen (vgl. Berquet,1988,2). „Die menschliche Haltung ist ein komplexes Zusammenspiel äußerer und innerer Ursachen....Es handelt sich,....um einen Erbgang mit Schwelleneffekt, der weitgehend von einem multifaktoriellen Merkmalskomplex beeinflusst ist.“ (Scholtzmethner,1976,113). Dabei werden Rückenform und Muskelqualität, Wirbelkörperform etc....vom Erbgut bestimmt. Unabhängig davon haben Training der Muskulatur, psychische und gesellschaftliche Prägungen einen erheblichen Einfluss auf die menschliche Haltung. „Beobachtet man einmal japanische Kinder, die ja von Jugend an an den Lotussitz gewöhnt sind, so wird man eine ganz andere Haltung erkennen als bei unseren Schulkindern“.(Berquet,1988,2).

Das weitere Schulkindalter - 8 bis etwa 11 jährig - mit eher gleichmäßigem Wachstum ist von einer Harmonisierung des aktiven und passiven Bewegungsapparates geprägt. Kennzeichnend für diesen Zeitraum sind die günstigen Bedingungen für den Erwerb koordinativer und konditioneller Fähigkeiten und Fertigkeiten. Wir sprechen von der vorpuberalen Phase.

Mit Eintritt in die Pubertät kommt es erneut zu einer erheblichen Disproportionierung von Skelettwachstum und Anpassung der Muskulatur - dem zweiten Gestaltwandel. Die biomechanischen Hebelverhältnisse ändern sich so, dass es physiologisch zu Haltungsinstabilitäten und Haltungsschwächen kommt. Haltungsschäden durch Fixierung einzelner Wirbelsäulenabschnitte sind in diesem Zeitraum besonders häufig. Die herabgesetzte physiologische Leistungsfähigkeit der rumpfaufrichtenden und stabilisierenden Muskulatur führt in Kombination mit psychischen Einflüssen der Pubertät (unsicheres Selbstwertgefühl, Probleme der Identitätsfindung, Akzeptanz und Nichtakzeptanz der neuen Körperlichkeit) leicht zu Haltungen, die eine Rundrückenbildung mit vorgezogenen Schultern, Verkürzung der sternosymphysalen Muskulatur etc. kennzeichnet.

Zum Ende des Pubertätsalters ist das Längenwachstum durch das Schließen der Epiphysenfugen beendet. Das Breitenwachstum und die endgültige Anpassung der Muskulatur führen zu einer abschließenden Ausformung der individuellen Gestalt, wobei Haltungsschwächen verschwinden oder sich manifestieren.

In der Beschreibung von Haltung und ihrer Beurteilung gibt es vielfältige Terminologien in der Literatur, wohl auch als Ausdruck der Schwierigkeit, dieses komplexe Geschehen zu fassen (Matthiass,1972; Berquet,1988; Dordel,1993; Hefti,1994; König,1999; Rusch/Weineck,1979). Stellvertretend für viele Definitionen sei Waghäuser zitiert, der Haltung als „das Ergebnis einer artspezifischen Anpassung des Menschen an die funktionellen Anforderungen, welche durch den aufrechten Gang und Stand gegeben sind. In der Aufrechterhaltung seiner Körperhaltung steht der Mensch unter allen Lebewesen einzig da, er allein ist fähig, dauernd auf zwei Beinen aufrecht zu stehen und zu gehen. Einzigartig ist auch, dass der Mensch diese artgemäße Haltung, im Gegensatz zu allen Säugetieren, erst längere Zeit nach der Geburt selbst ausbilden muss. Zusammengesetzt aus morphologisch-statischen und funktionell-dynamischen Elementen, die sich in einem gekoppelten System wechselartig beeinflussen, stellt die Haltung stets ein individuelles Ergebnis an Form und Leistung dar.“ und „Die Beurteilung der Haltung darf nicht nur eine isolierte Beurteilung der Wirbelsäulenform sein, sondern letztlich immer eine Beurteilung der somatischen und psychischen Gesamtpersönlichkeit.“ (Waghäuser,1973 zit. nach Rizzi,1979,11).

## Form und Funktion

Die Beurteilung der Haltung ist von der Beurteilung der Wirbelsäulenform zu trennen. Hier soll zunächst einmal die Unterscheidung in physiologische/konstitutionelle und pathologische Formen gemacht werden.

Bei der Untersuchung der kindlichen Wirbelsäule finden wir bei aufrechter Haltung vier verschiedene Haltungstypen wie sie Staffel 1889 klassifiziert hat: normaler Rücken, Hohlrundrücken, Rundrücken und Flachrücken. Staffel klassifiziert die von der Norm abweichenden Formen als *pathologisch*. Hefti ergänzt die vier Formen durch einen Hohlflachrücken, der besonders im frühen Kindesalter ausgeprägt ist (vgl. Hefti,1994,67). Er betont in seinem Buch „Kinderorthopädie“: „Die Einteilung der 4 Rückenformen stammt aus dem 19. Jahrhundert (Staffel 1889). Es handelt sich um *physiologische* Varianten, welche im Prinzip keinen Krankheitswert haben“ (Hefti,1994,67). Diese Auffassung teilt Berquet(vgl. Berquet,1988,5). Ebenso klassifiziert Niethard die verschiedenen Haltungstypen als Varianten der Norm, wobei nach Hefti dem Flachrücken durch sein vermindertes Federungsvermögen der Wirbelsäule Krankheitswert zukommt (vgl. Niethard,1997b,33; Hefti,1994,67). Demgegenüber sind alle Fixierungen eines Wirbelsäulenabschnitts (fixierte Kyphose der BWS, eine fixierte fehlende Lordose der LWS oder gar eine Kyphose in diesem Bereich) der pathologischen Form als Haltungsschaden oder Fehlf orm zuzuordnen, nicht anders wie die strukturellen Veränderungen einer Skoliose oder die Folgen eines M. Scheuermann.

Es existiert jedoch sowohl in der orthopädischen (Niethard,1997a) als auch in der sportwissenschaftlichen Literatur eine z.T. andere Klassifizierung. Dort werden die verschiedenen Haltungstypen (bis auf die Normalhaltung) einschließlich einer skoliotischen Schiefhaltung schon als Fehlhaltungen eingestuft und damit als pathologisch angesehen. Sie sind jedoch im Unterschied zu den Fehlformen (Kyphose, Lordose, Skoliose) funktionell bedingt und zunächst Ausdruck von Formvarianten. Dordel weist darauf hin: „diese Begriffe – Hohlrücken, Flachrücken,..... – werden sowohl für die entsprechenden Erscheinungsbilder der Haltungsschwäche, als auch der Normvariante sowie teils für den Schaden verwandt. Um Missverständnisse zu vermeiden, ist eine sorgfältige Abgrenzung notwendig“ (Dordel,1998,182ff.) Alle Autoren gemeinsam betonen, dass Fixierungen möglich sind, wenn über die Dauer der Zeit z.B. ein Rundrücken in einseitiger Ruhehaltung (s.u.) eingenommen wird. Hefti schreibt: „eine dauerhaft kyphotische Haltung kann während der Pubertät einen M.Scheuermann auslösen“ (Hefti,1994,67) Die Einschätzungen sind unterschiedlich, - offensichtlich sind die Übergänge fließend - , ab wann eine Wirbelsäulenform mehr oder weniger pathologisch wird. Bedeutend ist die aktive und passive Ausgleichbarkeit der Fehlhaltung, jede drohende Fixierung ist genauer zu analysieren und ggf. medizinisch zu behandeln. Weiterhin spielt, wie im folgenden dargestellt, die Haltung und ihre verschiedenartige Ausprägung und die muskuläre Suffizienz eine entscheidende Rolle, um die Frage nach einer Prophylaxe zu beantworten.

## Haltungsausprägungen

Ein weiteres Begriffsfeld zum Thema Haltung umfassen die Haltungsausprägungen, die wir bei jedem Menschen finden: aktive Haltung, Ruhehaltung, straffe Haltung, habituelle Haltung, passive Haltung, tiefe Ruhehaltung etc.

Diese Begriffe sind Ausdruck der Erkenntnis, dass das „Ideal“ die „gerade, aufrechte Haltung“ von keinem Gesunden über einen längeren Zeitraum, gar über Stunden eingenommen werden kann, es sei denn als Soldat in Paradeuniform oder als Zwangshaltung zur Folter. Die Ermüdbarkeit der Muskulatur ist eine Ursache dafür, dass wir im Laufe des Tages zwischen der aktiven, aufrechten Haltung und einer Ruhehaltung (synonym: schlaffe Haltung) sowohl im Stehen, vor allem auch beim Sitzen wechseln. Zwischenzeitlich nehmen wir eine habituelle Haltung ein, ein

Zwischenstadium von aufrechter und Ruhehaltung, die das labile Gleichgewicht zwischen Erdanziehung und Aufrichtung mit wenig muskulärer Aktivität ermöglicht. Diese Vorgänge werden als Haltungswechsel bezeichnet. Neben der Ermüdbarkeit der angespannten Muskulatur sind die Haltungsänderungen Ausdruck der Labilität des Körpergleichgewichts. Es resultieren daraus in der Orthostase Körperschwankungen zur Balance. „Sowohl die Schwankungen, als auch die Änderungen der aufrechten Haltung erfolgen mit einer Durchschnittszeit von 30 Sekunden. In unkontrolliertem Zustand dauert eine bestimmte Haltung nicht länger als eine Minute“ (Rizzi,1979,33). Den gleichen Aspekt beschreibt Debrunner: „Die natürliche Haltung des stehenden Menschen im Alltagsleben ist die Standbein-Spielbein-Haltung“ (Debrunner,1978,67), wodurch die muskuläre Ermüdung in Grenzen gehalten wird. Physiologisch kann die gerade, aktive, aufrechte Haltung als ein Zustand der Aufrichtung beschrieben werden, in der der Körper mit muskulärer Anspannung lotrecht, vertikalisiert im Gleichgewicht steht. Davon ist eine straffe (eher soldatische) Haltung mit maximaler Anspannung, zurückgezogenen Schultern und einer Vorverlagerung des Körperlots zu unterscheiden.

Wann sprechen wir von Haltungsschwäche?

Weitgehend unabhängig von der Klassifizierung von Haltungstypen, Rückenformen und der Ausprägung von Haltung, sowie Haltungsfehlern und Fehlformen sind die Begriffe von Haltungsgesundheit, Haltungsschwäche/Haltungsstörung und Haltungsschaden zu definieren. Eine fixierte Kyphose z.B. kann durchaus mit einer guten Halteleistung einhergehen. Im Komplexgeschehen der menschlichen Aufrichtung gegen die Schwerkraft wird bei der Untersuchung auf Haltungsgesundheit die muskuläre Haltearbeit und damit die gelungene neuromuskuläre Koordination mehrerer Organsysteme untersucht und erfasst. Wir sprechen von Haltungsgesundheit, wenn die aufrechte Haltung trotz einer Schwerpunktverlagerung (z.B. durch Armvorhalte für 30 Sekunden) gehalten werden kann, weil die verstärkte Anspannung der posturalen und ventralen Muskulatur dies ermöglicht. Davon verschieden ist eine Haltungsschwäche als ein Zustand charakterisiert, bei dem bei Schwerpunktverlagerung die Körperbalance nur durch eine Verlagerung des Rumpfes möglich ist. Im Sitzen sprechen wir von Haltungsschwäche, wenn aus der Ruhehaltung keine aktive Aufrichtung möglich ist, bei der sich die physiologischen Schwingungen der Wirbelsäule ausprägen (vgl. Berquet,1988,11). Bei einer Unfähigkeit durch Schwerpunktverlagerung überhaupt die Aufrichtung zu erlangen, spricht man von Haltungsverfall. Matthiass hat für die Überprüfung der muskulären Haltesleistungsfähigkeit des kindlichen und jugendlichen Achsenorgans den Armvorhaltetest 1958 entwickelt. Er betont, dass bei Kindern, die nicht in der Lage sind, sich aus der Ruhehaltung aufzurichten, wohl eher eine Regelstörung als ein Problem der Kraftentwicklung besteht, was einer komplexen physiotherapeutischen Behandlung bedarf (vgl. Matthiass,1976,70).

Was ist nun in dieser Begriffsvielfalt eine „schlechte Haltung“ gegenüber einer „normalen, guten, harmonischen Haltung“? Hat Haltungsschwäche einen Krankheitswert?

Die Definition von guter/schlechter Haltung unterliegt neben medizinischen auch kulturellen/ästhetischen und gesellschaftlichen Einflüssen. So wird in den zwanziger Jahren des 20.Jahrhunderts noch häufig eine straffe, militärische Haltung als normal eingestuft (vgl. Deutschländer,1926,55ff.) Haltungsschulung diente der Ertüchtigung, der militärischen Leistungsfähigkeit insbesondere während der NS-Zeit. Gesundheitserziehung, Sport und Leibesübungen wird im Nationalsozialismus die Rolle zugeschrieben, der rassistischen Erneuerung zu dienen. Dazu gehört auch die Bekämpfung des krummen, schlaffen Rückens (vgl. Bartels,1937,352ff).

Heute berücksichtigt die Beurteilung „normal“ oder „gesund“ die individuelle Möglichkeit eines ständigen Wechsels von aktiver, habitueller und auch Ruhehaltung. Für die Beurteilung der Halteleistung sprechen wir von „normal“ (gesund), wenn die aufrechte Haltung trotz Schwerpunktverlagerung gehalten werden kann. Als „schlechte Haltung“ muss eine über die Dauer der Zeit eingenommene Ruhehaltung bezeichnet werden, die bei mangelnder körperlicher Aktivität nicht mehr oder ungenügend ausgeglichen werden kann. Im schlimmsten Fall kann dies über eine kyphotische Fixierung mit einer Pectoralisverkürzung und Änderung des Körperlots nach ventral zum Haltungsschaden führen. Darüber hinaus ist der Krankheitswert der schlechten Haltung - zumal als Ausdruck jugendlicher Antihaltung - und der Haltungsschwäche umstritten. Die während des ersten und zweiten Gestaltwandels auftretenden Muskelschwächen sind physiologisch, da mit forciertem Längenwachstum des Skeletts die Querschnittszunahme der Muskelfasern nicht Schritt hält. Besondere Beachtung als Krankheitspotential haben jedoch der Zustand der Muskulatur und ihre Rolle für die Haltung. Sicher korreliert die Fähigkeit immer wieder und auch über eine gewisse Zeit eine aufrechte Haltung sowohl im Stehen als auch im Sitzen einzunehmen neben einer gesunden neuromuskulären Steuerung mit der Muskelkraft. (vgl. Matthiass, 1976, 72ff.). Verschiedene Autoren betonen die Bedeutung der Muskulatur und ihre gesunde neuronale Steuerung für die Halteleistung. Muskulatur ist ein Faktor der beeinflussbar ist. Allerdings genügt kein reines Krafttraining, sondern die Schulung der koordinativen Fähigkeiten in kindgerechter Form (vgl. Berquet, 1988, 2; Hefti, 1994, 68; Scholtzmetzner, 1976, 144).

Es gibt bis heute zu wenig wissenschaftlich erarbeitete Fakten, die einen Zusammenhang zwischen kindlicher Haltungsschwäche und der Zunahme von Rückenbeschwerden im Erwachsenenalter belegen, um einer diagnostizierten Haltungsschwäche in der Kindheit per se Krankheitswert zuzuschreiben.

Zusammenfassend ist jedoch festzuhalten:

- eine Haltungsschwäche kann Ausdruck einer Dysbalance von Skelett- und Muskelwachstum sein (während des ersten Gestaltwandels, präpuberal und in der Pubertät),
- sie kann auf eine Koordinationsschwäche und muskuläre Insuffizienz zurückzuführen sein,
- sie wird zu einem Risikofaktor von Krankheitswert, wenn durch Bewegungsmangel der gesunde Wechsel von Ruhehaltung und aufrechter Haltung sich zuungunsten der Ruhehaltung verschiebt und sich Abschnitte der Wirbelsäule fixieren.

Ist Haltung messbar?

Haltungsentwicklung und ihre Beurteilung als einer originären Aufgabe der Orthopädie hat immer wieder Wissenschaftler herausgefordert, sie messbar, quantifizierbar und damit vergleichbar zu machen, was bis heute an Grenzen stößt. Wegen des geschilderten Komplexgeschehens ist „Haltung“ an sich bis heute nicht messbar. „Nur eine der Komponenten der Haltung, die *somatische*, lässt sich, obwohl von extrem individuellen Eigenschaften geprägt, zum großen Teil erfassen, weil sie von physikalischen Gesetzen beeinflusst ist.“ (Rizzi, 1979, 9). „Im Streben nach reproduzierbaren Haltungsbefunden hat man immer wieder und vor allem Ausgang des 19. Jahrhunderts versucht durch Zählungen einzelner Handlungsmerkmale und durch Messungen zu einer objektiven Aussage über die Haltung zu kommen..... Was wir messen können, wird immer in erster Linie nur über statische Verhältnisse Auskunft geben..... Es ist selbstverständlich, dass mit der metrischen Messung immer nur ein Teilaspekt der Haltung wiedergegeben werden kann, dieser dann aber exakt“ (Matthiass, 1972, 79).

Im Laufe der Jahrzehnte wurden Messungen nach verschiedenen Methoden durchgeführt:

1. anthropometrisch-morphologische Methoden
2. optische Methoden
3. funktionelle Methoden.

Zu 1.

Diese Methoden erfassen die Form der Wirbelsäule, das Ausmaß der Krümmungen bzw. der Deformitäten, um daraus zum Teil Indices zu berechnen. Im Laufe der orthopädischen und orthopädiotechnischen Geschichte sind dazu verschiedene Apparate und Messinstrumente entwickelt worden (Bleidrahtmessung nach Deutschländer 1929, Skoliometer nach Clarke und Shay 1967; Kyphometer nach Debrunner 1975, Rückenindex nach Neugebauer 1970, u.a.). Die Methoden haben den Nachteil, dass sie mehr statische Informationen geben, z.T. ungenau sind. Darüber hinaus gehende funktionell metrische Messverfahren wie der Kyphose-Index nach Matthiass (vgl. Matthiass, 1972, 82ff.), der eine Halteleistungsbeurteilung über die veränderte Wirbelsäulenform bei aktiver Aufrichtung und Ruhehaltung berechnet, haben sich in der Praxis nicht durchgesetzt.

Zu 2.

Bis heute sind diverse optische Verfahren zur Darstellung von Haltung, bzw. der Wirbelsäulenform und -schwingungen entwickelt worden. Photographische Darstellungen und ihre Vermessung (Öhler, Pfeiffer) gehen zurück in die Zeit der Anfänge des 20. Jahrhunderts und wurden zu stereoskopischen Darstellung (Härtels) weiterentwickelt. Die Röntgenometrie wurde in den Dienst der Vermessung der Wirbelsäule gestellt, was zwar für die statische Diagnostik von Vorteil ist, sich jedoch für Reihenuntersuchungen schon wegen der Strahlenbelastung nicht eignet. Stereobiophotogrammetrie (Leydolph) ist eine weitere Entwicklung in den 60iger Jahren des letzten Jahrhunderts, die auch nicht zur massenhaften Anwendung führte (Zusammenstellung der Methoden in Ausschnitten nach Groeneveld, 1976, 9ff). Differenzierte Formbeschreibung der Rückensilhouette ermöglichen heute optimetrische Methoden, die zwar nur sehr bedingt funktionelle Auskunft geben, aber zum Verlauf einer Skoliosebehandlung dienlich und zum Screening einsetzbar sind, sowie Auswirkungen von Beinlängenausgleich dokumentieren.

Zu 3.

Dazu gehört in erste Linie der Armvorhaltetest von Matthiass, der sowohl die muskuläre Halteleistung als auch ihre neuromuskuläre Koordination beurteilen lässt. Für die Sitzhaltung und ihre Beurteilung haben Schoberth 1962 und Berquet einen entsprechenden klinischen Test entwickelt (vgl. Heine, 1976, 87).

Der Matthiass-Test hat sich in der Routinediagnostik durchgesetzt und kommt in vielen Tests zur Anwendung, auch wenn seine Reliabilität und Validität in Frage gestellt wird. Er kommt darüber hinaus in sportwissenschaftlichen und sportmotorischen Untersuchungen zum Einsatz. Zur Verbesserung der Objektivität werden die Kinder vor einer Rasterwand untersucht und ggf. fotografiert, um die Ergebnisse metrisch zu erfassen (Dordel, 1993, 196). Nach Bös wird ihm zwar zu große Subjektivität bescheinigt, andererseits weist eine Untersuchung von Polzer aus 1998 seine Reliabilität und Validität nach (vgl. Bös, 2001, 227ff, Polzer, 1998, 64ff). Allerdings wird der Test dabei in seiner Durchführung und Bewertung verändert, was Nachteile für die Vergleichbarkeit mit Untersuchungen mittels des Originaltests hat.

Der Test ist für Kinder und Jugendliche von 6 bis 16 Jahren einsetzbar. Jüngere Kinder sind zur Komplexität der Aufgabe nicht in der Lage und die Hüftstreckung ist nicht abgeschlossen, ältere korrigieren bewusst ihre Haltung (vgl. Matthiass, 1976, 64).

Unter Berücksichtigung, dass der Test muskuläre Suffizienz bzw. Insuffizienz und Aspekte der neuromuskulären Koordination erfasst und nicht mehr, hat der Matthiass-Test seinen Stellenwert in der Reihe der muskulären Funktionstests nach Janda (Janda, 1986, 22ff). Er ist Instrument in Reihenuntersuchungen als Screening vor allem dann, wenn weitere koordinative und konditionelle Tests die Untersuchung ergänzen, wie z.B. im Haltungstest für Kinder „HAKI 6 – 11“ (Bös, 2001, 231).

Es gibt Studienergebnisse aus den letzten Jahrzehnten, die die Halteleistung von Kindern und Jugendlichen neben anderen Instrumentarien über den Haltetest von Matthiass beurteilen. Daraus lässt sich ablesen, dass sich wohl über die Jahrzehnte hinweg die Halteleistung verschlechtert hat (s. Tab. 90). Der Studienvergleich erlaubt nur bedingt eine vergleichende Beurteilung, weil die Stichproben nicht altershomogen sind. Die Häufigkeit von Halteleistungsschwäche zeigt aber in der kindlichen Entwicklung eine Altersabhängigkeit. Zur biologischen Einordnung ist für jede Haltungs- und Halteleistungsaussage die Kenntnis des Skeletalters zu berücksichtigen, somit sind mindestens die Messung von Körpergewicht und Körperlänge zwingend Bestandteil jeder Untersuchung.

Orthopädischerseits geht bei der Halteleistungsbeurteilung immer die Anamnese und klinische Untersuchung der gesamten Wirbelsäule zur Diagnosefindung und ggf. Therapieeinleitung ein.

Darüber hinaus besteht Forschungsbedarf, inwieweit Haltungsschwäche, respektive Haltungsverfall mit konditionellen und koordinativen Leistungen in Beziehung steht. Bei der Behandlung von Haltungsschwäche fällt auf, dass nicht muskuläre Kräftigung allein, sondern Entwicklung und Förderung von Koordination und Beweglichkeit die Haltung stabilisiert.

### 1.1.2 Fußentwicklung und ihre Beurteilung

Nach Dordel zeigt sich körperliches Leistungsschwäche am Stützapparat vor allem an der Wirbelsäule und der Haltung, sowie an den Füßen. Die Anfälligkeit des Menschen für Schwächen und Störungen des Haltungs- und Bewegungsapparates ergibt sich aus der Phylogenese (vgl. Dordel, 1993, 132).

Die Ausprägung der Fußform durchläuft eine Entwicklung, die mit der Aufrichtung und der Entwicklung von Stehen und Gehen in Zusammenhang steht. Der Säugling hat zunächst einen „Schein-Plattfuß“, da die Sohle mit einem Fettpolster ausgefüllt ist, so dass das schon angelegte Fußgewölbe von außen nicht sichtbar ist. Die für den Menschen typische Fußverwringung (Rückfuß in Supinationsstellung und Vorfuß in Pronation) entwickelt sich im Stand und schließlich als elastische Abwicklung den gesamten Fuß einbeziehend beim Gehen. Der Gang eines Kindes ist erst mit dem 4. Lebensjahr ausgereift (vgl. Niethard, 1997b, 143). Das normale Längsgewölbe bildet sich mit dem Wachstum aus, sobald die vermehrte Antetorsion im Hüftgelenk rückläufig ist – bis zum 12. Lebensjahr – und die Beinachse über die vorübergehende Valgusstellung im Kleinkindalter sich zu einer geraden Achse korrigiert. Somit ist das abgeflachte Fußgewölbe bei den meisten Kindern Teil einer normalen Entwicklung und hat keinen Morbiditätswert (vgl. Hefti, 1999, 159). Nach Niethard rührt die Knick-Plattfußstellung des Kleinkindes von den überschüssigen Sohlenweichteilen und vermehrter Bandlaxität her. Das Längsgewölbe entwickelt sich von selbst, wobei es eine große Streubreite des Normalen gibt (vgl. Niethard, 1997b, 144). Daraus ergibt sich jedoch ein diagnostisches Problem: wann ist die Abflachung eines Längsgewölbes mit einer Valgusstellung des Rückfußes und Absinken des Innenknöchels Ausdruck einer physiologischen Entwicklung, ab wann ergibt sich daraus eine therapeutische Aufgabenstellung? Wenn sich im Zehenspitzenstand das Fußgewölbe aufrichtet und die Ferse in eine varisierende Stellung dreht, ist keine pathologische Form vorhanden. Der sehr seltene flexible Plattfuß – nach Hefti ein Promille der Kinder in unseren

Breitengraden - lässt sich von lockeren Knick-Senkfüßen durch seine Beschwielung des medialen Fußrandes, sowie durch eine Verkürzung der Achillessehne unterscheiden (vgl. Hefti,1999,161).

Es gibt unterschiedliche, z.T. widersprüchliche Nomenklaturen für die kindlichen Fußformen und ihre Fehlstellungen. Nach Niethard sind der flexible Plattfuß, der kindliche Plattfuß und der kindliche Knick-Senk-Fuß synonyme Begriffe. Hefti hingegen unterscheidet den physiologischen Knick-Senk-Fuß von allen anderen Formen des flexiblen Plattfußes, der eine unterschiedlich schwere Ausprägung haben kann (vgl. Niethard,1997b,152;Hefti,1999,161). Einigkeit besteht in der Diagnostik: Ausprägung des Längsgewölbes im Hochzehenstand und Varisierung der Ferse zeigen die Flexibilität der Fußform und bedingen keinerlei spezifische Therapie. Gänzlich anders wird die Beurteilung z.T. bei sportwissenschaftlichen Untersuchungen vorgenommen. So lässt Rusch bei einer Untersuchung von Schulkindern selbige einen Fußabdruck machen (Plantographie), aus dem dann die Fußgesundheit bzw. Pathologie ermittelt wird. Danach haben „nur 18% der Kinder normale und gesunde Füße, 78% der Kinderfüße wiesen Schwächen auf und 4% Schäden“ (Rusch,1991,150). Diese Ergebnisse schildern jedoch nur die Verhältnisse im belasteten Fußstand und prüfen nicht die Entwicklung in Aufrichtung zum Hochzehenstand. Somit sind Angaben zur Häufigkeit von Fußschwächen kritisch zu betrachten und nur verwertbar, wenn die Kinder funktionell untersucht worden sind.

Kinder mit ausgeprägten lockeren Knick-Senk-Füßen sollen ermuntert werden, barfuss zu laufen. Ein Gehen im Hochzehenstand wirkt kräftigend auf die Muskulatur. Eine Versorgung mit Einlagen ist nicht sinnvoll, sie vermag die Höhe des Längsgewölbes nicht positiv zu beeinflussen, da die Muskulatur weniger angeregt wird, aktiv die Aufrichtung zu leisten. So hat sich herausgestellt, dass Kinder mit Einlagenversorgung eher schlechtere Resultate in ihrer Fußform aufwiesen als Kinder ohne diese (vgl. Hefti,1999,160). Hefti stellt fest, „schon das Tragen von Schuhen hat negativen Einfluss auf die Entwicklung des Fußgewölbes.....Eine interessante Untersuchung in Indien zeigte, dass die Verbreiterung der Belastungsfläche bei Kindern, die regelmäßig Schuhe trugen 3mal häufiger war, als bei denen die immer barfuss gingen“ (Hefti,1999,160). Interessant ist auch die Feststellung, dass es ein Süd-Nordgefälle in der Häufigkeit von Einlagen- und Maßschuhversorgung ja sogar von operativen Maßnahmen gibt, da in südlichen Ländern die Sorge der Eltern um die normale Fußform ihrer Kinder wesentlich größer ist als nördlich der Alpen, „wo der Fuß seine Behausung im Schuh meist nur nachts verlässt“ (Hefti,1999,159).

Weiterhin ist das Problem der Knick-Senk-Füße mit Übergewicht, extremer Valgusstellung der Beinachse, sowie allgemeiner Bandlaxität assoziiert. Die Therapie des flexiblen Plattfuß ist somit abhängig von der Schwere seiner Ausprägung (vgl. Hefti,1999,161ff).

### 1.1.3 Adipositas und Übergewicht - Relation von Körpergröße und Gewicht als ein Aspekt der orthopädischen Gesundheit

Unter Übergewicht wird allgemein ein höheres Körpergewicht verstanden unabhängig von den Anteilen einzelner Gewebe. Adipositas hingegen bezeichnet den pathologisch gesteigerten Anteil an Körperfettgewebe an der Gesamtkörpermasse (vgl. Dordel,2003b,7).

#### Adipositas im Kindes- und Jugendalter

Adipositas im Kindes- und Jugendalter ist eine chronische Erkrankung<sup>1</sup>, deren Behandlung oft schwierig und frustrierend ist. In allen Industrienationen ist die

<sup>1</sup> Die Klassifizierung als „Erkrankung“ ist umstritten; siehe Hebebrand et al. in Dt. Ärzteblatt 2004

Prävalenz für Adipositas in den letzten zwei Jahrzehnten erheblich angestiegen. Nach einer Kieler Präventionsstudie hat sie sich z.B. für 7jährige Schulkinder in den letzten 15 Jahren verdoppelt (vgl. Bühring,2001,A2942;Schott,2000,203). Darüber hinaus ist offensichtlich, dass übergewichtige Kinder heute deutlich mehr an Gewicht haben als noch vor einigen Jahren (vgl. Wabitsch,2000,287). Angaben zur Prävalenz von Übergewicht differieren z.T. erheblich. In den Leitlinien der „Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter“ (AGA) wird von einer bundesweiten Prävalenz von 10-20% Übergewicht im Kindes- und Jugendalter ausgegangen, wobei sie im Grundschulalter mit zunehmenden Alter ansteigt. „Nach dem heutigen Kenntnisstand spielen in der Pathophysiologie der Körpergewichtsregulation genetische Faktoren neben ungünstigen Umgebungsfaktoren eine bedeutende Rolle“ (AGA,2002,32). Hier ist einerseits ein inaktiver, kraftsparender Lebensstil und falsches, überkalorisches Ernährungsverhalten zu nennen, aber neben der genetischen Disposition vor allem auch psychosoziale Faktoren und der soziale Status. Generell gilt in der Entwicklung von Übergewicht, dass die Energieaufnahme den Energieverbrauch übersteigt, wobei vor allem der durch Technisierung und Automatisierung verringerte Energieverbrauch zu Buche/Bauche schlägt (vgl.Dordel,2003b,7).

Als falsch muss die Vorstellung klassifiziert werden, dass Adipositas infolge von Bequemlichkeit und mangelnder Willenskraft entsteht. Klassische Primärerkrankungen die zu einer Adipositas führen sind selten. Vielmehr spielen psychologische Faktoren (Essstörungen u.a.) und wie erwähnt Stoffwechselstörungen, Bewegungsmangel und falsche Ernährung eine entscheidende Rolle. Oft ist ein lebenslanges Management zur Behandlung erforderlich. In den AGA - Richtlinien wird festgehalten: „Eine kausale Therapie der Neigung zur übermäßigen Gewichtszunahme ist heute noch nicht möglich“ (AGA,2002,32). Als sicher gilt, dass durch eine Veränderung des Ernährungs- und Bewegungsverhaltens eine Gewichtskontrolle und -abnahme erreicht werden kann. Darüberhinaus ist festzuhalten, dass eine erfolgreiche Einbeziehung der Eltern zur Unterstützung der Kinder, einen signifikanten Effekt auf den Therapieerfolg hat (vgl. AGA,2002,32;Wabitsch,2000,293).

Um die betroffenen Kinder und Jugendlichen zu identifizieren, ist es erforderlich eine klinisch vergleichbare Meßmethode anzuwenden, um den Körperfettgehalt zu ermitteln. Die Bestimmung des Körpermassenindex (oder Bodymass-Index BMI), errechnet aus der Division von Körpergewicht durch das Quadrat der Körpergröße in Metern, hat sich als brauchbare Messmethode zur Bestimmung der Gewichtsbeurteilung durchgesetzt. Der BMI dient der Abschätzung des Körperfettanteils. Dabei ist zu beachten, dass „....im Erwachsenenalter die Definition von Übergewicht und Adipositas anhand fester Grenzwerte erfolgt, während bei der Beurteilung von Kindern und Jugendlichen die alters- und geschlechtsspezifischen Veränderungen des BMI, die durch alterphysiologische Veränderungen der Fettmasse bedingt sind, berücksichtigt werden (müssen)“ (Kromeyer-Hauschild,2001,807). Für Deutschland sind auf der Basis einer Auswertung von 17 Studien mit weitgehend repräsentativen Stichproben Percentilkurven erarbeitet worden, anhand derer eine Zuordnung der Gewichtsrelation individuell in Abhängigkeit von Alter und Geschlecht möglich ist (vgl. Kromeyer-Hauschild,2001,809ff). Dabei wird ein BMI zwischen der 90. bis zur 97.Percentile als Übergewicht definiert und ein BMI ab der 97. Percentile als Adipositas.

Es sind bis heute verschiedene Referenzwerte in Anwendung. So wurden die Daten der Einschulungsuntersuchungen von 1999 und 2001 in Berlin anhand der Referenzwerte nach Rolland-Cachera (Rolland-Cachera,1991,13ff) ausgewertet und folgen der Empfehlung der European Child Obesity Group (ECOG), um die Vergleichbarkeit über Jahre auch im europäischen Maßstab zu gewährleisten. Andere Studienergebnisse – so auch die hier vorliegende – orientieren sich an den Referenzwerten von Kromeyer-Hauschild et al. aus 2001, die im deutschen Raum als

aktueller Standard gelten. Sie haben jedoch den großen Nachteil, dass die Percentilkurven und die Grenzwerte auf Daten beruhen, die nach der großen Gewichtszunahmewelle der 70er und 80er Jahre erhoben wurden.<sup>2</sup> Es ist bei Studienvergleichen zwingend die Referenzwerte anzugeben, da die Prävalenz nach Rolland-Cachera etwa doppelt so hoch anzugeben ist wie bei den Referenzwerten nach Kromeyer-Hauschild.

Diagnostik und Therapie von Adipositas hat schon im Jugendalter eine erhebliche Bedeutung, auch wenn es keine medizinischen Angaben von Grenzwerten des BMI gibt, mit denen ein höheres Morbiditätsrisiko für Sekundärerkrankungen angegeben werden kann. Gesichert ist die geminderte körperliche Leistungsfähigkeit und es mehren sich Anzeichen, dass die für das Erwachsenenalter gesicherten Sekundärerkrankungen wie Hypertonus, Lipidstoffwechselerkrankungen und Diabetes mellitus Typ2 schon im Jugendalter deutlich zunehmen (vgl. Schüddekopf,2003,11). Darüber hinaus steigt das Risiko, dass sich die Adipositas im erwachsenen Alter weiter manifestiert, mit zunehmendem Lebensalter (vgl. Wabitsch,2000,293). Es wird daher Kindern und Jugendlichen mit einem BMI über der 97. Percentile eine medizinische Untersuchung und Therapie dringend empfohlen (vgl. AGA 2002,29).

Der Prävention kommt zunehmend die entscheidende Rolle zu, auch wenn hier bisher alle Ansätze versagt zu haben scheinen. Wenn die Frage: "welche Faktoren führen zum Übergewicht/Adipositas bei Kindern?" beantwortet werden kann, geht es weiter darum, Risikogruppen zu identifizieren, die dem Einfluss solcher Faktoren in besonderem Maße unterliegen. Vererbung, Umwelt mit verändertem Lebensstil, Familie und soziale Schicht und kulturelle Wertigkeiten sind Faktoren, die als Einflussgrößen erkannt sind. Die Rolle der Vererbung ist in der letzten Zeit mehr in den Vordergrund gerückt, ihr wird in einigen Untersuchungen über 50% des Einflusses zugerechnet (vgl. Delekat,2001,45). Allerdings besteht hier weiterer Forschungsbedarf, weil die Folgen von inaktivem Lebensstil und Fehlernährung zunehmend die Prävalenz für Adipositas bedingen (vgl. Kongressbericht „Kinder und Ernährung“,2003,254).

#### Adipositas und Staatsangehörigkeit

Die Einschuluntersuchungen in Berlin von 1994, 1999 und 2001 ergeben ein aufschlussreiches Bild von Einflussfaktoren und Risikogruppen: von der statistischen Häufigkeit lassen sich verschiedene Gruppen von Kindern unterscheiden: deutsche, türkische und andere ausländische Kinder. Die deutschen und anderen ausländischen Kinder weisen eine halb so große Häufigkeit von Adipositas wie die türkischen Kinder auf. Bei allen drei Gruppen besteht ein signifikanter Zusammenhang zum Geburtsgewicht. In der Gesundheitsberichterstattung von Berlin wird festgehalten, dass gesundheitliches Verhalten stark von dem kulturellen Umfeld bestimmt ist, in dem man lebt. Dies gilt insbesondere für Kinder. In diesem Zusammenhang ist die Staatsangehörigkeit ein grundlegendes demografisches Merkmal, weil es in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle die Zugehörigkeit zu einer bestimmten Bevölkerungsgruppe bzw. einem Kulturkreis widerspiegelt. Allerdings ergeben sich Verschiebungen in der Darstellbarkeit von Staatsangehörigkeit und Kulturkreis durch das neue Staatsangehörigkeitsgesetz, so dass differenzierte Erhebungen (Einbürgerung, Herkunftsland) in die Berichterstattung einfließen müssen. Dies hat im Zusammenhang bsp. mit der Untersuchung der Adipositasprävalenz nicht unerhebliche Bedeutung. Es ist feststellbar, dass türkische Kinder fast doppelt so häufig wie deutsche Kinder Übergewicht und Adipositas schon im Vorschulalter aufweisen. Aufschlussreich ist die Feststellung, dass deutsche Kinder türkischer Herkunft zu 17% adipös sind, während (nur) 10% der „herkunftsdeutschen“ Kinder diese Ausprägung

---

<sup>2</sup> Über die Problematik der verschiedenen Referenzwerte und Grenzwertfestlegungen für das Kindes- und Jugendalter siehe Delekat,2003,52ff und Absatz 4.2.2 der vorliegenden Studie und Tab.91.

an Fettsucht haben (vgl. Delekat,2003,59). Die türkischen Kinder zeichnen sich somit durch ein Niveau an Adipositas aus, dass in gesundheitspolitischer Hinsicht mehr als besorgniserregend bezeichnet werden muss. Da keine Differenzierung nach sozialem Status oder Geschlecht existiert und nur das hohe Geburtsgewicht eine signifikante Korrelation ausweist, stellt sich die Frage nach speziellen Einflussfaktoren. Neben der genetischen Veranlagung, können hierfür Koch- und Essgewohnheiten, aber auch der besonders hohe Fernsehkonsum, die untergeordnete Rolle von Sport als Freizeitbeschäftigung und der damit verbundene Bewegungsmangel benannt werden. Da traditionell die Frau für die Erziehung und Ernährung der Heranwachsenden zuständig ist, kommt ihr in besonderem Maße Verantwortung für Wertevermittlung in diesem Gebiet zu. In der Türkei gelten 19% der Mütter als adipös und weitere 52% als übergewichtig. Für diese Frauen spielen Bewegungsaktivität und gar Sport eine absolut untergeordnete Rolle. Die in Berlin lebenden türkischen Familien gehören zu 75% der Unterschicht an, somit addieren sich die Faktoren eindeutig zum Negativen (vgl. Delekat,2001,44ff; 2003,58).

### Soziale Einflussfaktoren

Bei den deutschen Kindern hat der soziale Status einen deutlichen Einfluss. Im Vergleich zu 1999 liegen die gemessenen Werte 2001 niedriger, die der ausländischen Kinder höher. Aufschlussreich ist zudem die rapide Zunahme der Häufigkeit bei den deutschen Kindern aus dem ehemaligen Ost-Berlin. Ererbte Faktoren als Ursache scheiden hier völlig aus. Es kommen mit hoher Wahrscheinlichkeit veränderte, äußere Einflüsse (Familie, Gesellschaft und Umwelt) zum Tragen (vgl. Delekat,2003,58).

Es lässt sich zusammenfassend sagen, dass aufgrund der steigenden Prävalenz sowohl die Risikogruppen als auch die Gesamtpopulation in der Präventionsstrategie erreicht werden muss, wobei Förderung von Bewegung, Einbeziehung der Familien und Aufklärung über gesunde Ernährung im Vordergrund stehen müssen. Es geht einerseits um frühest mögliche Intervention, denn die Chance als übergewichtiges/adipöses Vorschulkind auch als Jugendlicher und Erwachsener zu hohe BMI-Werte zu haben ist 2 bis 3fach so hoch wie bei normalgewichtigen Kindern. Andererseits erfordern die soziokulturellen Determinanten gesundheitsrelevanten Verhaltens mehr Investition in den Bereichen Bildung und soziale Unterstützung, wie aus der Kieler Adipositas-Präventionsstudie (KOPS) zu schlussfolgern ist (vgl. Müller,1999,436ff).

## 1.2 Sportmotorische Fitness

Die vorliegende Studie beschäftigt sich neben der orthopädischen Gesundheit vorrangig mit der sportmotorischen Leistungsfähigkeit von Grundschulkindern in einer vergleichenden Untersuchung von verschiedenen Umwelt- und Sozialisationseffekten. Was bedeuten Aussagen zu sportmotorischer Fitness in Bezug auf Kraft, Ausdauer und Koordination? Wie ist die sportmotorische Leistungsfähigkeit in die Gesamthematik von Motorik und Bewegung einzuordnen? Wie ist Fitness definiert?

### 1.2.1 Motorik und Bewegung

Der Begriff „Motorik“ stellt neben dem Begriff der „Bewegung“ einerseits einen zentralen Pfeiler in der Bewegungslehre des Sports dar. Ebenso hat die Motorik auf medizinischem und neurophysiologischem Gebiet einen zentralen Stellenwert für die Entwicklung und Reifung des Menschen überhaupt. Darüberhinaus kommt die Entwicklungspädagogik und –psychologie ohne die Begriffe Motorik und Bewegung nicht aus.

Definitorische Abgrenzungen der Begriffe Motorik und Bewegung voneinander spielen in der wissenschaftlichen Debatte vor allem der Sportwissenschaft eine bedeutende

Rolle, wobei Positionen von der Identität der Bedeutung (Meinel,1978) bis zur Position „Motorik und Bewegung sind unverbunden“ (Gutewort/Pöhlmann,1966,595ff) bestehen (vgl. Röthig,1992,319ff).

Die Begriffe sind auch in anderen wissenschaftlichen Disziplinen wie Medizin, Biologie, Physiologie und Psychologie gebräuchlich, dort wird heute mehr von einer begrifflichen Trennung der Termini ausgegangen (vgl. Bös in Röthig, 1992,319). Unter „Motorik“ wird dann im sportwissenschaftlichen Sprachgebrauch „die Gesamtheit aller Steuerungs- und Funktionsprozesse verstanden, die sich in einem vielfältigen Ergebnis der ‚Haltung und Bewegung‘ widerspiegeln. Die motorischen Prozesse erfüllen zwei Funktionen: Halte- und Bewegungsfunktion; entsprechend dieser Funktionen wird zwischen einer Stützmotorik und einer Zielmotorik unterschieden“(Obst,2002,47). Aus medizinischer Sicht umfasst die Motorik mehr die Entwicklungs- und Reifungsprozesse der Hirnleistungsfähigkeit in ihrer Verknüpfung zum aktiven und passiven Bewegungsapparat. Genetische Einflüsse sind in hohem Prozentsatz bestimmend für die Ausprägung der menschlichen Motorik. Nach Singer ist der „genetische Einfluss im Bereich der Motorik...bedeutsam... Bei der Mehrheit der bislang untersuchten motorischen Merkmale ist der genetische Einfluss nicht nur signifikant, sondern von substantieller Bedeutung. Genetische Faktoren ‚erklären‘ manchmal mehr als 50% der beobachteten phänotypischen Varianz .... Dies impliziert, dass bei Erklärungen interindividueller Unterschiede im motorischen Bereich in jedem Falle auch genetische Faktoren zu berücksichtigen sind“(Singer,1994,69).

Dem gegenüber, aber nicht unverbunden mit dem Begriff der Motorik fasst der Begriff der „Bewegung“ in der Sportwissenschaft, aber auch darüber hinaus in anderen Wissenschaftsdisziplinen den Aspekt der „menschlichen Bewegung“ in ihrer jeweiligen Abhängigkeit von Entwicklung, Reifung sowie psychosozialen Einflüssen als zielgerichtete und an Problemlösungen orientierten Ausdrucksform menschlichen Verhaltens auf. Bewegung wird vielfach als zentraler Ausdruck menschlichen Lebens verstanden und definiert, sie ist bestimmend für Fortschritt und Entwicklung. Bewegung drückt sich als das Ergebnis „der Gesamtheit aller Steuerungs- und Funktionsprozesse der Motorik“ aus (vgl. Bös/Mechling in Röthig,1992,319).

Vor dem Hintergrund der Untersuchung der menschlichen Motorik und Bewegung interessiert die Annahme einer gesunden, d.h. den Erfordernissen der Umwelt angepassten Entwicklung, die für alle gleich ist. Augenfällige Unterschiede sollen feststellbar und vergleichbar werden, um ggf. Einflussfaktoren für Unterschiede in positiver wie negativer Richtung identifizieren zu können. Dafür ist die Kenntnis der Grundlagen motorischer Leistungen entscheidend. Die Begriffe „Psychomotorik“ und „Sensomotorik“ spiegeln als Teilaspekte der Motorik die Tatsache, dass die menschliche Motorik nicht als rein biologischer Reifungsprozess verstanden werden kann. Sie ist von psychischen und sozialen Entwicklungen und Regulationen sowie einer Kopplung von sensorischem Input und motorischer Antwort zu betrachten.

Der sportwissenschaftlichen und sportmedizinischen Durchdringung der Komplexbegriffe Motorik und Bewegung liegt die Untersuchung der motorischen Leistung und ihrem Ausdruck als Bewegung zugrunde. Motorik allgemein lässt sich nur auf dem Umweg einer Differenzierung von motorischen Leistungen und ihnen zugrunde liegenden Parametern beschreiben, erfassen und dann vergleichen (Kraftmessung, kardiopulmonale Leistung etc.).

Motorische Fähigkeiten und Fertigkeiten, Terminologien und ihre Bedeutung

Die motorischen Leistungsmerkmale lassen sich in konditionelle und koordinative Fähigkeiten differenzieren, wobei sich innerhalb der wissenschaftlichen Terminologiediskussion folgende Begriffsbestimmungen festhalten lassen (der Theoriediskurs insgesamt ist umfangreich und hier nicht darstellbar):

Die sportmotorische Kategorie „Fähigkeit“ erklärt Bös wie folgt: „Fähigkeiten sind latente Konstrukte, die nicht direkt der Beobachtung zugänglich sind, sondern aus beobachtbaren Indikatoren erschlossen werden. So ist z.B. die Muskelkraft als motorische Fähigkeit nicht direkt beobachtbar. Aus der Tatsache, dass sich Personen bei der Anzahl der absolvierten Klimmzüge, Liegestützen, Situps und Hocksprünge unterscheiden, wird auf ein unterschiedliches Niveau der Krafftätigkeit der Probanden geschlossen. Die gemessenen Testleistungen haben Indikatorenfunktion für die latente Fähigkeit „Muskelkraft“ (Bös,1987,82). Sie werden somit ggf. messbar und vergleichbar. In diesem Zusammenhang wird die motorische Fertigkeit neben der Fähigkeit eingeordnet: „die energetischen und informationsorientierten Dispositionen (Voraussetzungen), die eine erfolgreiche Ausführung einer bestimmten Bewegungshandlung ermöglichen, werden zusammenfassend als motorische Fähigkeiten bezeichnet, während der wechselseitige Zusammenhang dieser Elemente der Handlung, der sich in der Tätigkeit herausbildet, als Fertigkeit benannt wird“ (Bös,1987,82). Als Fertigkeiten gelten bsp. Rollerfahren, Schwimmen oder Radfahren.

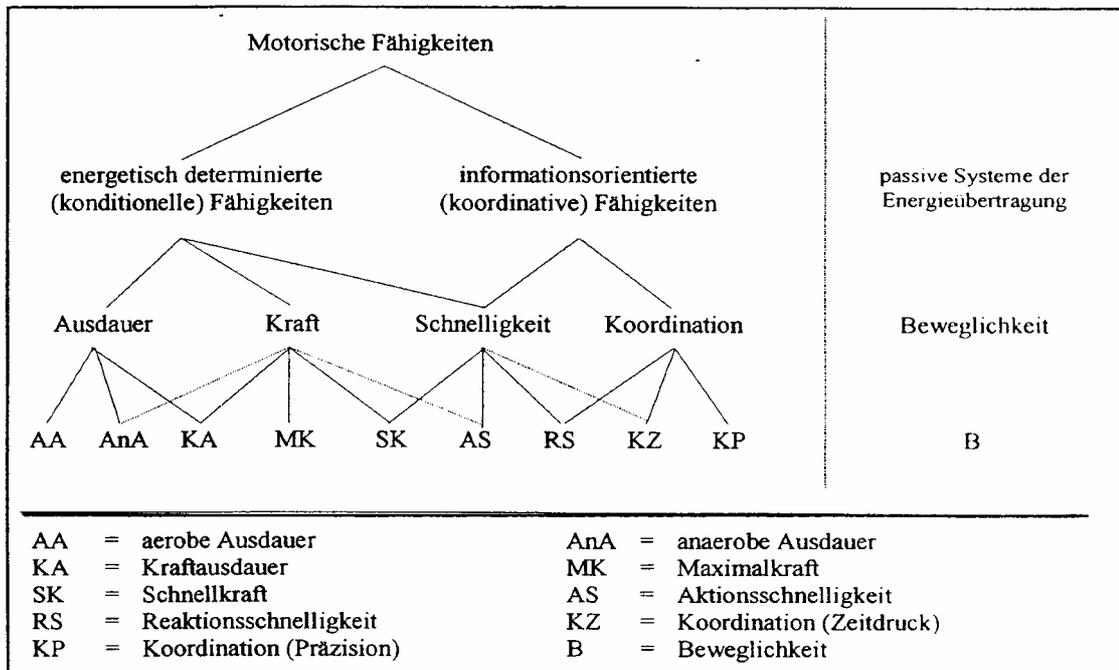
Wenn Motorik eine wesentliche Entwicklungskomponente ist, die sich im komplexen Geschehen von Bewegung darstellt, gilt es unter vielen Fragestellungen der Sportwissenschaft und Medizin sie qualifizier- und quantifizierbar zu machen. In der sportmedizinischen Grundlagenforschung (Hollmann/Hettinger,1990) wurden die motorischen Kategorien der Steuerungs- und Funktionsprozesse aus physiologischen Parametern abgeleitet, was für konditionell determinierte physiologische Abläufe gut möglich ist, aber für komplexstrukturierte und/oder koordinativ bestimmte Bewegungsabläufe an Grenzen stößt.

Bei Hinwendung zur Quantifizierung ist definitorisch zwischen konditionellen und koordinativen Fähigkeiten zu unterscheiden. Dabei lassen sich die konditionellen Fähigkeiten dem Energietransport und der Energiebereitstellung sinnvoll zuordnen. Hierzu zählen die Grundeigenschaften Ausdauer und Kraft, sowie damit verbunden die Schnelligkeit. „Die Zuweisung von Ausdauer- und Krafftätigkeiten zu den energetisch determinierten Funktionspotenzen ergibt sich aus der Unterscheidungsmöglichkeit von Herz-Kreislauf-System und Skelettmuskulatur als zentralen Systemen der Energiegewinnung und des Energietransports im menschlichen Organismus.“...Dabei werden „Umfang und Struktur der Skelettmuskulatur....als Voraussetzungen für die motorischen Krafftätigkeiten angesehen. Die Leistungsfähigkeit des Herz-Kreislauf-Systems stellt die bestimmende und limitierende Größe für Ausdauerleistungen dar“ (Bös,1987,93). Kraft und Ausdauer lassen sich auf der Basis von Belastungsumfang, -dauer und -intensität weiter differenzieren. „Eine Unterscheidung von aerober und anaerober Ausdauer sowie von Maximalkraft, Schnellkraft und Kraftausdauer erscheint dabei ausreichend“ (Bös,1987,94). Die Einteilung der Ausdauerformen ist identisch mit der Differenzierung wie sie Hollmann und Hettinger vornehmen. Sie orientieren sich an der Frage der physiologisch unterschiedlichen Formen der Energiebereitstellung in der Muskelzelle (vgl.Hollmann,2000,263ff). Die verschiedenen Kraftformen sind nach Bös primär durch die unterschiedlichen muskulären und neurophysiologischen Bedingungen (muskuläre Faseranzahl, Faserquerschnitt, sowie intermuskuläre Koordination, Kontraktionsgeschwindigkeit etc.) festgelegt (vgl. Bös,1987,94). Die weitere Kategorie „Schnelligkeit“ lässt sich im sportspezifischen Ausdruck als Aktionsschnelligkeit nicht als isolierte Basisdimension erklären, sie ist eine „konditionell und koordinativ determinierte Komplexfähigkeit“(Bös,1987,94). Gleiches gilt für die Reaktionsschnelligkeit.

Noch komplexer sind die koordinativen Fähigkeiten. Gekennzeichnet durch Begriffe wie Geschicklichkeit, Gewandtheit, Rhythmusfähigkeit, Gleichgewicht etc. Hirtz definiert koordinative Fähigkeiten als „spezifische Leistungsvoraussetzungen des Menschen im Sinne von fest gefügten Verlaufsqualitäten der Steuerung und Regelung des Bewegungsvollzuges“ (Hirtz zit. nach Dordel,1993,156). Dabei lassen sich die

Dimensionen „Koordination unter Zeitdruck“ und „Koordination bei Präzisionsaufgaben“ mit genügender Genauigkeit voneinander abgrenzen und werden von Bös/Mechling den motorischen, koordinativen Fähigkeiten zugeordnet (Bös/Mechling, 1983,159ff).

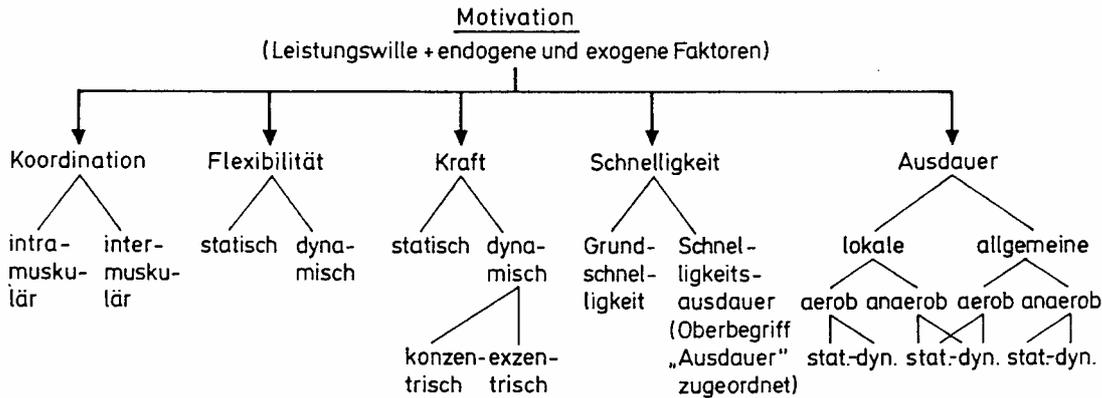
„Beweglichkeit“ lässt sich ebenso wie „Schnelligkeit“ nicht dem konditionellen oder koordinativen Merkmalsbereichen zuordnen und wird als Leistungsvoraussetzung der passiven Systeme der Energieübertragung dem System der motorischen Fähigkeitsmerkmale angegliedert. Daraus resultiert die Übersicht zur Differenzierung motorischer Fähigkeiten nach Bös von 1987.



**Abb.1: Differenzierung der motorischen Fähigkeiten nach Bös (Bös,1987,94; Obst-Kitzmüller,2002,52)**

Zusammenfassend sind im sportwissenschaftlichen Sinn „motorische Fähigkeiten die Gesamtheit der Strukturen und Funktionen, die für den Erwerb und das Zustandekommen von sportbezogenen Bewegungshandlungen verantwortlich sind“(Bös,2001,2).

Eine ähnliche Einteilung bzw. Klassifikation finden wir bei Hollmann, der für die motorischen Grundbegriffe die Bezeichnung „motorische Hauptbeanspruchungsformen“ einführt und dabei Koordination, Flexibilität, Kraft, Schnelligkeit und Ausdauer unterscheidet. „Von den Begriffen stellen Kraft, Schnelligkeit und Ausdauer gewissermaßen die ‚klassischen‘ Hauptbeanspruchungsformen dar.... Dynamische Kraft und Schnelligkeit sind physikalisch exakt definierbare Begriffe, nicht aber die statische Kraft und Ausdauer. Alle Begriffe haben das psychosomatische Moment gemeinsam: Motivation.....Die Koordination und Flexibilität wurden als selektive motorische Hauptbeanspruchungsformen eingeführt, da sie in ihrer Gesamtheit unter der Oberbezeichnung des Motorischen auch die Gewandtheit und Geschicklichkeit beinhalten“(Hollmann,2000,131). Begründung findet diese Einteilung, weil „die benutzten Bezeichnungen einerseits international üblich sind, andererseits de facto die übergeordneten Begriffe in der einschlägigen medizinischen-naturwissenschaftlichen Forschung darstellen“ (Hollmann,2000,132).



**Abb.2: Grundschemata der motorischen Beanspruchungsformen nach Hollmann (Hollmann,2000,132)**

Die beiden hier geschilderten Begriffsbestimmungen für motorische Qualitäten zeigen große Ähnlichkeit, wenn auch in der Detaildefinition (motorische Beschreibungskategorien nach Bös) Unterschiede bestehen. Die Beschreibung der sportmotorischen Testung der vorliegenden Studie orientiert sich an der Kategorisierung von Bös, da eine sportmotorische Untersuchung und Bewertung gegenüber einer sportmedizinischen im Vordergrund stand.

#### Fitness

Unterschieden vom Terminus „motorische Fähigkeiten“ ist der Begriff „Fitness“. Er hat im allgemeinen Sprachgebrauch einen vieldeutigen Charakter. Im engeren Sinn ist sie als konditionelle, eher Ausdauerleistungsfähigkeit, über eine allgemeine körperliche, sportlich orientierte Leistungsfähigkeit bis hin zur Bedeutung als körperliche Leistungsfähigkeit und Wohlbefinden im umfassenden, ganzheitlichen Sinn zu verstehen. Hollmann definiert Fitness als „Zustand einer im psychischen und physischen Bereich guten Leistungsbereitschaft für eine spezifische Aufgabe“(Hollmann,2000,119) und verweist darauf, dass der Begriff allgemein nicht viel aussagt, sondern immer in einem Bezugsrahmen dargestellt werden muss.

Der Begriff „Fitness“ in der vorliegenden Arbeit zur Untersuchung der sportmotorischen Fitness von Grundschulkindern deckt sich mit der Definition, als allgemeiner sportmotorischer Leistungsfähigkeit, die mittels Test abgefragt und bewertet werden kann.(Bös,2001,13ff;Röthig,1992,321).

#### 1.2.2 Motorische Fähigkeiten in ihrer Entwicklung und Trainierbarkeit im Kindesalter

##### Die konditionellen Fähigkeiten

Unter konditionellen Fähigkeiten versteht man die körperinternen Prozesse der Energiebereitstellung, ohne die sportliches Handeln nicht möglich wäre. Für nahezu jede sportliche Betätigung ist zumindest eine minimale Ausprägung der konditionellen Fähigkeiten notwendig, auch wenn der Anteil der beobachtbaren Bewegungsleistungen stark variieren kann (vgl. Roth,1983,43).

##### Kraft

Die Kraft und Kraftentwicklung nimmt eine zentrale Rolle in der motorischen Entwicklung ein, sie wird für jede Art von Bewegung gebraucht. In ihrer Ausprägung werden folgende Formen unterschieden:

- Maximalkraft, als höchste Kraft, die das Nerv-Muskelsystem gegen Widerstand aufbringt.

- Schnellkraft, als Fähigkeit Widerstände in größtmöglicher Kontraktionsgeschwindigkeit zu überwinden (Hollmann,2000,182).
- Kraftausdauer als Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei langandauernden Kraftleistungen.

Voraussetzung für eine gute Kraftentwicklung ist die gesunde Anlage des neuronalen Systems und des Skeletts mit seiner Muskulatur und den Gelenken. Reifungsprozesse und trainingsbedingte Anpassung zeigen nur quantitative Unterschiede.

„In den frühen Lebensphasen inklusive der vorpuberalen Phase kommt es unter dem Einfluss einer weitgehend konstanten Trainierbarkeit zu einer stetigen Zunahme der Leistungsfähigkeit im Kraft- und Schnelligkeitsverhalten“ (Schmidtbleicher,1994,132). Während die Entwicklungsverläufe von Jungen und Mädchen bis zur Pubertät nahezu gleich verlaufen, kommt es durch die immense Freisetzung der Sexualhormone, insbesondere des Testosterons ab dem 13.-14. Lebensjahr zu großen Unterschieden in der Leistungsfähigkeit. „Bei 11- bis 12jährigen Mädchen beträgt die Leistungsfähigkeit noch 90% der Jungen“ (Schmidtbleicher,1994,132). Neben der kontinuierlichen Zunahme von Kraft im Laufe der motorischen Reifung, spielt über die Lebensspanne die Verbesserung durch Übung und Training eine entscheidende Rolle. Kraft ist über die gesamte Lebenszeit trainierbar.

Verwiesen sei auf die Bedeutung der Kraftentwicklung für die Haltemuskulatur des Rumpfes und die notwendige Impulsgebung für ein gezieltes Training der entsprechenden Muskelgruppen (Rückenstrecker und Bauchmuskulatur) nebst ihrer Dehnung. Durch Unterforderung und einseitiges, übermäßiges Sitzen zeigen diese Muskelgruppen Verkürzungen und eine Dysbalance und können damit zu Haltungsschwächen führen. Präventives Training der Kraft ist nach Hollmann aber erst präpuberal sinnvoll, weil eine lohnende Trainierbarkeit erst mit einem genügenden Testosteronspiegel einhergeht. Dementsprechend kann eine Verbesserung der statischen Kraft eines Jungen vor dem 10. Lebensjahr nur durch eine Verbesserung der Koordination erreicht werden (vgl. Hollmann,1978,148). Dies betont die Bedeutung der Koordinationsförderung in der Kindheit. Schmidtbleicher weist in seinem Übersichtsartikel zur effektiven Trainierbarkeit von Kraft auf Effekte hin, die als Trainingsgewinn erhalten bleiben (vgl. Schmidtbleicher,1994,135).

Kräftigung der Muskulatur ist Voraussetzung für eine allgemeine Leistungsfähigkeit. Sie ist Voraussetzung für Ausdauer und Schnelligkeit und umgekehrt. Im Grundschulalter ist die Ausbildung muskulärer Leistungsfähigkeit sinnvoll und notwendig, sie muss jedoch kindgemäß erfolgen. Nach Weineck steht im frühen Schulkindalter die „spielerische, vielseitige, abwechslungsreiche und harmonische Kräftigung des Halte- und Bewegungsapparates im Vordergrund... Ausschließliche Trainingsmethode ist das dynamische Training, da der kindliche Organismus aufgrund der geringen anaeroben Kapazität ungünstige Voraussetzung für statische Muskelarbeit besitzt. In erster Linie soll die Schnellkraft geschult werden“ (Weineck,1990,378).

#### Ausdauer

Definitiv ist Ausdauer die psycho-physische Ermüdungswiderstandsfähigkeit eines Menschen, respektive Sportlers. „Ausdauer ist charakterisiert durch die Fähigkeit des Menschen eine gegebene Leistung über einen möglichst langen Zeitraum durchhalten zu können“ (Hollmann,2000,262). Üblicherweise wird die Ausdauer in Anlehnung an Hollmann/Hettinger nach folgenden Kriterien systematisiert: 1. Umfang der eingesetzten Muskulatur (lokal oder allgemein), 2. Art der Energiebereitstellung (aerob und anaerob) und 3. Arbeitsweise der beanspruchten Muskulatur (statisch oder dynamisch) (vgl. Hollmann,1990,303ff). Funktionell und für die Sportpraxis sind die wichtigsten Ausdauerarten die allgemein-dynamische-aerobe Ausdauer

(Grundlagenausdauer) und die allgemein-dynamische-anaerobe Ausdauer. Bedeutend für die vorliegende Arbeit und die folgenden Ausführungen ist die Grundlagenausdauer, als Voraussetzung der körperlichen Leistungsfähigkeit und ihre Verbesserung. Sie weist eine enge, interdependente Beziehung zum kardiopulmonalen System und der Energieverarbeitung in der Muskelzelle auf.

Eine Steigerung der Ausdauerfähigkeit ist einerseits abhängig vom Reifungsprozess, andererseits deutlich abhängig von Trainingsreizen. „Die absolute  $VO_2\max^3$  steigt bei beiden Geschlechtern während des Schulkindalters kontinuierlich an“ (Conzelmann,1994,157). Trainingseffekte fasst Weineck wie folgt zusammen: „Trotz vereinzelter altersbedingter Besonderheiten.....zeigen Kinder und Jugendliche beim Ausdauertraining prinzipiell die gleichen Adaptationserscheinungen wie Erwachsene, wobei sich nicht nur die morphologischen, kardiopulmonalen Leistungsgrößen steigern, sondern auch physiologische Parameter, wie z.B. die ‚anaerobe Schwelle‘<sup>4</sup> entsprechend verändern“ (Weineck,1997,213). Erst in der Pubertät gibt es deutliche Leistungsdifferenzen, die bei den Jungen im Alter von 18 Jahren ihr Maximum erreichen. Die Jungen sind den Mädchen in der Ausdauerleistungsfähigkeit deutlich überlegen. Hier gilt es zu beachten, dass das unterschiedliche Adaptationsniveau nicht allein biologisch zu erklären ist, sondern auch Ausdruck von Sozialisationseffekten sein kann.

Die anaerobe Ausdauer ist im Kindesalter gegenüber den Erwachsenen herabgesetzt, steigt aber bei Jugendlichen wachstumsbedingt kontinuierlich an. Anaerobe Leistung ist eine Ausdauerform, die in der Kindheit physiologisch nicht geübt wird; selbst wenn bei trainierten Kindern nach belastenden Wettkampfbedingungen hohe Laktatwerte – als Ausdruck der anaeroben Belastung – messbar sind, ist dies keine physiologische Belastungsform, da die Laktatelemination und damit die Erholungsfähigkeit gegenüber Erwachsenen verringert ist (vgl. Weineck,1994,217). Aufgrund dieser Tatsache sind kurze, extreme Belastungen wie z.B. Streckenläufe von 600 und 800 m im Grundschulalter zur Steigerung der Ausdauerleistungsfähigkeit ungeeignet, da derartige Leistungen vor allem durch die im Kindesalter nicht hohe Kapazität der anaeroben Glykolyse bestimmt werden. Aus Untersuchungen von Klimt geht hervor, „dass bei acht- und neunjährigen Kindern nach einem 800 m -Lauf nach 30 Minuten die Laktatwerte immer noch erhöht waren“ (Klimt,1992,57ff).

Schlussfolgernd ist für die Aufgabe des Schulsports und des Trainings im Kindesalter festzuhalten, dass die Grundlagenausdauer in kindgerechter Form auszubilden und zu trainieren ist. Hierfür ist die Dauerlaufmethode am besten geeignet. „Für das Ausdauertraining im Kindesalter (dies gilt genauso für den Jugend- und Erwachsenenbereich) gilt in ganz besonderem Maße der Ausspruch: ‚Nicht die Strecke tötet, sondern das Tempo‘“ (Weineck,1994,225). Und pädagogisch zu ergänzen ist, dass das Dauerlauftraining nicht monoton sein darf, sondern kindgerecht und abwechslungsreich gestaltet werden muss.

Die Frage, ‚wann ist Ausdauerleistungsfähigkeit besonders gut zu entwickeln ?‘, lässt sich nicht eindeutig beantworten. Sicher ist, dass ohne Schäden in jedem Lebensabschnitt Ausdauertraining möglich und sinnvoll ist. In der frühen Kindheit und der vorpuberalen Phase sind übungsbedingte Leistungszuwächse unabhängig vom Wachstums- und Reifungsprozess möglich.

---

<sup>3</sup> die maximale Sauerstoffaufnahme (VO<sub>2</sub> max) – angegeben in ml O<sub>2</sub>/min – gilt als Bruttokriterium der Ausdauerleistungsfähigkeit.

<sup>4</sup> anaerobe Schwelle definiert die Ausdauerleistungsfähigkeit bis zu dessen Erreichen die aerobe Leistungsbereitstellung ausreicht, um einen Lactatanstieg im Blut zu verhindern. Sie korreliert mit dem Trainingszustand. (vgl. Weineck,1994,154)

## Schnelligkeit

Bei der Schnelligkeit handelt es sich um einen äußerst vielfältigen Fähigkeitskomplex. Es ist die Fähigkeit „aufgrund sensorisch-kognitiver und psychischer Prozesse und der Funktionalität des Nerv-Muskel-Systems höchstmögliche Reaktions- und Bewegungsgeschwindigkeiten unter bestimmten gegebenen Bedingungen zu erzielen“ (Grosser in Röthig,1992,394). Sie erfährt eine Zuordnung zu den konditionellen Fähigkeiten – Kraft und Ausdauer – als auch zu den koordinativen Fähigkeiten, da unterschiedliche Schnelligkeitsarten definitorisch zu unterscheiden sind (Aktionsschnelligkeit, Reaktionsschnelligkeit, Schnelligkeitsausdauer etc.). Vielfach wird die Komplexität der verschiedenen Schnelligkeitsformen für zyklische und azyklische Bewegungen betont, die je nach Ausprägung der konditionellen Fähigkeiten von Kraft und Ausdauer bestimmt ist, aber in der Ausformung anlagebedingt und trainierbar erhebliche koordinative Anteile aufweist (vgl. Weineck,1994,397ff).

Messbar wird Schnelligkeit u.a. als Geschwindigkeit, das heißt als Quotient aus zurückgelegtem Weg und der dazu benötigten Zeit, durch Angabe der Bewegungseinheiten pro Zeiteinheit (Bewegungsfrequenz) und durch die Leistung als Produkt aus Kraft und Geschwindigkeit (vgl. Röthig,1992,394). Es besteht ein hoher Anteil genetisch bedingter Voraussetzungen vor allem für die Maximalgeschwindigkeit eines Läufers. Die Entwicklung von Schnellkraft für Bewegungsabläufe ist vielfältig zu üben und zu trainieren; dies gilt schon für das frühe Kindes- und Grundschulalter. Im Vorschulalter ist dies zur Förderung von koordinierten Bewegungsabläufen nutzbar, so dass Weineck fordert: „...elementare Schnelligkeitsvoraussetzungen (sind) bereits in dieser Alterstufe in altersgemäßer und spielerischer Form zu schulen. Statt ‚still sitzen‘ lieber ‚Fußtapping‘ sollte das Motto sein!“ (Weineck,1994,467). Ein vielseitiges Übungsangebot sollte auch den Schnelligkeitsaspekt berücksichtigen, um die koordinativen Grundlagen für später zu legen. Im Grundschulalter gilt auch für die Schnelligkeit: es ist das günstigste motorische Lernalter, neuartige Bewegungen werden relativ schnell erlernt, sind jedoch instabil gegenüber äußeren Einflüssen (Weineck,1994,468). Jede Förderung von Bewegung nutzt dem natürlichen Bewegungsdrang und knüpft auf neurophysiologischer Basis Synapsen. Im Schulkindalter ist mit der endgültigen anatomischen und funktionellen Ausreifung der Großhirnrinde eine gute Voraussetzung für eine optimale Ausbildung nicht nur von Reaktions- und Aktionsschnelligkeit gegeben, sondern für alle Formen der Schnelligkeit.

## Die koordinativen Fähigkeiten

Die koordinativen Fähigkeiten sind eine äußerst komplexe Bezeichnung für verschiedenste motorische Qualitäten, die schwer zu differenzieren und zu analysieren sind.

## Koordination

Die Koordinationsfähigkeit ist ein höchst verdichteter Begriff, der einfache und komplexe Willkür- und Zielbewegungen des menschlichen Körpers beschreibt. Kiphard definiert: „Unter Koordination haben wir zunächst einmal nur das Zusammenwirken von Sinnes- und Bewegungsnerven zum Zwecke muskulärer Aktionen zu verstehen. Dabei beleuchtet der Koordinationsaspekt die qualitative Seite der menschlichen Motorik. Insofern bezeichnet die Koordination den Grad der Bewegungsbeherrschung, Bewegungsführung, Bewegungssteuerung und Bewegungskontrolle“ (Kiphard,1972,151). Etwas reduziert unter dem Gesichtspunkt der intramuskulären und intermuskulären Koordination definiert Hollmann diese muskuläre Hauptbeanspruchungsform als „das Zusammenwirken von Zentralnervensystem und Skelettmuskulatur innerhalb eines gezielten Bewegungsablaufes“ (Hollmann,2000,132). Der Komplexität der sich physiologisch entwickelnden, zunehmend harmonischer werdenden Bewegungsabläufe für einzelne Bewegungsausprägungen (Gehen, Laufen,

Springen) wird diese Definition nur ungenügend gerecht, da neben Wachstum und Reifung sicher physische und psychische Fähigkeiten integriert werden. Kiphard versteht in diesem Sinne unter „Bewegungskoordination die Fähigkeit des Nervensystems, die efferenten motorischen Impulse mit angemessener Kraft an die Muskelgruppen - entsprechend der jeweiligen Situation – weiterzuleiten, so dass daraus ganzkörperlich integrierte, zeitlich und räumlich präzise, zweckmäßige und ökonomische Bewegungssequenzen resultieren“ (Kiphard,1972,151). Eine Reihe von psycho-emotionalen Faktoren wie „Konzentration, Motivation und Anspruchsniveau (nehmen) Einfluss auf die Bewegungskontrolle, wobei Selbstbewusstsein und Fröhlichkeit eine wichtige Rolle spielen“(Kiphard,1972,154). Kiphard differenziert zur Erfassung des Komplexgeschehens „koordinative Grundqualitäten“, um einen Zugang zur Analyse von Bewegungskoordination zu gewinnen. Dazu gehören für ihn: Reaktion, Impulsbahnung, Kraftabstufung, Richtungsänderung, Gleichgewichtssicherung, Richtungspräzision, Synchronisierung von Simultanbewegungen, Bewegungsfluss, Bewegungselastizität und sensomotorische Anpassung (vgl. Kiphard,1972,152ff).

Weineck benennt als Synonym für koordinative Fähigkeiten die Gewandtheit (vgl. Weineck,1994,537). Er unterscheidet allgemeine und spezifische koordinative Fähigkeiten, wobei erstere die Fähigkeit beinhalten, einen beliebigen Bewegungsablauf rationell und schöpferisch zu lösen, sowie im Alltag schnell und zielgerichtet zu handeln. Hoch entwickelte Gewandtheit hat eine ihr inwohnende hohe Ökonomie, die den Ausnutzungsgrad von konditionellen Fähigkeiten entsprechend mitbestimmt (vgl. Weineck,1994,538). Auch er differenziert nach Hirtz Teilkomponenten der Gewandtheit, dazu gehören Kopplungsfähigkeit, Differenzierungsfähigkeit, Gleichgewichtsfähigkeit, Orientierungsfähigkeit, Rhythmisierungsfähigkeit, Reaktionsfähigkeit und Umstellungsfähigkeit. Beispielhaft sei für die Gleichgewichtsfähigkeit erwähnt, dass sie eine koordinative Teilkomponente ist, die sich schon früh entwickelt und daher von Anfang an gefördert werden sollte: „Balancieren, Einradfahren etc. sind Fertigkeiten, die Kinder bereits im Vorschulalter, bzw. frühen Schulalter problemlos erwerben (vgl. Weineck,1994,540).

Die Entwicklung von Koordination ist durch Training möglich, dabei gibt es nach Weineck kein zu früh, sondern lediglich nicht kindgemäße Übungsformen. Schon im Vorschulalter sollte eine Vielzahl von relativ einfachen Bewegungsmustern geübt werden, um einen Bewegungsschatz aufzubauen, auf den später zurückgegriffen werden kann (vgl. Weineck,1994,554). Kiphard beantwortet die Frage, „ob und inwieweit allgemeine und spezielle Trainingsreize im Kindesalter den neurologischen Reifungsprozess zu beschleunigen vermögen“ (Kiphard,1972,160) mit der Erkenntnis, dass die Förderung motorischer Entwicklung dem jeweiligen Entwicklungsstand entsprechen muss. „Je intensiver man im untersten Entwicklungsbereich dem psychomotorischen Bedürfnis zum einfachen Ausleben und bloßen Abreagieren primitiver motorischer Äußerungen stattgibt, desto eher kann man zur nächst höheren Funktionsebene übergehen, in der schon strukturelle Anforderungen gestellt werden“(Kiphard,1972,165).

Sind für das Vorschulalter enorme Lernzuwächse kennzeichnend, ist das frühe Schulalter zwar ebenso durch eine schnelle Aufnahme neuer Bewegungsformen geprägt. Aufgrund der noch ungenügend ausgebildeten Differenzierungshemmung – ein Überwiegen der Erregungs- gegenüber den Hemmungsprozessen im neuronalen Zusammenspiel – haben Bewegungsabläufe jedoch in ihrer Qualität einen eher „flüchtigen“ Charakter ..... „die noch nicht fixierten Spuren der neuronalen Aktivität (werden) leicht wieder verwischt, und die Großhirnrinde – als Ort der Gedächtnisspeicherung – ist außerstande, die funktionellen Verbindungen – Bewegungsschleifen – der gemeinsamen oder sukzessiver erregten Hirnzentren festzuhalten“ (Weineck,1994,555). Infolge dessen ist für die Entwicklung koordinativer Fähigkeiten in diesem Alter eine Lernvertiefung erforderlich, um die vorteilhafte

Relation der Körperproportionen und sich entwickelnden Kraftausprägungen voll zur Geltung bringen zu können. Für das Schulalter gilt demnach: vielseitige sportliche Ausbildung mit gezielter Erweiterung des Bewegungsschatzes, verstärktes Lernen sportlicher Grundtechniken, variable Gestaltung der Übungsanforderungen und ausreichende Lernvertiefung (vgl. Weineck,1994,558). Dabei kommt dem diesbezüglich gestalteten Sportunterricht eine nicht unwesentliche Bedeutung zu, wie eine Studie aus Greifswald (1988-94) beweisen konnte: "Die Greifswalder Studie zeigt darüber hinaus, dass der dreijährige koordinativ akzentuierte Sportunterricht effektiver ist als ein im Umfang vergleichbares disziplinspezifisches Training" (Roth/Winter,1994,213). Wellnitz und Hirtz schreiben der im Unterstufenunterricht (Primarstufe) erworbenen Bewegungsdisponibilität eine besondere Bedeutung zu, da sie in ihrer Fortwirkung „ein Vorsprung fürs Leben sein kann“ (Wellnitz/Hirtz,1983,7).

#### Messung der koordinativen Entwicklung und Einflussfaktoren

Die eingangs geschilderte Komplexität der Begriffsinhalte von koordinativen Fähigkeiten spiegelt sich in ihrer Messbarkeit und Testung wider. Dabei variiert die Streubreite von Wahrnehmungs- und Aufmerksamkeitsaufgaben, sowie von Anteilen motorischer Leistung erheblich. Der Bereich ‚Koordination unter Zeitdruck‘ ist nach Bös/Mechling eine komplexe motorische Fähigkeit im Schnittpunkt zwischen energetischen und informationsorientierten Prozessen, während die ‚Koordination bei Präzisionsaufgaben‘ eine isolierte motorische Basisdimension darstellt (vgl. Bös/Mechling,1983,159). Je höher der motorische Anteil im Testmanual ist, desto früher wird in der Lebensspanne ein maximales Leistungsvermögen erreicht. Puberal bedingte Leistungseinbußen nehmen zu (vgl. Roth/Winter,1994,201ff). Die geschlechtsspezifischen Unterschiede in der Entwicklung koordinativer Fähigkeiten sind im frühen Grundschulalter unbedeutend. Mit steigendem motorischen Anteil der Koordinationsaufgabe wachsen die Unterschiede zwischen männlichen und weiblichen Versuchspersonen insbesondere in der puberalen Phase (vgl. Roth/Winter,1994,206). Über die Lebensspanne stellen Übung und Training zentrale exogene Einflussfaktoren auf die ontogenetisch-motorische Entwicklung dar. Inwieweit Einflüsse der sozialen und materialen Umwelt koordinative Fähigkeiten beeinflussen, ist nicht eindeutig zu belegen. Studienergebnisse von Untersuchungen, die soziale Faktoren wie Schicht, Rasse, Stadt-/Landkinder, Wohnungsgröße etc. einerseits mit Gesamtkörperkoordination im Vorschul- und frühen Schulalter andererseits in Bezug setzen, geben ein uneinheitliches Bild (vgl. Roth/Winter,1994,214).

#### Zusammenspiel von Kondition und Koordination

Wichtig erscheint mir der Hinweis, dass für die motorische Entwicklung das Ineinandergreifen der koordinativen und konditionellen Fähigkeiten von größter Bedeutung ist. So führt Weineck aus: „Ohne die physischen Leistungsfaktoren Kraft, Schnelligkeit, Ausdauer und Beweglichkeit und ihr komplexes Ineinandergreifen bei der Bewegungsrealisierung sind die koordinativen Fähigkeiten nicht denkbar....Umgekehrt sind die koordinativen Fähigkeiten für die Ausprägung und Entwicklung physischer Fähigkeiten unerlässlich, da sie den Erwerb der im Prozess der körperlichen Erziehung und Bildung notwendigen sportlichen Fertigkeiten ermöglichen“ (Weineck,1994,545). In der Entwicklung der Bewegungskoordination laufen wiederholte und oft geübte Bewegungen bald ‚subkortikal‘ ab, während neu Erlerntes einer bewussten Steuerung bedarf. Koordinative Fähigkeiten haben „Voraussetzungscharakter für eine Vielzahl von Bewegungsformen“ (Roth/Winter,1994,192).

Die Anteile erbbedingter Koordinationsmuster sind schwer zu untersuchen. Man ist sich einig, dass koordinative Fähigkeiten sicher auch auf entsprechenden Anlagen basieren, allerdings ist die studienmäßige Überprüfung, ob z.B. das Laufenlernen auch ohne Vorbild möglich ist, nicht leicht zu erbringen. Sicher ist, dass der Erwerb koordinativer Bewegungsfähigkeiten frühzeitig vorhanden und im Kleinstkindesalter

intensiv zu steigern ist. Nach Weineck gehört die Koordination zu jenen elementaren Funktionsbereichen, deren grundlegende Aneignung und Entwicklung bereits sehr früh erfolgt. „Mangelhafte koordinative Fähigkeiten sind daher zumeist nicht auf unzureichende Anlagen, sondern auf unzureichende Förderung in frühen Lebensjahren zurückzuführen“ (Weineck,1994,554). Ein großer Reichtum an koordinativer Bewegungserfahrung ist dabei Grundlage für die Fähigkeit des schnellen Erlernens und Umlernens von Koordinationsmustern. Weineck spricht in diesem Zusammenhang von einem „Bewegungsschatz“ (Weineck,1994,548). Nach Kiphard ist die Aneignung spezieller und sich vervollkommnender Bewegungsabläufe verbunden mit der Entwicklung eines Bewegungsgedächtnisses (vgl. Kiphard,1972,158). Dies funktioniert im menschlichen Gehirn als „implizites Gedächtnis“ (Popper), ... „ohne von uns als besonderer Erinnerungsvorgang wahrgenommen zu werden. Dazu zählen Gehen, Laufen, Radfahren, Schlittschuhlaufen u.a.“ (Hollmann,2000,136). Motorische Aktivität ist dabei initiale Voraussetzung zur Speicherung.

### Beweglichkeit

Beweglichkeit ist Ausdruck des Gelenkspielraums einzelner oder mehrerer Gelenke und der sie steuernden passiven Anteile des Bewegungsapparates. Es finden sich in der Literatur verschiedene Synonyme für den gleichen Sachverhalt: Gewandtheit, Gelenkigkeit, Flexibilität, Biagsamkeit, Dehnfähigkeit usw. Am ehesten ist der Begriff Beweglichkeit definitorisch im engeren Sinn als Gelenkigkeit bezogen auf die Schwingungsweite der Gelenke und im weiteren Sinne als Dehnfähigkeit von Muskeln, Bändern und Gelenkkapseln zu fassen (vgl. Gaschler,1994,181). Dabei ist Beweglichkeit weniger eine motorische Fähigkeit, denn eine leistungslimitierende Voraussetzung der passiven Organe der Energiegewinnung (vgl. Bös,1987,407). Sie gilt als elementare ‚Voraussetzung für qualitativ und quantitativ gute Bewegungsausführungen‘ (vgl. Harre, 1976, 170). Gute Beweglichkeit hat Bedeutung als Verletzungsprophylaxe (z.B. Muskelfaserriss) und ist Ausdruck einer muskulären Balance zwischen Agonisten und Antagonisten. Einschränkungen von Flexibilität - Synonym für Beweglichkeit - kann auf verkürzte Muskeln zurückzuführen sein, eine besonders häufiges Erscheinungsbild der rumpfaufrichtenden und stabilisierenden Muskulatur. Es neigen die Beugemuskeln des Haltungs- und Bewegungsapparates zur Verkürzung, während die Streckmuskeln eher abgeschwächt sind. Dies ist einerseits durch die ständig wirkende Erdanziehungskraft zu erklären, andererseits fördert die zunehmende überwiegend sitzende Haltung des Menschen in den heutigen Industrienationen dieses Phänomen.

Im Geschlechtervergleich gibt es konstitutionelle, hormonell bedingte Unterschiede, wobei für alle Alterstufen die Mädchen gegenüber den Jungen eine bessere Beweglichkeit zeigen. Nach Wasmund-Bodenstedt hat auch das unterschiedliche Spielverhalten von Jungen und Mädchen einen Einfluss auf die Beweglichkeit (vgl. Wasmund-Bodenstedt/Braun,1984,372). Zu Aussagen im Altersverlauf gibt es widersprüchliche Studienergebnisse, es ist übereinstimmend festzuhalten, dass die Gelenkigkeit verschiedener großer Gelenke nicht parallel verläuft und das Ausmaß an Beweglichkeit auch vom Gebrauch der Gelenke im vollen Bewegungsausmaß abhängt. „Das Optimum der Beweglichkeit in den Beanspruchungsebenen der großen Körpergelenke wird mit etwa 20 Jahren erreicht, in den nicht beanspruchten Richtungen geht die Beweglichkeit dagegen bereits nach dem 10. Lebensjahr verloren“ (Kos,1964 zit. nach Winter,1987,386). In der puberalen Phase kommt es bei raschem Knochenwachstum zu einer Dysbalance zwischen Körperlänge und Dehnfähigkeit der Weichteilstrukturen (vgl. Niethard,1997b,21).

Für den am meisten angewandten Test „Rumpfbeuge“, der in einem die Flexion der Wirbelsäule, der Hüftgelenke sowie die Dehnfähigkeit der ischiocruralen Muskulatur misst, lässt sich in der frühen Kindheit eine Zunahme feststellen, die puberal abnimmt, um danach wieder zuzunehmen. Übungen zur Förderung der Dehnfähigkeit gehören

somit zum Schulsportprogramm der Grundschule. Normwerte für den Test „Rumpfbeuge“ müssen dem Alter angepasst sein.

Die Beweglichkeit geht wie die Kraft unter den gegebenen Lebensverhältnissen zunehmend zurück, obwohl Koordination und Beweglichkeit neben guter Kondition erheblich zur Gesundheitsprävention (z. B. zur Sturzprophylaxe) beitragen. Aufgrund von Bewegungsmangel ist schon im Schulalter eine Entwicklung von muskulären Dysbalancen zu beobachten, die insbesondere für die rumpfaufrichtende und stabilisierende Muskulatur von Bedeutung sind. Muskuläre Verkürzung (z.B. M.pectoralis und M.psoas) kann Fehlhaltungen begünstigen und durch Fixierung zu Haltungsschäden in der Pubertät führen (vgl. Hefti,1994,67).

Diese Zusammenstellung und Definitionsbestimmung der motorischen Fähigkeiten - motorische Hauptbeanspruchungsformen nach Hollmann – ist Grundlage für Testentwicklungen zur Überprüfung der sportmotorischen Fitness. U.a. ist der Münchner Fitnessstest (MFT) nach Rusch/Irrgang von 1994 in seinem Testaufbau und seiner Testzusammenstellung gut geeignet motorische Basisfähigkeiten zu ermitteln. Er wurde in der vorliegenden Studie angewandt (Rusch/Irrgang,1994a,1ff).

### 1.2.3 Einflussfaktoren auf die motorische Entwicklung

Es gibt divergierende Theorieansätze, die in unterschiedlicher Gewichtung biologisch-genetische, sowie aktive und passive Bedingungsfaktoren der motorischen Entwicklung in Bezug zueinander setzen. Die motorische Entwicklung ist zu sehen als ein Prozess sich gegenseitig bedingender Faktoren, wobei genetische Anlagen und Umwelt ineinandergreifen. Im folgenden Abschnitt seien Faktoren für das Bedingungsgefüge „motorische Entwicklung“ dargestellt, die sie beeinflussen, als da sind genetische Anlage, biologische, neuronale Entwicklung und Umfeldbedingungen.

#### Entwicklung der Motorik als Bestandteil der Ontogenese

Die motorische Entwicklung stellt einen Teilaspekt der menschlichen Ontogenese dar. Anatomische, physiologische Voraussetzung ist eine normale Anlage und Ausbildung des Nervensystems und Skelettsystems als Grundlage für die passive und aktive Energieübertragung.

#### Vom Embryo zum Kleinkind

Während der embryonalen Entwicklung wird motorische Aktivität des Embryos bereits ab der 6. Woche nachweisbar, ab der mittleren Schwangerschaft spürt die Mutter die Bewegung. Postpartal wird die ursprünglich reflexgesteuerte Bewegung zunehmend durch Massenbewegungen des Neugeborenen und dann des Säuglings abgelöst, um schließlich im Kleinkindalter einer koordinierten Motorik zu weichen. Es ist bewiesen, dass die Anlage für die Hirn- und Organentwicklung festgelegt ist und dem Reifungsprozess unterliegt. Aufgrund des so genannten Wachstumsstoffwechsels finden wir beim Kind physiologische Bedingungen für höhere Bewegungsaktivität zur Durchblutungsförderung. Hellbrügge beobachtete beispielsweise, „dass ein Säugling pro Stunde 24 aktive Minuten hat,“ eine Aktivität, die dann im Kleinstkindesalter etwas zurückgeht (vgl. Hellbrügge,1992,188). Auf neuronaler Ebene lässt sich dies wie folgt erklären: „Die Proliferation der Neurone, ihre Migration zum Bestimmungsort, das Auswachsen ihrer Axone bis zum Zielneuron und schließlich die Bildung von Synapsen sind Vorgänge, die im genetischen Bauplan festgelegt sind.....Das endgültige Muster der funktionellen synaptischen Kontakte, von denen im Laufe der Ontogenese viele wieder verloren gehen, ist abhängig vom Gebrauch dieser synaptischen Kontakte, sei es durch selbstausgelöste Bewegungen wie auch durch Umwelteinflüsse“ (Noth,1994,103). Schon für das Säuglingsalter gilt als sicher, dass durch Übung und

Übungsangebot Entwicklungsmöglichkeiten verbessert werden, wie sie ebenso durch entsprechende negative Bedingungen (Deprivation, Hospitalismus) gehemmt werden können.

Anhand von Zwillingsforschungen ist nachgewiesen, dass eine Reihe von Faktoren, die die körperliche Leistungsfähigkeit mitbestimmen einer genetischen Determination unterliegen. Dies sind u.a. der Körperbau, die Vitalkapazität, aerobe und anaerobe Kapazität und Reaktionsvermögen (vgl. Dordel,1993,147). Eine qualitativ geringere Ausstattung mit diesen Faktoren hat zwar nicht automatisch eine geringere Leistungsfähigkeit zur Folge, da die Umweltbedingungen für die Ausprägung der Entwicklungsmöglichkeiten bedeutend ist. „Die Annahme einer anlagebedingten Disposition zur Entwicklung einer körperlichen Leistungsschwäche ist aber nicht von der Hand zu weisen“ (Dordel, 1993,147).

Beobachtungen und Untersuchungen belegen, dass motorische Entwicklung in ihrer spezifischen Ausprägung stets eine charakteristische Abfolge aufweist (Robben, Krabbeln, Aufrichten), die einerseits individuelle Ausprägung haben kann (das Krabbeln kann übersprungen werden), andererseits durch Umweltanregungen gefördert oder gehemmt werden kann (vgl. Scheid,1994,265). Neben dem unermüdlichen zunehmend zielstrebigem Handeln des Kleinkindes fällt die Wiederholung von Tätigkeiten auf, was Üben und Entwicklung des Bewegungsgedächtnisses bedeutet (vgl. Herm,1992,126). Piaget (Schweizer Psychologe) nennt diese Entwicklungsphase des Kleinkindes die „sensomotorische Phase“: alle Erfahrungen, die die Kinder in den ersten 20 Lebensmonaten machen, gründen auf Wahrnehmung durch ihre Sinne und Motorik (vgl. Herm,1992,127). Neurophysiologisches Korrelat für Bewegungswiederholungen ist das Knüpfen von synaptischen Verbindungen. Weineck betont die intensive Nervenfasersprossung in der frühesten Kindheit, welche durch Üben verstärkt ist (vgl. Weineck,1994,101). Deshalb ist es aus motorischer Sicht wichtig, frühzeitig ausreichende Reize zum Ausbau neuronaler Vernetzung zu setzen. „Unterbleiben derartige Förderreize oder werden sie nicht in ausreichender Menge geboten, kommt es zu einer weniger ausgeprägten Infrastruktur....bzw. zu einer geringeren funktionellen Ausreifung“ (Weineck,1994,103; vgl. Hollmann,2000,136).

Hellbrügge begründet die Notwendigkeit für kindliche Bewegung zusätzlich unter dem Aspekt des Wachstumsstoffwechsels. Während beim Erwachsenen ein Grundumsatz- und Arbeitsstoffwechsel zu unterscheiden ist, hat das Kind zusätzlich den Wachstumsstoffwechsel zu bewältigen. Dieser bedingt zum Stofftransport eine starke Durchblutung, die durch muskuläre Betätigung noch gefördert wird. Der kindliche Bewegungsdrang, der selbst im Schlaf zu beobachten ist, hat darin seine Ursache (vgl. Hellbrügge,1992,189).

Betrachtungen über die Lebensspanne kennzeichnen die motorische Entwicklung im Lebensabschnitt des Kleinkindes als Aneignung und Vervollkommnung vielfältiger, koordinativer Bewegungsformen. Es kommt zum Erwerb von Bewegungskombinationen, d.h. motorische Fertigkeiten wie Gehen, Laufen, Klettern, Steigen, Springen, Hüpfen, Balancieren etc., wobei die jeweilige motorische Entwicklung Voraussetzung für eine Weiterentwicklung im komplexen motorisch koordinativen Zusammenspiel ist.

Das Vorschulalter ist gekennzeichnet von einer Phase der qualitativen Verbesserung aller gelernten Fähigkeiten. Die Varianz an ihrer Verfügbarkeit nimmt zu. „In Abhängigkeit von den jeweiligen sozioökonomischen Gegebenheiten, vornehmlich der näheren Wohnumwelt, erweitern Kinder im Vorschulalter ihre motorischen Kompetenzen. Durch Übung und Wiederholung in variierenden Situationen erreichen die elementaren Bewegungsformen das Niveau der Feinform und der variablen Verfügbarkeit“ (Scheid,1994,268). Zugleich und in Abhängigkeit von Wachstum und Reifung steigern sich die konditionellen Fähigkeiten (schneller laufen, weiter springen

etc.). An dieser Stelle sei wie für alle weiteren Entwicklungsabschnitte betont, dass sie auf Durchschnittswerten beruhen; es bestehen interindividuell erhebliche Abweichungen hinsichtlich des zeitlichen Auftretens und der Verweildauer auf bestimmten Stufen; somit hat das chronologische Alter eingeschränkt eine erklärende Funktion für die motorische Entwicklung (vgl. Hellbrügge,1992,198; Scheid,1994,269).

#### Die mittlere Kindheit

Die Lebensspanne mittlere Kindheit umfasst den Zeitraum vom Schuleintritt bis zur Pubertät. Die motorische Entwicklung ist charakterisiert von zunehmender koordinativer Sicherheit und besserer konditioneller Leistungsfähigkeit. „Etwa bis zum 8. Lebensjahr erwerben die Kinder die Fähigkeit, sich auf bestimmte Bewegungsaufgaben zu konzentrieren; ein zielgerichtetes, situationsgerechtes Bewegungsverhalten und die wachsende Leistungsbereitschaft bilden eine gute Grundlage für den Erwerb von (sport)motorischen Fertigkeiten....Etwa ab dem 9. und 10. Lebensjahr ist ein gewisser Höhepunkt in der motorischen Entwicklung erreicht“ (Scheid,1994,277). Das körperliche Wachstum ist in diesem Lebensabschnitt gleichmäßig, damit einher geht die überaus große Lernfähigkeit für neue Bewegungsaufgaben. Man spricht vom „motorischen Lernalter“ (Scheid,1994,277).

Die Ausprägungen der verschiedenen motorischen Fähigkeiten zeigen folgende Besonderheiten: Die Kraftentwicklung verläuft gleichmäßig, sie ist trainierbar, aber erst mit der hormonellen Umstellung in der präpuberalen und deutlich in der puberalen Phase sprunghaft ansteigend. Demgegenüber ist die Schnelligkeitsentwicklung rasant, was auf die hohen koordinativen Anteile dieser motorischen Fähigkeit hinweist. Die Ausdauerleistungsfähigkeit entwickelt sich ebenfalls weiter und ist in diesem Lebensabschnitt ohne medizinische Nachteile als allgemeine aerobe Ausdauer gut trainierbar (vgl. Hollmann,2000,500;Weineck,1994,215).

#### Motorische Entwicklung im Geschlechtervergleich

Bis zum Schuleintritt lassen sich wenige geschlechtsspezifische Unterschiede in der motorische Entwicklung feststellen (vgl. Gaschler,1992,3ff.). Auch noch in der frühen Schulzeit sind sie eher gering, wobei es erhebliche individuelle Unterschiede in der Leistungsfähigkeit gibt. Für alle konditionellen Fähigkeiten lassen sich dann mit dem Alter zunehmend Leistungsunterschiede zugunsten der Jungen feststellen. Diese Differenzen sind teilweise bedingt durch Wachstum und Reifung (hormoneller Unterschied des Sexualhormonspiegels), andererseits spielen geschlechtsspezifisches Spiel- und Freizeitverhalten wohl eine nicht unbedeutende Rolle. Über den Lebensabschnitt verteilt liegen die höheren Leistungen der Jungen gegenüber denen der Mädchen in verschiedenen motorischen Leistungen zwischen 8-15% (vgl. Scheid,1994,281). Eine deutliche Differenz zeigen die Wurfleistungen. Über die gesamte Schulzeit werfen Jungen fast doppelt so weit wie Mädchen. „In den sportmotorischen Fertigkeiten finden sich die auffallendsten Unterschiede im Ballwerfen und -treten einerseits und andererseits in Bewegungs- und Geschicklichkeitsübungen. Beides dürfte sehr stark von geschlechtsspezifischen Sozialisationserfahrungen (Jungen: Ballwurfspiele, Fußball; Mädchen Seilspringen etc.) beeinflusst sein (Bierhoff-Alfermann 1986 zit. nach Scheid,1994,282). Bezüglich der Beweglichkeit weisen Mädchen (und Frauen für alle Altersbereiche) bessere Werte auf. Dies ist mit konstitutionell günstigeren Voraussetzungen erklärbar. Einerseits bedingt der höhere Östrogenspiegel die etwas vermehrte Wasserretention, andererseits den erhöhten Fettgewebs- bzw. verringerten Muskelmasseanteil (vgl. Weineck,1994,494).

Insgesamt sind geschlechtsspezifische Unterschiede im Lebensabschnitt Schulzeit nicht nur biologisch bzw. genetisch bedingt zu erklären, vielmehr spielen sozialisations- und geschlechtstypische Entwicklungsprozesse ebenso eine Rolle. Studien, die in ihrer Aussage von Baur zusammengefasst werden, belegen: „Im Vorschulalter und der

mittleren Kindheit dürfen sich Jungen im Vergleich zu den Mädchen häufiger außerhalb der Wohnung aufhalten, wo ihnen größere Handlungs- und Bewegungsräume zugestanden werden - schon frühzeitig lassen sich dementsprechend bei Jungen im Vergleich zu den Mädchen vermehrt raum- und materialexplorierende Tätigkeiten mit großmotorischer Akzentuierung beobachten, wohingegen Mädchen häufiger ‚ruhigere‘ Beschäftigungen bevorzugen, die mit weniger intensivem und rauem Körpereinsatz verbunden sind“ (Baur,1994b,84ff). Dabei zeigen sich deutlich die oben beschriebenen Differenzierungen in der Ausprägung motorischer Fähigkeiten.

Die präpuberale und schließlich die puberale Entwicklungsphase ist von einer weitaus größeren geschlechtstypischen Differenzierung der körperlichen Entwicklung und motorischen Leistungsfähigkeit gekennzeichnet; auch hier sind biologische Entwicklungen und Sozialisations-effekte deutliche Einflussfaktoren (Brinkhoff,1998,157ff; Weineck,1994,114ff).

### Soziale Herkunft als Einflussfaktor der motorischen Entwicklung

Neben den im vorigen Abschnitt beschriebenen Reifungs- und Wachstumsprozessen, die die geschlechts- und alterstypische motorische Entwicklung prägen, gilt es weitere Faktoren zu identifizieren, die die Ausprägung der individuellen motorischen Fähigkeiten bedingen. Der theoretische Rahmen knüpft an sozialisationstheoretische Ansätze „eines sich gegenseitig befruchtenden Prozesses der Entstehung und Entwicklung der Persönlichkeit in wechselseitiger Abhängigkeit von der gesellschaftlich vermittelten sozialen und materiellen Umwelt“ an (Hurrelmann zit. nach Baur,1994b,72). Die Verflechtung von historischen, kulturellen und gesellschaftlichen Lebenskontexten müssen ebenso wie die Lebensbedingungen auf familiärer Ebene, in Kleingruppen und Entwicklungsinstitutionen in Betracht gezogen und analysiert werden. Bös betont im Zusammenhang mit der Aufklärung von Bewegungsleistungen: „situative Bedingungen und Faktoren des sozialen Umfeldes zu beachten, wobei der Einfluss sozial determinierter Variablen größer ist, als man zunächst anzunehmen geneigt ist“ (Bös,1987,90).

Die Herkunftsfamilie ist zunächst im Regelfall die erste Sozialisationsinstanz von der sowohl fördernde als auch hemmende Impulse für die Bewegungsentwicklung und sich anschließende sportliche Prägung ausgehen können. Singer weist in einer Ausarbeitung über biogenetische Einflüsse der motorischen Entwicklung auf die Problematik hin, die verschiedenen Variablen von Anlage und Umwelt isoliert zu untersuchen. „So ist die ‚Umwelt-Variable‘ - Ausmaß der elterlichen sportlichen Aktivität - möglicherweise nicht unabhängig vom Genotyp der Eltern. Das heißt aber, dass Beziehungen zwischen dem Verhalten von Eltern und dem Verhalten ihrer leiblichen Kinder genetisch vermittelt sein können.....Insgesamt gesehen erscheint das Konzept der ‚Reaktionsnorm‘, wonach Gene das Potential darstellen und die Umweltfaktoren darüber entscheiden, inwieweit dieses ausgeschöpft wird, für das Anlage-Umwelt-Problem angemessen“ (Singer,1994,71).

Eine Auswertung verschiedener empirischer Studien von Baur aus 1978-1989 zeigt z.T. widersprüchliche Ergebnisse hinsichtlich der Auswirkungen familiärer Sozialisationsleistungen auf die motorische Entwicklung: „zwischen den sportbezogenen Einstellungen und Sportaktivitäten der Eltern einerseits und dem Sportengagement der Kinder andererseits bestehen positive Korrelationen. Noch deutlicher ausgeprägt sind die diesbezüglichen Korrelationen zwischen den Geschwistern“ (Baur,1994b,76ff). Dennoch kann nach der Studienlage nicht von einem determinierenden Einfluss der familiären Umwelt auf die motorische Entwicklung geschlossen werden. Positive Korrelationen zwischen sportlicher Aktivität der Eltern (Sportvereinsmitgliedschaft, sportbezogenen Orientierungen und sportliche Aktivität) belegen einerseits die fördernde Wirkung (Sack,1980;Vogt,1978 etc. in Scheid,1994,287). Andererseits stellen Untersuchungen fest, dass die elterlich

fördernde Anregung z.T. nur verbal wirksam sein kann, da die wirkliche elterliche Aktivität viel zu gering ist (Holzapfel,1986 zit. nach Scheid,1994,287). Zur Aufklärung von Einflussfaktoren auf die motorische Entwicklung wurden in Studien der siebziger und achtziger Jahre verschiedenste Merkmale und Ausprägungen der motorischen Umwelt und Lebensbedingungen erfragt. So ist z.B. Wohnsituation, Wohnumfeld, Garten, Spielplatz in der Nähe usw. ebenso eine Fragestellung, wie die Analyse der „traditionellen“ durch Bildung differenzierte Schichtzugehörigkeit. Die Studienergebnisse sind z.T. widersprüchlich. Es lässt sich zusammenfassend festhalten, dass nicht Einzelfaktoren einen determinierenden Einfluss haben, sondern eher eine kumulierende Wirkung nachweisbar ist. So fanden einzelne Autoren „kumulierende Effekte durch die Kombination verschiedener günstiger bzw. ungünstiger Sozialisationsvariablen“ (Kemper/Rieder,1982;Bös/Mechling,1983 zit. nach Scheid 1994,274). Es sind nach Rieder eher komplexe Konstellationen – er spricht von „Konfigurationen“ - die auf der familiären Umweltebene positiven oder negativen Einfluss auf die motorische Entwicklung haben (vgl. Rieder,1986,272).

Somit bleibt festzustellen, dass die familiären Umwelteinflüsse nicht als Einbahnstrasse zu interpretieren sind, Untersuchungen müssen detailliert die multiplen Einflussfaktoren berücksichtigen und in ihrer gegenseitigen Abhängigkeit analysieren.

Somit kann die Frage nach der „sozialen Vererbung“ von sportlichen Bewegungskarrieren, die vielfältig in aktuellen Studien untersucht und belegt ist, nicht eindeutig beantwortet werden (vgl. Brinkhoff,1998,53; Baur,1994,78ff). So falsch wie eine deterministische Vereinfachung wäre, so nüchtern bleibt jedoch die Feststellung, dass schichtabhängige Prägungen, Wichtungen, Vorbilder sowie materielle und kulturelle Ressourcen dennoch einen nicht unbedeutenden Einfluss haben. „Bereits im Kindesalter existieren erhebliche auf die soziale Schichtvariable zurückzuführende Differenzen im Sportengagement; und bereits im Kindesalter gilt, was sich im Jugendalter noch wesentlich bestätigt, dass, je höher die soziale Schicht der Herkunftsfamilie angesiedelt ist, desto wahrscheinlicher auch ein Engagement im Sport ist“ (Brinkhoff,1998,53). Wenn auch die ökonomische und gesellschaftliche Entwicklung der Nachkriegszeit in der Bundesrepublik einherging mit höherem Lebensstandard und steigendem Bildungsniveau für viele, hält Brinkhoff bilanzierend fest:... „der Zugang zum Sport und die Auswahl geeigneter Sportarten (korrespondiert) sehr stark mit der ökonomischen Ausgangslage und den wirtschaftlichen Möglichkeiten der Mitglieder der verschiedenen sozialen Schichtungen“(Brinkhoff,1998,54). Die Fragestellung „Wie sind die Spiel- und Sportchancen unserer Kinder verteilt? Lassen sich noch heute soziale Ungleichheitsrelationen nachweisen?“, die Sack/Brinkhoff in ihrer Studie zur ‚Kindheit, Jugend und Sport in Nordrhein-Westfalen‘ stellen, ist eindeutig mit „ja“ zu beantworten (vgl. Brinkhoff/Sack,1999,24ff).

Motorische Entwicklung und sportliche Aktivität unter soziokulturellen Aspekten

Darüber hinaus dürfen gerade im städtischen Raum, die Lebens- und Entwicklungsbedingungen ethnischer Minderheiten nicht unbeachtet bleiben.

Migration – Familien zwischen Tradition und Anpassung in Deutschland

In diesem Abschnitt soll in aller Kürze ein Abriss über Lebensbedingungen türkischer Migrant/innen in Berlin/Deutschland gezeichnet werden, denn das Aufwachsen der zweiten und dritten Generation dieser Familien ist noch vielfältig von ihrem spezifischen Kulturkreis geprägt.

Im Mittelpunkt des Lebensinteresses steht die Familie, wobei türkische Familien anders als deutsche Familien durch eine „geringe intergenerative Segregation und Lösung der Familienmitglieder voneinander“ gekennzeichnet sind (vgl. Kleindienst-Cachay,1998,118). Wenn es in deutschen Familien als erzieherischer Wert gilt, dass

Jugendliche – Mädchen wie Jungen - zu Selbständigkeit und Ablösung erzogen werden, ist die Vorstellung vieler türkischer Eltern in Bezug auf ihre Kinder stark von dem Wunsch geprägt, den Migrationserfolg auf sie zu projizieren. Das heißt, es ist eine gute Schul- und Berufsausbildung erwünscht, um einen sozialen Aufstieg zu erreichen. Dann jedoch ist die tradierte Lebensplanung meist bestimmend: „Von der Lebensplanung traditioneller Eltern her gesehen ist es erwünscht, dass die Tochter nach ihrer Ausbildung (möglichst rasch) einen muslimischen Mann heiratet und Nachkommen hat“ (Kleindienst-Cachay,1998,119). Diese Determination von Lebensperspektive wird gerade für Mädchen und junge Frauen zu einem schweren Konflikt, wenn sie in einem individualisierenden Gesellschaftssystem aufgewachsen, eine eigene Berufs- und Lebensplanung entwickeln, die mit den Vorstellungen der Eltern insbesondere des Vaters kontrastiert. Für die ganze Familie insbesondere aber für den Vater als Oberhaupt der Familie und als „aile sahibi“, das heißt „Besitzer der Familie“, ist eine Verselbständigung der Töchter in ihrer Berufs- und Partnerwahl eine schwere Ehrverletzung, denn die muslimische Religion und Kultur verlangt die frauenspezifischen Gebote der Virginität, Verhüllung und Trennung der Geschlechter. Trotz der fortschreitenden Individualisierungswünsche durch die Dauer des Lebens in Deutschland ist die Bindung junger türkischer Frauen an den familiären Kontext und seine Werte und Riten noch sehr stark. Ein Bruch würde einen „sozialen Tod“ bedeuten (Kleindienst-Cachay,1998,119) und muss vermieden werden. So ist die Lebenssituation vieler junger Mädchen und Frauen türkischer Herkunft bis heute von dem Versuch einer Balance zwischen ihren eigenen Wünschen und den Lebensplanungen der Familie geprägt. Dies bedeutet in der Regel Tabuisierung der eigenen Vorstellungen und der Versuch, heimlich Schritte der Realisierung zu erreichen, so z.B. auch im Sport.

In besonderem Maße haben die religiös tradierten Vorschriften für das Körperbild Einfluss auf das Bewegungsverhalten und sportliche Aktivität. Zum einen gilt das Verhüllungsgebot und zum anderen die Geschlechtertrennung zur Kontrolle der Sexualität. In der Türkei selbst spielt durch die strikte Trennung von Staat und Religion die islamische Kleidervorschrift jedoch im öffentlichen Raum eine untergeordnete Rolle für die Mehrheit der Türk/innen, zumindest in der Stadt. Es gibt wie für alle anderen Lebensbereiche auch eine große Spannweite von Lebenseinstellungen, die einerseits sehr westlich beeinflusst sind, bis hin zu traditionellen Konzepten, in denen Frauen Sport überhaupt nicht in ihr Selbstkonzept einbauen können. Sportengagement ist abhängig von der sozialen Herkunft der Frauen. Für viele spielt das westliche Schönheits- und Schlankkeitsideal nur eine geringe Rolle. Dabei muss berücksichtigt werden, „dass ein offensives ‚Zur-Schau-Stellen‘ des Körpers in weiten Teilen der Türkei nicht üblich bzw. sogar unmöglich ist“ (Pfister,1998,135). In diesem Zusammenhang hat der Aspekt von Übergewicht und Adipositas auch einen kulturellen Hintergrund. Übergewicht bei türkischen Müttern wird zwar als besonderes Gesundheitsproblem auch in der Türkei beschrieben, so dass die Meinung des arabischen Schriftstellers Rafik Schami „Bei uns zu Hause gibt es keine dicken Menschen, es gibt nur dünne und gesunde“ wohl nur noch eingeschränkt so akzeptiert werden kann. Die wenigen Untersuchungen, die es über den Sport in der Türkei gibt, lassen zusammenfassend festhalten, dass nur eine kleine Minderheit der türkischen Bevölkerung mit über 60 Millionen Menschen und fast 29 Millionen Kindern und Jugendlichen sportlich aktiv ist. Breiten- und Feizeitsport spielen nur eine marginale Rolle. Obwohl Schulsport in der Türkei obligatorisch ist, verfügt kaum eine Schule über eine Turnhalle, es besteht ein großer Mangel an Schwimmbädern und öffentlichen Tennisplätzen. Sportanlagen konzentrieren sich im wesentlichen auf die großen Städte (vgl. Pfister,1998,132ff).

Es ist hinlänglich bekannt, dass ein Großteil der türkischen Migrantenfamilien in Deutschland aus dem ländlichen Raum gekommen ist, wo traditionelle Einstellungen und Bildungsferne bestimmend waren. In Berlin gehören bei den

Einschulungsuntersuchungen 75% der türkischen Kinder der Unterschicht an, die Oberschicht ist mit 4% vertreten (vgl. Delekat, 2001, 45). Von den türkischen Erstklässlern sprachen 2001 über 50% kein Deutsch, das sie zur erfolgreichen Teilnahme am Unterricht befähigt hätte. „Von den türkischen Schüler/innen verlassen gut zwei Drittel die Schule völlig ohne Abschluss oder lediglich mit einem Hauptschulabschluss.....dies ist eng mit der Tatsache verbunden, dass in Berlin 42% der Türken im erwerbsfähigen Alter ohne Arbeit sind, mehr als die Hälfte davon ist jünger als 40 Jahre“ (Delekat, 2003, 24).

Auch daraus resultiert ein kultureller Hintergrund, in dem Bewegung und sportliche Aktivität keine besondere Bedeutung haben. Für die Kinder der hier lebenden türkischen Familien ist es durch die Integration in das herrschende Bildungssystem in der Regel kein Problem, ein normales Verhältnis zu Bewegung, Spiel und Sport in der Grundschulzeit zu entwickeln. Schule ist Pflicht und ermöglicht die erwünschte Schul- und Ausbildungsvoraussetzung. Dazu gehört auch der Schulsport als erlaubter Raum, der in der türkischen Öffentlichkeit jeder Zeit gerechtfertigt ist ( vgl. Kleindienst-Cachay, 1998, 120). Dies ändert sich jedoch für die Mädchen mit Beginn der Pubertät, spätestens wenn die Menarche einsetzt und sich weibliche Körperformen herausbilden. Dann kommen vielfach die konventionellen Gebote und Verhaltensvorschriften zum Tragen, die für verschiedene Sportarten und besonders für außerschulischen Sport ein Aus bedeuten. Kleindienst-Cachay schildert Beispiele in Interviews, die sie mit türkischen Sportlerinnen über ihre Balance von Sporttreiben und Sportverbot durchführte. Eine Mutter erteilt ihrer sportaktiven Tochter Sportverbot mit 12 Jahren, mit der Begründung:... „sie empfinde es als äußert unpassend für ein junges Mädchen (Leichtathletik zu betreiben), weil beim Laufen ‚die Brüste wippen‘ die die Phantasie männlicher Beobachter anregen könne“ (Kleindienst-Cachay, 1998, 120).

Wenn auch die Dauer der Lebensspanne in Deutschland Einfluss auf die Einstellungen der Eltern und Kinder hat, zeigen die Informationen zum kulturellen Hintergrund der Migrant/innen das große Spannungsverhältnis von Umgang mit dem eigenen Körper und das dadurch bedingte Anderssein in Bezug auf Sport und Bewegung. So sind Mitgliedschaften in Sportvereinen sowohl aus sozialen als auch ethnischen Gründen weit hinter der allgemeinen Repräsentanz zurück, vor allem bei Mädchen. Es reicht auch nicht der Hinweis auf die Bedeutung des Schulsports als integrativer Möglichkeit, vielmehr muss die Andersartigkeit erst einmal kennengelernt werden, um sie zu akzeptieren und zu tolerieren.

### Soziales Umfeld

Weitere Merkmale und außerfamiliäre Kontexte, die in der Lebensspanne Kindheit die motorische Entwicklung und dann vor allem die sportliche Ausprägung beeinflussen, sind die Gleichaltrigen Gruppe in ihrer freien und institutionalisierten Form (Nachbarschaft, Schule, Sportverein, Hobbygruppe). Hier sind Einflüsse und Anregungen zu vermuten, die ebenso eine motorische, wie sportliche Karriere beeinflussen.

#### 1. Schulsport

Mit Beginn der Schulzeit nimmt der Schulsport als „beliebte Pflicht“ Einfluss auf die Entwicklung (vgl. Baur, 1994b, 82). Schulsport ist ein Lieblingsfach der Schüler/innen (u.a. Tagesspiegel, 2001, 12). Die Kinder wünschen sich mehr Sportstunden, dennoch ist er in der schulpraktischen Realität oftmals ein Stiefkind.

Zwar ist heute noch bundesweit der Schulsport anerkanntes und obligatorisches Fach in der Stundentafel, doch wird im Verteilungskampf um die Schulfächer vielfach an den Säulen gerüttelt, weil einerseits neue Fächer wie Informatik und Kommunikationstechnik Einzug in die Schulen halten und es andererseits um das Image des Fachs nicht gut steht (vgl. Bös, 1999, 31). Die „akademischen“ Fächer haben

einen höheren Stellenwert im Bewusstsein von Eltern, Politikern und Ministerialbürokratie - zumal nach der PISA-Studie -, so dass in den letzten Jahren erhebliche Einbußen für das Fach Schulsport feststellbar sind. Rusch stellt fest: „Eltern, denen der Gesundheitszustand ihrer Kinder ganz besonders am Herzen liegen sollte, haben den Leistungsdruck der Schule, den numerus clausus und die schwierige Situation am Arbeitsmarkt im Auge und sind deshalb an der kognitiven Entwicklung der Kinder wesentlich mehr interessiert als an der körperlichen“ (Rusch,1991,20ff). Die Erziehungserwartungen der Eltern sind stark geprägt von Lernerfolgserwartungen in der Schule, dabei spielt Sport im Fächerkanon im Bewusstsein der Eltern eine eher untergeordnete Rolle (vgl. Schmidt,1996,12). Vielfach beklagt ist der häufige Unterrichtsausfall, wobei beispielsweise der Sportunterricht in einer Berliner Statistik von 1998/99 an der Spitze liegt (vgl. Wittkowski,2000,3). Weiterhin wird insbesondere in der Grundschule der Unterricht häufig von fachfremden und überalterten Lehrkräften erteilt, was insgesamt sein Profil nicht gerade positiv beeinflusst. In Berlin ist das Fach noch 3 mal pro Woche obligat. In vielen Bundesländern sind es nur zwei Wochenstunden, die nicht selten als Doppelstunde unterrichtet werden.

Eine weitere Problematik des Schulfachs Sport liegt in der Tatsache, dass die faktische, intensive Bewegungszeit in einer Unterrichtsstunde vielfach nur 9-21 Minuten beträgt, was sportwissenschaftliche Untersuchungen belegen (vgl. Bös,1995,66). Somit ist ein Effekt auf die Entwicklung körperlicher Leistungsfähigkeit in Frage zu stellen. Andererseits wäre eine weitere Reduzierung von Sportstunden damit verbunden, dass je nach Studienergebnis ein Drittel bis dreiviertel der Kinder überhaupt keinen angeleiteten oder organisierten Sport mehr treiben, da Schulsport ihre einzige sportliche Aktivität darstellt (vgl. Weineck,1996,143). Demgegenüber belegen Studien, die eine Intensivierung des Schulsports untersuchen (sei es durch erhöhte Stundenzahl oder durch Intensivierung innerhalb der Schulstunde), dass es sehr wohl möglich ist die körperliche Leistungsfähigkeit der Kinder zu verbessern (u.a. Obst-Kitzmüller,2001,196).

Es bleibt festzuhalten, dass der Schulsport, seine Intensität und Durchführung verbesserungswürdig sind. Dabei kann man sich auf die Freude der Kinder an diesem Schulfach stützen. Gerade im Grundschulalter als dem entscheidenden motorischen Lernalter muss hier nicht weniger, sondern mehr für die kindliche Entwicklung getan werden. Sicher ist dem allgemeinen und zunehmenden Bewegungsmangel durch Schulsport allein nicht zu begegnen, aber die Freude an Bewegung, das Erlernen spezifischer Fertigkeiten und das Miteinander in Spiel und Anstrengung sind grundlegende pädagogische und soziale Aufgaben des Fachs. Es ist mit Zimmer zu unterstreichen, dass die Grundlage sportlichen Tuns der Spaß sein muss. „Auf die Frage, warum ihnen der Sport Spaß mache, antworten Grundschüler mit der zugleich naiven als auch tief sinnigen Formulierung: ‚Sport macht Spaß, weil er eben Spaß macht‘ – und das ist für den, der Sport treibt, die einzige in sich schlüssige Begründung“ (Zimmer,1996,154). Es darf keine Instrumentalisierung des Schulsports im Sinne einer einseitigen Vereinnahmung für Zwecke jedweder Art geben. Die gesundheitliche Entwicklung von Kindern jedoch ist immanenter Bestandteil sportlicher Aktivität überhaupt und auch im Schulsport. Ein Unterricht, der in Kenntnis der motorischen Entwicklung, seiner altersabhängigen Potenzen und in freudvoller Atmosphäre erfolgt, ist erforderlich und allemal wünschenswert (vgl. Weineck,1995,144 ff).

## 2. der Sportverein

Weiterhin kommt dem Sportverein in der mittleren Kindheit eine bedeutende Rolle in der motorischen Förderung zu. Die steigenden Zahlen von Vereinsmitgliedschaften gerade in diesem Alter belegen dies (DSB,2003a,3). 74,4% der Jungen im Alter von 7-14 Jahren sind derzeit Mitglied in einem Sportverein, bei den Mädchen sind es 56,4% . In keinem Lebensabschnitt gibt es höhere Anteile. Einerseits ist dies als Ausdruck von

Beliebtheit zu interpretieren, andererseits ist Sportvereinsmitgliedschaft auch Reflex auf die geringeren freien, bewegungsaktiven Möglichkeiten in der Lebenswelt der Kinder (Autoverkehr, Mangel an freien Spielflächen). Auf die Fragestellung: „Bewegen sich Kinder und Jugendliche heute weniger als früher?“ gibt Kurz nach einer zusammenfassenden Analyse verschiedener Studien folgende Antwort : „Heranwachsende treiben heute im Schnitt nicht weniger Sport als früher, aber sie bewegen sich darüber hinaus weniger“ (Kurz,2002,40). Wobei diese Aussage nicht für die aktiven Sportorientierten zutrifft, sondern auf Kinder und Jugendliche, deren sportliche Aktivität, Geschlecht, Bildung und soziale Lage dies negativ prädisponieren.

Die Beeinflussung motorischer Entwicklung durch höhere sportliche Aktivität (z.B. Vereinsmitgliedschaft) ist mehrfach belegt (vgl. Baur,1994b,83). Für die Sportvereinsaktivität der Kinder im Grundschulalter lassen sich wieder fördernde und hemmende Faktoren identifizieren. Einerseits ist der Zeitpunkt zum Einstieg in die Vereinsmitgliedschaft immer früher, da spontane Bewegungsmöglichkeiten zumal im städtischen Raum fehlen, andererseits determiniert die eingeschlagene Schulkarriere erheblich das Vereinsengagement: „Während 52% aller Gymnasiasten regelmäßig Sport in einem Verein treiben, sind es lediglich 33% der Jugendlichen mit einer Hauptschulkarriere“ (Brinkhoff,1999,146). Die Interaktionen zwischen sozialen Determinanten und dem Vereinsengagement zeigen in der Jugendstudie NRW, dass eine besonders negative Korrelation zum weiblichen Geschlecht und der niedrigen sozialen Schicht, bzw. Schulkarriere besteht.

Durchgängig ist in allen Alterstufen der Mitgliederanteil der Jungen höher als der der Mädchen (altersabhängig 10-25%), was in der Pubertät die Schere weit auseinander klaffen lässt (vgl. Brinkhoff,1999,147). Schon in der Bewegung zum Kinderturnen im Verein konstatiert Beck in ihrer Analyse einerseits positiv die steigende Häufigkeit von Angeboten, andererseits zeigt die differenzierte Betrachtung: „dass es auch quantitativ erhebliche geschlechtsspezifische Unterschiede, d.h. Benachteiligungen von Mädchen gibt, oder dass untere soziale Schichten und ausländische Kinder unterrepräsentiert sind“ (Beck,1992,96). Es ist auffällig, dass Mädchen im Grundschulalter und später doppelt so häufig Sport in kommerziellen Einrichtungen treiben (Ballettschule, Reitsport), weil sie für sie attraktiver sind als Sportvereinsmitgliedschaften (vgl. Brinkhoff,1998,148).

Für den Sportverein als Ort der sportlichen Aktivität und motorischen Entwicklungsförderung ist festzuhalten, dass seine fördernde Funktion eindeutig von sozialen Determinanten begrenzt ist: „Keine Sportgelegenheit braucht so starke, allgemeine, gesellschaftlich vermittelte sozialisatorische Voraussetzungen wie der Sportverein. Bei keiner anderen Sportgelegenheit ist die soziale Selektionsschwelle so hoch wie im Verein“ (Brinkhoff/Sack,1999,165).

Damit gilt abschließend zu diesem Abschnitt festzuhalten: Bewegung gilt als entscheidende Stimulanz für den Reifungsprozess, wie auch für alle sich differenzierenden komplexen Koordinationsprozesse der menschlichen Motorik. Bewegung ist ein grundlegendes Merkmal allen Lebens. Diese Erkenntnis ist Ergebnis neurophysiologischer und entwicklungsphysiologischer Forschung. Hierbei ging und geht es immer wieder um die Frage, welche Anteile haben dafür die endogenen, biogenetischen Anlagen und welchen Einfluss haben die sozialen und materiellen Umweltbedingungen. Eine quantitative Festlegung ist nicht zu treffen. Sie ist einerseits von Positionen belegt, die den natürlichen Reifungsprozess in phasischer Abfolge der menschlichen Entwicklung sieht, wobei sozialisatorische Interventionen förderlich, bzw. hemmend einwirken können (vgl. Baur,1994b,74). Weiter gibt es die Position, die die frühkindliche Entwicklung als interaktiven Prozess eines Kindes begreift, wobei sich dessen Potenzial abhängig von der jeweiligen sozialen und materiellen Gegebenheit

variierend ausbildet (vgl. Scheid,1994,260). Und schließlich von der Vorstellung, dass die Umwelt die Entwicklung des Menschen prägend steuert.

Eine gegenseitige Beeinflussung von biogenetischer Anlage und der aktiven handelnden Persönlichkeit, die in der Auseinandersetzung mit der Umwelt sich entwickelt, kennzeichnet die sog. interaktionistische Konzeption, ein Theoriekonzept, dass für die motorische Entwicklung annimmt, dass biogenetische Faktoren nicht determinierend, sondern prädisponierend sind. Exogene Faktoren können dabei in vielfältiger Weise förderlich oder hinderlich für die Entwicklung sein, sie ist von Umwelteinflüssen präformiert. „Der Mensch ist nicht uneingeschränkt als Produzent seiner eigenen Entwicklung anzusehen“ (Obst,2002,43; vgl. Baur,1994,14ff)

#### Veränderte Lebenswelt

Neben den in den vorherigen Abschnitten geschilderten Faktoren und Determinanten für die motorische und auch sportliche Bewegungsentwicklung von Kindern und Jugendlichen darf die Analyse einer veränderten Lebenswelt nicht unbeachtet bleiben. In der Kindheitsforschung wird in den letzten Jahrzehnten eindrücklich und vielfach die im Wandel begriffene Lebenswelt beschrieben und interpretiert (u.a. Bös,1997, Kiphard,1997, Rolff/Zimmermann,1997, Zieher/Zieher,1994). Dabei überwiegt eine negative Bilanz, wenn in Hinblick auf die Bewegungsentwicklung festzustellen ist, dass das natürliche Wohnumfeld von Autoverkehr und nicht kindgerechten, sowie reduzierten Spielflächen bestimmt ist. Die Freizeit ist zunehmend von den neuen Medien dominiert, die zu körperlicher Passivität verdammen und höchstens die Auge-Hand-Koordination anregen (vgl. Zimmer,1992,25). In Kenntnis welche Bedeutung Bewegung für die kindliche Entwicklung hat, betont Renate Zimmer als engagierte Psychomotorikerin, dass für den Prozess der Identitätsentwicklung von Kindern eine anregungsreiche Umwelt, in der sie selbst tätig werden können, erforderlich ist. Resignierend wird jedoch festgehalten: „das Land ist weitgehend urbanisiert, die Städte präsentieren sich in Beton und Asphalt. Die Bewegungsmöglichkeiten unserer Kinder sind eingeschränkt, und vieles ist eher daraufhin gestaltet, Bewegung zu verhindern als zu fördern“ (Bös, 1997,44). In der Nachkriegszeit führte der Zwang zum schnellen Wohnungsbau und eine zunehmende Trennung von Wohnen, Arbeiten, Einkaufen und Erholen zu einer städtischen Entwicklung, die von Massenverkehr und Unwirtlichkeit gekennzeichnet ist und zum Infarkt der Innenstädte führte. Die „autogerechte Stadt“ wurde zum Leitbild für Fortschritt (vgl. Euerling,1994,29)

Für den Zeitraum seit 1945 lässt sich sicherlich festhalten, dass Urbanisierung und Verkehrsdichte erhebliche Begrenzungen für motorisches Ausleben bedeuten, dennoch erscheinen viele Schilderungen nivellierend und nostalgisierend, wenn die Trümmerlandschaften nach dem 2. Weltkrieg als der Idealraum für kindliche Bewegungswelt erscheint. Es ist falsch idealisierend zu behaupten: „Die Kinder hatten die Möglichkeit einer ganzheitlichen Selbst- und Welterfahrung“ (Schmidt 1994,62), denn auch damals gab es schichtspezifisch unterschiedliche Lebenswelten und der Zwang zu Arbeits- und Lebensmittelbeschaffung war für die Kinder spürbar. Auch heute differiert der Wohnraum und sein Umfeld erheblich. Es gibt sozial große Unterschiede zumal in der Großstadt (vgl. Baur,1994,76). Nicht zu vergessen ist, dass die damaligen Kinder heute die 50 bis 60 Jährigen sind, die in vielerlei Hinsicht gesundheitliche Risiken aufweisen, die auf Bewegungsmangel zurückzuführen sind. Ich will nicht negieren, dass die Lebenswelt für Kinder vor 50 Jahren mehr von einem engen Zusammenhang von Wohnen, beispielbarer Straße und sozialem Nahraum gekennzeichnet war, der sich zu Fuß oder mit dem Fahrrad gemeinsam mit der Clique erkunden und erschließen ließ, während Kindheit heute mehr von einer Trennung der verschiedenen Lebensräume gekennzeichnet ist, die ein hohes Zeit- und Organisationsmanagement erfordert. Der Raum und die Zeit für selbstbestimmtes, unkontrolliertes und spontanes Spiel- und Freizeitverhalten ist vielfältigen, organisierten, betreuten und pädagogisch angeleiteten Spielangeboten und -formen

gewichen. Dies bedeutet einerseits Verlust, ist aber auch vom Gedanken der Förderung und Unterstützung her zu betrachten. Kritisch betrachtet Hübner in seinem Beitrag „Spielen in der modernen Stadt“ die kulturpessimistisch verallgemeinernde Darstellung kindlicher Spiel- und Bewegungswelt, die mit Schlagworten wie „Bewegungsetto“, Verhäuslichung, Verinselung etc. dargestellt wird (Hübner,1994,35ff). Er hält dagegen, dass „Kinder in den heutigen Städten sehr viel mehr (gestaltete) Tätigkeitsgelegenheiten als auch vielfältigere Spiel- und Bewegungsmöglichkeiten vorfinden, als das in früherer Zeit der Fall gewesen ist. Wie Kinder mit dieser Verringerung der früher stärker ungestalteten Spielräume bei gleichzeitiger Erhöhung der Anzahl gestalteter Angebote und Spielräume umgehen können, ob sie die Handlungsoptionen annehmen oder ignorieren, ob sie diese in der vorgegebenen Form übernehmen oder ob sie die ‚Wahlfreiheit für die individuelle Lebensgestaltung‘ nutzen, ist die entscheidende Frage“ (Hübner,1994,37).

Es ist an anderer Stelle in übersteigerter Form unter Zusammenfassung aller negativen Entwicklungen vielfach vom „Krisenphänomen Kindheit“ die Rede (vgl. Brinkhoff,1999,17). Dem wird entgegengehalten, dass das, was heute einige Studien verkünden, nicht repräsentativ ist. Es ist entscheidend „die systematische Erfassung der Entwicklungslinien, die mit dem Fortschreiten gesellschaftlicher Differenzierung und veränderten Bedingungen des Aufwachsens verbunden sind“ zu erforschen (Brinkhoff, 1999,17). .... „Was wir dringend brauchen, sind sowohl theoretische Ansätze, die den Wandel der modernen Kindheit verstehbar machen, als auch empirische Befunde, die in der Lage sind, den mittlerweile extrem hohen Differenzierungsgrad von Lebenschancen und Lebensbedingungen unserer Kinder tatsächlich abzubilden“ (Nauck,1993,143ff). Eine differenzierte Betrachtung des Themas „veränderte Lebenswelt“ ist vonnöten, wenn bisher weitgehend ignoriert wurde, dass bei aller Verbesserung des Lebensstandards und der Entwicklungsmöglichkeiten der Nachkriegszeit ein Problem - wieder- ins Blickfeld tritt, was mit den Stichworten „soziale Ungleichheit“ und „neue Armut“ zu umschreiben ist. ....„Mittlerweile ist es auch in bundesdeutschen Städten unübersehbar, dass sich Inseln der Armen herausgebildet haben, auf denen insbesondere Kinder überdurchschnittlich häufig vertreten sind. ‚Mehr als jedes zehnte Kind unter 15 Jahren lebt in Westdeutschland in einem Haushalt, der nach der EU-Norm arm ist, in Ostdeutschland ist es mehr als jedes fünfte Kind‘ (Haensch et al.,1994,143). „...differenziert man weiter zwischen deutschen und nicht-deutschen Kindern, so haben nicht-deutsche Kinder noch einmal ein doppelt oder dreifach so hohes Armutsrisiko zu tragen.“(Dankschat,1996,143). Der Trend verstärkt sich noch: aktuelle Daten des Statistischen Landesamt Berlin belegen, dass in der Stadt mehr als jedes vierte Kind unterhalb der Armutsgrenze lebt. Die Lage der ausländischen Kinder ist noch schlechter, hier liegt der Anteil bei 40% (vgl. Kneist,2004,11). Diese Fakten haben negativen Einfluss auf die motorische Entwicklung dieser Kinder.

Fernsehsozialisation – ein Aspekt von verändertem Freizeitverhalten

Unübersehbar hat neben der Technisierung und Automatisierung die Verbreitung von Fernsehen und gesteigert noch durch Video, Computer- und andere mediale Spielmöglichkeiten die Freizeitbeschäftigung von Kindern und Jugendlichen verändert. Zimmer hält schon 1991 fest: „Kinder zwischen 3 und 7 Jahren verbringen an Werktagen durchschnittlich 1 Stunde, an Samstagen sogar 1 ½ Stunden vor dem eingeschalteten Fernsehgerät“ (Zimmer,1991,26). Zeiten, die sich noch erheblich gesteigert haben und mit zunehmenden Alter schon damals höher lagen. „Eine Zunahme des Fernsehkonsums konnte vor allem seit Mitte der achtziger Jahre verzeichnet werden, seit das Angebot von Kindersendungen beachtlich anstieg“(Obst,2002,32). Durch ausgedehnte Angebote vor allem durch private Sender können Kinder heute fast ‚rund um die Uhr‘ Fernsehen (vgl. Bründel/Hurrelmann,1996,225). 24% der neun- bis zehnjährigen Großstadtkinder

sitzen täglich drei bis fünf Stunden vor dem Fernseher, wobei in Haushalten mit Kabelanschluss durchschnittlich noch mehr ferngesehen wird (vgl. Ravens-Silberer,2003,59;Rolff/Zimmermann,2001,95). Interessant ist in diesem Zusammenhang die Frage, welche Aktivitäten werden zugunsten der Sehkonsums aufgegeben? Da ist zum einen festzuhalten, dass Kinder einerseits mehr Fernsehen als spielen, lesen oder basteln, jedoch rücken Aktivitäten wie Kinobesuch, Radiohören oder Comic-Lesen zugunsten des Fernsehens in den Hintergrund, Aktivitäten also die dem Fernsehen ähnlich sind (vgl. Rolff/Zimmermann,2001,97). Die aktuelle Shell Jugendstudie (Deutsche Shell,2002) gibt differenzierte Einblicke in die Freizeitbeschäftigung von Jugendlichen und stellt fest: Es „ergeben sich zwischen den Altersstufen, den Geschlechtern und den sozialen Gruppen bemerkenswerte Unterschiede.....Zwischen den Geschlechtern fällt auf, dass es Aktivitäten gibt, denen zumeist nur eines der beiden Geschlechter nachgeht“ (Deutsche Shell,2002,78). Computerspiele, Internetsurfen etc. sind männliche Domäne, während junge Mädchen sich eher stylen, shoppen gehen oder Leute treffen, aber auch mehr lesen. In Hinblick auf die sozialen Unterschiede wird festgehalten, dass Hauptschüler gegenüber Gymnasiasten mehr Fernsehen, sie haben weniger Zugang zum Internet, lesen weniger und machen weniger Sport (vgl. Deutsche Shell,2002,76ff). Interessant ist in Hinblick auf den gestiegenen Fernsehkonsum, das Verhältnis von Vielsehen und sportlicher Aktivität zu untersuchen. Es ist nicht zwangsläufig, dass dies auf eine negative Korrelation hinausläuft, denn Kleine stellt in einer Studie fest, dass Kinder die einen hohen Fernsehkonsum haben zugleich auch „viel draußen Spielen und Sporttreiben“ (Kleine,1997,489). Bei jüngeren Kindern jedoch geht das Vielsehen eher mit Bewegungsmangel einher.

Abschließend ist festzuhalten, dass Medienkonsum ein entscheidender Faktor in der Freizeitnutzung der heutigen Kinder geworden ist, der abhängig von Alter, Geschlecht und sozialen Faktoren zur Einschränkung sportlicher und Bewegungsaktivität führt.

#### Bewegung unter dem Aspekt der Gesundheitsförderung

Der Ruf nach Prävention durch Steigerung von Bewegungsaktivität ist alt. Schon 1978 hält Hollmann fest: “Gesundheitliche Aspekte sind h e u t e (Hervorhebung durch Verfasserin) zu einem zentralen politischen Problem geworden. Die Kostenflut für therapeutische und rehabilitative Maßnahmen hat kaum noch zu tolerierende Dimensionen erreicht“ (Hollmann,1978,141). Es ist schon längst kein allein medizinisches Problem mehr, sondern ein pädagogisches und man muss mit Ernüchterung feststellen, dass alle Ansätze zur Änderung, gar zur Umkehr bisher nicht wirklich erfolgreich sind. Ein Grund mehr, um bereits im Kindergarten und der Grundschule zu beginnen, durch Wissensvermittlung, vielfältige Bewegungsaktivität und Sport einen präventiven Beitrag zu gesunder Lebensführung zu leisten.

Wie in den vorangegangenen Abschnitten dargelegt, ist Bewegung eine grundlegende Voraussetzung für Entwicklung und Reifung menschlichen Lebens. Abschließend soll unter medizinischen Gesichtspunkten die Notwendigkeit von ausreichender Bewegung für die Gesunderhaltung und körperliche Leistungsfähigkeit dargestellt werden.

Zunehmende Automatisierung und Technisierung im Alltagsleben haben in allen Industrieländern eine weitgehende Minderung muskulärer Beanspruchung zur Folge. Da aber Struktur und Leistungsfähigkeit eines Organs vom Erbgut und von der Qualität und Quantität seiner Beanspruchung bestimmt werden, sind organische Leistungsminderungen zu erwarten, vor allem in Hinblick auf arteriosklerotische Prozesse, einige Krebserkrankungen sowie altersbedingte Leistungseinbußen (vgl. Hollmann,2000,401). Faktisches Ergebnis der Minderung körperlicher Leistung bei unverminderter, bzw. gesteigerter Energiezufuhr ist über die Jahrzehnte ablesbar an einer relativ stärkeren Zunahme des Körpergewichts gegenüber der Körperlänge

(Broca-Index)<sup>5</sup> (vgl. Hollmann,2000,401). Unter diesem Blickwinkel führt die veränderte Lebens- und Arbeitsweise mit der Reduktion an muskulärer Beanspruchung im umfassenden Sinn (Rolltreppe statt Treppe, Autofahrt statt Fußweg, Trecker zur Landarbeit etc.) messbar zu Gesundheitseinbußen. Bewegungsmangel definiert Hollmann als eine „...muskuläre Beanspruchung, die chronisch unterhalb einer Reizschwelle liegt, deren Überschreitung notwendig ist zum Erhalt der funktionellen Kapazität“ (Hollmann,2000,402). Es lässt sich aufzeigen, dass es unter extremen Bedingungen von Bewegungsmangel nämlich Bettruhe über 4 bis 12 Wochen zu muskulärer Atrophie, Reduktion der Proteinsynthese, Verschlechterung von Koordinationsfähigkeit und orthostatischem Reaktionsvermögen kommt. Längere Bettruhe bewirkt auch hormonelle und metabolische Veränderungen (vgl. Hollmann,2000,404ff). Angesichts notwendiger Gesundheitsförderung muss die Frage beantwortet werden, welches Mindestmaß an Bewegungsaktivität ein Mensch entfalten muss, um den zivilisatorischen Folgen von Bewegungsmangel entgegenzuwirken? Eine Festlegung ist nicht leicht zu treffen, da es der Bewegung zum Leistungserhalt und/oder zur Leistungssteigerung sehr unterschiedlicher Trainingsintensität bedarf. „Ein gesundheitliches Optimum lässt sich nach dem heutigen Stand des Wissens nur schwer definieren. Unserer Vermutung nach dürfte es unter der Voraussetzung genügender Belastungsintensitäten bei einer 30-60 minütigen Belastungsdauer mindestens dreimal wöchentlich liegen“ (Hollmann,2000,406). Bezogen auf die kindliche Entwicklung, hier insbesondere während des Schulalters, gilt festzuhalten, dass Raum und Zeit gegeben sein muss, um die Freude an Bewegung zu erleben und zu befriedigen. Darüber hinaus kommt es darauf an, Wissen und Zusammenhänge zu vermitteln, um ein Verständnis zu wecken, tatsächlich Bewegung und Sport in die praktische Lebensführung umzusetzen. Dem Schulsport kommt auch unter diesem Aspekt eine wichtige Rolle zu. Hollmann schreibt ihm aus medizinischer Sicht u.a. folgende Aufgabe zu: „...er soll (die) Anregung vermitteln...tägliche körperliche Beanspruchungen genauso zur selbstverständlichen Hygienegewohnheit werden zu lassen wie beispielsweise das Zähneputzen“ (Hollmann,2000,492). Es werden in Abhängigkeit von körperlicher, überschwelliger Aktivität die hormonelle Steuerung von Wachstum und Organentwicklung so beeinflusst, dass Weichen für das gesamte spätere Leben gestellt werden, was physisch wie psychisch gleichermaßen gilt.

Unter orthopädischen Gesichtspunkten sei hier beispielhaft die Knochenentwicklung erwähnt. Bedeutend ist die Frage, inwieweit physische Aktivitäten im Kindes- und Jugendalter einen langfristigen Effekt auf die Knochenqualität haben. Knochenmasseentwicklung und seine Festigkeit ist abhängig von körperlicher Aktivität. Studien belegen, dass sowohl Kinder als auch Jugendliche (Turnerinnen, Kraftsportler und Jugendliche mit allgemein höherer sportlicher Aktivität) einen signifikant höheren Knochenmineralgehalt und eine größere Knochenmasse aufweisen als ihre entsprechenden Kontrollgruppen (vgl. Brüggemann,2001,14). Darüberhinaus lässt sich nachweisen, dass ein positiver Zusammenhang zwischen Knochenmineraldichte von erwachsenen Frauen und ihrer physischen Aktivität im Kindesalter besteht: „acht Prozent der Varianz der Knochenmineraldichte der erwachsenen Frauen wird durch körperliche Aktivität im Kindesalter erklärt“ (Brüggemann,2001,14). Knochenfestigkeit und seine Adaptation hängt von Belastungsintensität, sowie von Belastungsformen ab. So ist beispielsweise Stoßbelastung und statische Krafteinleitung wirkungsvoller als ein Schwimmtraining. Belastungen müssen hinreichend in Bezug auf ihre Amplitude und optimal in ihrer Frequenz sein, wobei dynamische Belastungsformen die günstigsten Effekte zur Anpassung zeigen (vgl. Brüggemann, 2001,17). Ein Langzeiteffekt der Knochenqualität im Kindes- und Jugendalter in Bezug auf das Erwachsenenalter scheint evident; wissenschaftliche Kenntnisse über den Zusammenhang von

---

<sup>5</sup> Der Broca – Index ermittelt das Relativgewicht (Brocagewicht) über die Broca-Formel: Körperlänge in cm minus durch Einhundert. Als normal gilt ein Körpergewicht zum Brocagewicht von 1,0 (vgl. Bös,2001,107).

Muskelkraft und Knochenqualität belegen, dass für die Muskelfläche eine sehr enge Beziehung zur Knochenmasse und Knochenfläche besteht (vgl. Schönau, 2002, 23). Daraus schlussfolgert Schönau, dass eine Optimierung der Muskelentwicklung im Kindes- und Jugendalter wohl eine enorme gesundheitspolitische Relevanz haben würde. Auch unter diesem Gesichtspunkt kommt dem Sport respektive dem Schulsport eine weichenstellende Bedeutung zu, da belegt ist, dass „sich der konditionelle Leistungszustand von Schülerinnen und Schülern schon bei zwei Trainingseinheiten pro Woche schnell und unproblematisch verbessern lässt“ (Schmidtbleicher, 1994, 135). Selbst einmaliges wöchentliches Training erzeugt bei 11-14jährigen im Mittel zwischen 10% und 17% Kraftzuwachs. (ebenda). Wenn die Kraftentwicklung in dieser Weise Knochen aufbauend und modellierend wirkt, dient sie der Primärprävention von Osteoporose. Die peak-bone-mass ist mit etwa 30 Jahren erreicht und bestimmt u.a. mit die Folgen von Knochensubstanzverlust im Alter. Ein hoher Ausgangswert ist hierbei von Vorteil.

#### Adipositas unter dem Aspekt von Bewegungsmangel

Die Körperzusammensetzung hat bedeutenden Anteil an der körperlichen Leistungsfähigkeit, sie wird neben Kraft, Ausdauer, Koordination und Beweglichkeit zur Bestimmung der Leistungsfähigkeit ermittelt (vgl. Bös, 2001, 104). Leistungsbeschränkend ist ein überhöhter Fettgehalt an der Körpermasse. Es ist vielfach belegt, dass die motorische Leistungsfähigkeit von übergewichtigen und adipösen Kindern und Jugendlichen gegenüber normal- und untergewichtigen herabgesetzt ist (vgl. Bös u.a., 2002, 138; Graf u.a. 2003, 38ff; Korsten-Reck, 2000, 175ff).

Soll zur Therapie von Übergewicht und Adipositas der negativen Energiebilanz neben einer Ernährungsumstellung mit energieverbrauchender Bewegung begegnet werden, ist es neben Kenntnis der eingeschränkten Leistungsfähigkeit wichtig, die physiologischen Grundlagen der Energiegewinnung des Organismus zu berücksichtigen. Adipositas ist definitorisch ein erhöhter Fettanteil im Körpergewebe, der zur Energiegewinnung schwer mobilisierbar ist. Bei körperlicher Anstrengung, bzw. Belastung wird die dafür erforderliche Energie neben dem Sauerstoff aus den Energieträgern Kohlehydrate (lokale Depots und Leber) und Fetten (in der Muskulatur und den umfangreichen Fettdepots im Unterhautfettgewebe) gewonnen. Die Reserven in Form von Kohlehydraten (Blutzucker, Glykogen in der Leber) sind physiologisch leichter zu mobilisieren als die Energiereserven in den Fettdepots. „Körperliche Belastungen...stellen unter denjenigen Faktoren, die in der Energie-Bilanz-Gleichung die Energieausgabe bestimmen, die Komponente dar, die mit Abstand die größte Wirkung erzielt“ (Breithecker, 1990, 27). Insbesondere ausdauernde Belastungen optimieren die Verteilung aufgenommener Energie in Depots und verbrauchenden Organen. „Um die ..... positiven Effekte der körperlichen Belastung zu begünstigen, sind wir aber auf bestimmte Belastungsformen angewiesen, die einen großen Umfang und eine geringe Intensität beinhalten. Bei geringer Intensität- z.B. einer Belastungsfrequenz von 150 Herzschlägen/ Minute – werden Fettsäuren verstoffwechselt“ (Breithecker, 1990, 27). In der therapeutischen, ebenso wie in der präventiven Konsequenz bedeutet dies, eine gleichmäßige Belastung über mindestens 10-15 Minuten mit einer Herzfrequenz von 140-160 Schlägen/Min (Angaben für Kinder) zu leisten, um den Organismus langsam auf mehr Fettverbrennung umzustellen. Eine solche Belastung ist für Übergewichtige und Adipöse auf dem Fahrrad leichter zu leisten, als beim Dauerlauf, da dort das gesamte Körpergewicht in Bewegung gesetzt werden muss. Als Regel gilt eine mittlere Belastungsintensität als die beste Voraussetzung für eine vermehrte Fettverbrennung.

Auch in diesem Zusammenhang kommt dem Schulsport und die Förderung von „Bewegung in der Schule“ große Bedeutung zu. Die ‚Arbeitsgemeinschaft Adipositas im Kindes- und Jugendalter‘ (AGA) formuliert in ihren Leitlinien, dass bewegte Pausen

und aktive didaktische Spiele mit hohem Aufforderungscharakter der Bewegungsförderung als Teil des therapeutischen Programms von Nutzen sind. Im Schulsport sollten Anteile von mittelintensiven Ausdauerleistungen über eine 10 –15 minütige Dauer positiv die Energiebilanz beeinflussen können. In therapeutischem Zusammenhang wird Bewegung im Wasser propagiert, da gerade die übergewichtigen und adipösen Kinder- und Jugendlichen eine bessere Wärmetoleranz aufweisen und Energie über den Wärmetransport einsetzen (vgl. Breithecker,1991,22ff).

### 1.3 Fragestellungen

Wie aus den vorherigen Abschnitten zum Stand der wissenschaftlichen Forschung hervorgeht, sind vielfältige Aspekte für die Entwicklung von orthopädischer Gesundheit und sportmotorische Leistungsfähigkeit bekannt und beschrieben. Aufgrund gravierender Veränderungen der Lebenswelt von Kindern und Jugendlichen ist als Forschungsbedarf zu formulieren:

- Haben Haltungsschwächen und Probleme der Fußgesundheit zugenommen?
- Führt die bekannte Zunahme von Übergewicht und Adipositas vermehrt zu orthopädischen Folgen am Bewegungsapparat und der motorischen Fitness?
- Wie ausgeprägt sind motorische Defizite bei Grundschulkindern?
- Inwieweit korreliert Haltungsschwäche und Adipositas mit sportmotorischen Defiziten?
- Welche Einflussfaktoren auf orthopädische Gesundheit und sportmotorische Leistungsfähigkeit lassen sich bei Grundschulkindern in einer Großstadt identifizieren?

Berlin als Großstadt bietet eine Vielzahl von Gegebenheiten die divergierenden Lebensbedingungen für kindliches Aufwachsen in eine solche Untersuchung einzubeziehen: einerseits finden wir hier ein städtisches Ballungsgebiet mit zugebauter Innenstadt und vom Straßenverkehr dominierten Wohngebieten – Spielstraßen als Autoparkplätze -; andererseits Wohngebiete mit Vorort- und nahezu ländlichem Charakter mit Grünflächen und Gärten. Einerseits Bezirke mit Konzentrierung von Migrantenfamilien vor allem türkischer Herkunft, andererseits Wohngebieten, die von deutschen Mittel- und Oberschichtfamilien geprägt sind. Als quasi Nebeneffekt gibt es nach dem Fall der Mauer Stadtbezirke, die dem ehemaligen Ost- oder Westteil zuzuordnen sind und in Bezug auf das Untersuchungsgebiet Informationen über mögliche differente Sport- und Freizeitsozialisation liefern können.

Unter Einbeziehung dieser Bedingungen untersuchten wir knapp 400 Grundschul Kinder auf ihre orthopädische Gesundheit und sportmotorische Fitness. Es wurden folgende Fragestellungen für die Bearbeitung formuliert:

1. Sind Alter und Geschlecht Einflussfaktoren auf orthopädische Gesundheit und Fitness von Grundschulkindern?
2. Die Schulen zeigen Unterschiede in Bezug auf ihre Ausstattung und ihr Profil. Profitieren Kinder von mehr Sportunterricht? Kann die Schule gefundene Unterschiede kompensieren?
3. Haben Bewegung und Sport außerhalb der Schule Einfluss auf die orthopädische Gesundheit und Fitness der Grundschüler? Unterstützt aktive Mitgliedschaft im Sportverein dies zusätzlich?
4. Haben soziale Herkunft und Sozialisation Einfluss auf die kindliche Entwicklung? Haben Eltern in ihrer Einstellung und selbsttätigen Ausübung von Sport Vorbildfunktion für ihre Kinder? Inwieweit

übernehmen Eltern Verantwortung für die Ernährung ihrer Kinder und prägen sie ihr Gesundheitsbewusstsein?

5. Gibt es aufzeigbare Unterschiede in der Entwicklung der Kinder in Abhängigkeit von einer Sozialisation im ehemaligen Ost- bzw. Westteil der Stadt?
6. Inwieweit sind Unterschiede im Zeitverlauf mit einer ähnlich angelegten Studie von 1988 an drei Westberliner Grundschulen festzustellen? Wie sind sie zu bewerten?
7. Inwieweit lassen sich die Ergebnisse der Berliner Studie mit Studien in anderen Regionen (Stadt/ Land/ soziale Brennpunkte) vergleichen? Wo gibt es Unterschiede, die Aufschlüsse über die Berliner Situation geben?

## 2 Die Untersuchung

### 2.1 Die Stichprobe

Zur Durchführung der Untersuchung war zunächst angedacht, die Schulen in die Studie einzubeziehen, deren Schüler/innen bereits 1988 in einer ähnlichen Studie auf Fitness und orthopädische Gesundheit untersucht wurden. Da lediglich zwei Schulen dazu bereit waren, erneut an einem Test teilzunehmen, war es erforderlich den Stichprobenumfang durch Gewinnung weiterer Schulen zu vergrößern. Berlin bietet nach dem Mauerfall 1989 als Großstadt in den verschiedenen Bezirken die Möglichkeit bei einer solchen Datenerhebung viele Unterschiede in der räumlichen Charakteristik, im sozialen Status der Einwohner und deren Auswirkungen zu analysieren. Des Weiteren ist die ehemalige Zugehörigkeit zum West- oder Ostteil der Stadt zu erfassen. Weiterhin können sich seit Anfang der 80er Jahre Grundschulen in Berlin mit der Betonung eines Fachgebietes ( z.B. Sport, Musik, Kunst, Fremdsprachen) ein Profil geben. Dies bedeutet das zusätzlich zur wöchentlichen Stundentafel bei einer Sportbetonung (s.u.) 1-3 Wochenstunden Sportunterricht erteilt wird.

Um all diesen Anforderungen gerecht zu werden, fand die Auswahl weiterer Schulen so statt, dass sie in der regionalen Verteilung und sozialen Zusammensetzung, sowie Sportprofilierung weitgehend repräsentiert waren. Es nahmen 5 Grundschulen an der Untersuchung teil.

#### 2.1.1 Kinder

Alter, Geschlecht, soziokulturelle Herkunft

Insgesamt beteiligten sich 390 Schüler/innen aus 20 Klassen - je zwei dritte und fünfte Klassen einer Schule - an der Untersuchung. Die Auswahl der Klassenstufen erfolgte, um bei der Untersuchung einen Altersunterschied zu erfassen. Der Altersdurchschnitt beträgt in den dritten Klassen 9,5 und in den 5. Klassen 11,2 Jahre. Die Alters- sowie Geschlechtsverteilung war ausgewogen.