

Ergonomie



Zur Vermeidung arbeitsplatzbezogener Muskel-Skelett-Erkrankungen werden ergonomische Maßnahmen im Rahmen der Prävention eingesetzt. Im folgenden Kapitel wird ein Überblick über die Grundlagen der Ergonomie und ihre verschiedenen Anwendungsbereiche am Arbeitsplatz und im häuslichen Umfeld gegeben, Zusammenhänge zu Muskel-Skelett-Erkrankungen aufgezeigt und mögliche präventive Ansätze zur Vermeidung von Beeinträchtigungen vorgestellt.

Das Kapitel umfasst folgende Aspekte: Definition und Umfang der Ergonomie (► Kap. 11.1), die Rolle der Ergonomie am Arbeitsplatz (► Kap. 11.1), die Bedeutung der Ergonomie im Alltag (► Kap. 11.1), die Relevanz ergonomischer Aspekte in der Schule (► Kap. 11.2) sowie die Möglichkeiten einer Integration in den (Schul-)Alltag (► Kap. 11.3).

11.1 Theoretische Grundlagen und Bedeutung der präventiven Ansätze

Nicole Teichler, Ulla Walter
(Redaktionsgruppe MHH/ISEG)

Ergonomie ist die Lehre von der menschlichen Arbeit (griech.: *ergon* = Arbeit, *nomos* = Gesetz) und eine Teildisziplin der Arbeitswissenschaften. Ziel der Ergonomie ist die Anpassung von Arbeitsbedingungen an die Eigenschaften und Bedürfnisse des Menschen, um ihre Fähigkeiten und Fertigkeiten im Zusammenwirken unter Berücksichtigung der Arbeitsmittel, Arbeitsumgebung und deren Schnittstellen optimal zu nutzen (Laurig 1983). Präventive Ziele sind der Erhalt bzw. die Verbesserung der Gesundheit und der Beschäftigungsfähigkeit. Dabei wird zwischen der Gestaltung des Arbeitsplatzes (Mikroergonomie) und seiner Integration in den Gesamtbetrieb (Makroergonomie) unterschieden (■ Tabelle 11.1).

Inhalte der Ergonomie beziehen sich auf die Analyse und Gestaltung des Arbeitsplatzes und der Arbeitsplatzumgebung, die spezifischen Aufgabenstellungen sowie die Arbeitsorganisation, um sowohl zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und Effizienzerhöhung des gesamten Systems als auch zur Verringerung von Belastungen beizutragen (Schmidtke 1993). Daraus ergeben sich zwei Schwerpunkte:

- Verbesserung der Qualität des Arbeitslebens und
- Steigerung der Qualität der Arbeitsergebnisse.

Des Weiteren wird die Ergonomie nach ihren Ansätzen in *Verhaltens-* und *Verhältnisergonomie* (Heidinger et al. 1999) sowie in *Systemergonomie* (Held 2005) unterschieden. Eine Übersicht über die verschiedenen Ebenen der Ergonomie gibt ■ Tabelle 11.2.

In der *Systemergonomie* wird der Arbeitsplatz als Einheit zwischen Arbeitsaufgabe und Arbeitsmitteln gesehen, d. h., es wird beurteilt, ob diese Einheit ihren Anforderungen gerecht wird. An Schnittstellen werden mögliche Leistungsverluste ermittelt und passende Lösungen aufge-

■ **Tabelle 11.1.** Unterscheidung Mikro- und Makroergonomie. (Nach Hartmann 2003)

Mikroergonomie	Makroergonomie
Verbesserung der Leistungsfähigkeit des Arbeitssystems	Regeln für die Gestaltung von Organisation, Betriebs- sowie Arbeitsgruppen
Reduktion der Belastung des arbeitenden Menschen	Zusammenwirken von Arbeitsplätzen
Anthropometrische Arbeitsplatz- und Arbeitsmittelgestaltung	Arbeitsablauf (Aufgabenausführung und gegenseitige Abhängigkeit)
Schnittstellenoptimierung in der Systemergonomie zur Reduktion von Leistungsverlusten	Umgebungsbedingungen (direkt wirkende Einflüsse auf Arbeitsprozesse und Kommunikation)

■ **Tabelle 11.2.** Elemente und Anwendungsgebiete der Verhältnis-, Verhaltens- und Systemergonomie. (Mod. nach Bruder 2007; Held 2005; Heidinger et al. 1999)

	Verhältnisergonomie Organisatorische Ebene	Verhaltensergonomie Individuelle Ebene	Systemergonomie
Organisation	<ul style="list-style-type: none"> – Verbesserungen im Bereich der Arbeitsorganisation (Optimierung von Arbeitsabläufen, Schaffen von Handlungsspielräumen etc.) – Evaluation von Interventionen – Identifikation von Barrieren und Möglichkeiten ihrer Überwindung (bezogen auf Unternehmen und Mitarbeiter) – Erfassung der Nachhaltigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> – Gesundheitsförderprogramme – Rückenschulen – Entspannungstechniken – Umgang mit Stress – Sensibilisierung der Mitarbeiter für Prävention am Arbeitsplatz – Mitarbeiterschulung zur Erkennung und Verhütung von Muskel-Skelett-Erkrankungen 	
	<ul style="list-style-type: none"> – Abstimmung von verhaltens- und verhältnispräventiven Maßnahmen – Integration von Interventionen in die Unternehmensstruktur – Steigerung der Eigenverantwortlichkeit der Mitarbeiter bzgl. ihrer Gesundheit – Förderung der Bereitschaft nachhaltiger Veränderungen bei Mitarbeitern – Motivation und Anreize für Mitarbeiter zur Teilnahme sowie Möglichkeiten ihrer Förderung 		
Qualifikation	<ul style="list-style-type: none"> – Ausbildung ergonomischen Grundwissens bei Arbeitgebern und Arbeitnehmern – Förderung von Arbeitsfähigkeit 	<ul style="list-style-type: none"> – Arbeitsplatzspezifische, ggf. externe Schulungsmaßnahmen – Ergonomisch gestaltete Geräte bzw. Instrumente – Hilfsmittel (lumbale Stützgürtel) 	<ul style="list-style-type: none"> – Führungsverhalten – Gesundheitsmanagement
	<ul style="list-style-type: none"> – Risiko- und Gefährdungsbeurteilung von Arbeitsplätzen und -systemen – Zusammenhang Arbeitsplatzunsicherheit und Gesundheit 		
Arbeitsplatz	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Arbeitsplatz/Arbeitsmittel:</i> <ul style="list-style-type: none"> – Bürostuhl – Arbeitstisch – Stehpult – Computer – Arbeit in der Pflege – <i>Arbeitsumgebung:</i> <ul style="list-style-type: none"> – Beleuchtung – Klima – Lärm – Schadstoffe 	<ul style="list-style-type: none"> – Dynamisches Sitzen – Steh-Sitz-Dynamik – Ausgleich (Bewegung, Pausen) – (Schutz-)Kleidung – Hebe- und Tragetechniken 	<ul style="list-style-type: none"> Schnittstellen – Anpassung von Arbeitsmitteln: <ul style="list-style-type: none"> Mensch – Stuhl Mensch – Bewegung Tisch – Bildschirm

zeigt. So bezieht sich die Schnittstelle *Mensch – Stuhl* nach Peters et al. (2002) beispielsweise auf die optimale Anpassung und Benutzung des Bürostuhls für den Nutzer, die Schnittstelle *Mensch – Bewegung* sucht Lösungen, wie sich bei sitzender Tätigkeit Bewegung in den Arbeitsalltag integrieren lässt, die Schnittstelle *Tisch – Bildschirm* zeigt Lösungen für die Anordnung von Arbeitselementen am Arbeitsplatz. In Bedarfsanalysen werden relevante gesundheitsbelastende Bereiche für die ergonomische Prävention am Arbeitsplatz, der Arbeitsumgebung und der Arbeitsorganisation ermittelt.

11.1.1 Gesundheit am Arbeitsplatz

Bei der Entstehung bzw. Verhinderung von körperlichen Problemen am Arbeitsplatz stehen zahlreiche organisato-

rische und individuelle Einflussfaktoren miteinander in Wechselwirkung. Ergonomie ist hierbei allerdings nur ein Teilaspekt im Zusammenspiel mit weiteren Faktoren. So rücken biopsychosoziale Faktoren wie arbeitsplatzbezogener Stress, Arbeitsplatzunzufriedenheit sowie psychische Belastungen zunehmend in den Vordergrund. Weitere Aspekte befassen sich mit den sozialen, organisatorischen sowie technischen Voraussetzungen, unter denen menschliche Arbeit stattfindet und Einflussfaktoren ihrer Gestaltung. Die arbeitsplatzbezogenen Einflussfaktoren und Wechselwirkungen auf die Gesundheit am Arbeitsplatz verdeutlicht ■ Abb.11.1. Eine detaillierte Darstellung kann dem ► *Weißbuch Stress?*, Kap.7.3., entnommen werden.

Nachfolgend wird auf die Bereiche Arbeitsbedingungen, Arbeitsmittel sowie Arbeitsausgleich näher eingegangen.



■ **Abb. 11.1.** Arbeitsplatzbezogene Einflussfaktoren und Wechselwirkungen auf die Gesundheit

11.1.2 Arbeitsbedingungen

Die Gestaltung von Arbeitsbedingungen sollte derart erfolgen, dass der Arbeitsplatz keine gesundheitlichen Gefahren beinhaltet und effektives Arbeiten ermöglicht. Das wird in der Grundsatzklärung der Weltgesundheitsorganisation (WHO) deutlich:

»Die Art und Weise, wie eine Gesellschaft die Arbeit und die Arbeitsbedingungen organisiert, sollte eine Quelle der Gesundheit und nicht der Krankheit sein« (Ottawa-Charta der WHO vom 21.11.1986).

Die Ergonomie erhält damit einen wichtigen Stellenwert in der Arbeitswelt. Diese Relevanz zeigt sich u. a. in Arbeitsplatznormen für bestimmte Arbeitsplätze (z. B. Bildschirmarbeitsplätze), um körperliche Beeinträchtigungen weitgehend zu verhindern.

» Wesentlich im Rahmen der Prävention am Arbeitsplatz ist die Ausstattung mit ergonomischen Arbeitsmitteln, bei Neueinstellungen kurzfristig angebotene arbeitsmedizinische Beratung, besser noch die arbeitsmedizinische Begleitung vom ersten Tag an «. Dr. Klaus Giersiepen, MPH; Bremer Institut für Präventionsforschung und Sozialmedizin (BIPS)

Nachfolgend wird die Nutzung ergonomischer Arbeitsmittel für Büro- und Bildschirmarbeitsplätze beispielhaft näher dargestellt. Für diese Bereiche liegen Normen vor, d. h. nationale bzw. internationale Vereinbarungen (z. B. DIN, ISO), die Produkte und deren Wirkungen auf Güter oder Menschen betreffen. Ergonomenormen beinhalten Leitsätze für menschengerechte Gestaltung und orientieren sich an funktionellen Verhaltensaspekten, z. B. der

Arbeitskraft, statischen Arbeitshaltungen oder der manuellen Handhabung von Lasten (Hartmann 2003).

Die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA, www.baua.de) entwickelte Richtlinien zur gesundheitszuträglichen Gestaltung von Büroarbeitsplätzen, die sich an der Bildschirmarbeitsverordnung des Bundesjustizministeriums orientieren. Die Bildschirmarbeitsverordnung zum Abbau arbeitsbedingter Risikofaktoren trat erstmals 1996 in Kraft (BildscharbV 1996), deren Einhaltung allein jedoch für eine Prävention von muskuloskelettalen Erkrankungen nicht ausreichend ist. Zwar werden die Voraussetzungen für einen optimal eingerichteten (Bildschirm-)Arbeitsplatz geschaffen, doch sind für die Vermeidung von arbeitsplatzbezogenen Beschwerden, wie von Rückenschmerzen, und effektiver Arbeitsleistung weitere Einflussfaktoren, wie das Arbeitsklima, zu berücksichtigen (Windel 2002). ■ Abbildung 11.2 verdeutlicht genormte Anforderungen an Arbeitsplätze mit überwiegend sitzender Tätigkeit.

11.1.3 Arbeitsmittel

Ein Arbeitsplatz umfasst mit dem Arbeitsstuhl, dem Arbeitstisch, dem Monitor und der Tastatur verschiedene Arbeitsmittel, die definierte Normen besitzen sollten.

Nachfolgend werden wesentliche Arbeitsmittel näher erläutert. Der *Arbeitsstuhl* zeichnet sich durch sicheren Stand aus, der durch mindestens fünf Rollen gewährleistet wird. Er wird individuell an den Benutzer angepasst. Dabei sollte die Einstellung so vorgenommen werden, dass Ober- und Unterschenkel einen leicht stumpfen



■ **Abb. 11.2.** Beispiel: Ein Büroarbeitsplatz – Tisch + Stuhl (+ Fußstütze) = ein System (Quelle: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin)

Winkel, d. h. größer als 90° , bilden und die Sitzfläche die Oberschenkel ausreichend unterstützt. Ebenso sollte die Rückenlehne die Wirbelsäule physiologisch stützen. Der Stuhl besitzt eine Federung, um die Stoßbelastung der Wirbelsäule gering zu halten. Optimal ist ein Stuhl, der sich mit seiner Sitzfläche dreidimensional bewegt.

Der Sitzvorgang läuft quasi reflektorisch als Reaktion auf die flexiblen Stuhlelemente (Sitzfläche und Rückenlehne) über die natürlich-dynamischen Mechanismen des Organismus. Durch kontinuierliche Bewegung des Beckens und der Wirbelsäule wird die Durchblutung gesteigert und die Muskulatur trainiert. Die Stützfunktion des Halteapparates der Wirbelsäule kann optimal gewährleistet werden. Zusätzlich werden die Bandscheiben durch Bewegung mit Nährstoffen versorgt (► Kap. 5) (Peters et al. 2002; Peters 1973).

Der *Arbeitstisch* sollte höhenverstellbar mit einer Möglichkeit zur Nutzung als Sitz-Steh-Kombination sein. Die Mindestgröße der Arbeitsfläche beträgt 1600×800 mm und besteht aus reflexionsarmen Materialien. Zudem ist auf Freiheit im Beinraum des Tisches zu achten. Beim Sitzen liegt die optimale Einstellung vor, wenn Ober- und Unterarm bei aufrechter Sitzposition einen leicht stumpfen Winkel, d. h. größer als 90° , bilden. Zur Ermöglichung einer Steh-Sitz-Dynamik sollte über ein zusätzliches Stehpult nachgedacht werden.

Der *Monitor* muss eine ausreichende Größe haben, um ermüdungsfreies Arbeiten zu gewährleisten. Die oberste Bildschirmzeile sollte etwas unterhalb der Blickrichtung des Nutzers liegen, sodass die Schulter-Nacken-Muskulatur durch unphysiologische Haltung der Halswirbelsäule nicht verspannt. Die Platzierung erfolgt parallel zu den Fenstern im Raum, um Reflexionen bzw. Blendungen zu vermeiden.

Weitere zu berücksichtigende Faktoren in der Arbeitsumgebung stellt die *Beleuchtung* dar, die möglichst

durch eine natürliche Lichtquelle des Arbeitsplatzes oder durch indirekte Ausleuchtung des Arbeitsplatzes mit Kunstlicht gewährleistet sein sollte. Das *Raumklima* wird durch die Vorgaben für ein gesundheitlich zuträgliches Raumklima der Arbeitsstättenverordnung von 2004 geregelt. Die *Lärmbelastung* sollte gering gehalten werden; die *Farbgestaltung* berücksichtigt die Abstimmung von Farben, Formen und Materialien des Arbeitsplatzes.

11.1.4 Arbeitsbedingungen und Muskel-Skelett-Erkrankungen

Bewegungsmangel, Überlastung und Fehlhaltungen am Arbeitsplatz können zu anhaltenden Schädigungen des Muskel- und Sehngewebes, der Wirbelsäule und Bandscheiben führen (van Tulder u. Koes 2003). In systematischen Literaturrecherchen, u. a. der Cochrane-Datenbank, werden Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems aufgezeigt, die als arbeitsbedingt anzusehen sind (Verhagen et al. 2006). Diese werden unter dem Ausdruck »repetitive strain injury« (RSI, im Deutschen der sog. *Mausarm*) zusammengefasst, einem Sammelbegriff für Schmerzen im Nacken-, Kopf-, Arm- und Handbereich. Als Ursache liegt eine sich ständig wiederholende Bewegung über einen längeren Zeitraum in ungünstiger Haltung zugrunde. Betroffen sind vor allem Personen, die am Computer oder Fließband arbeiten. In den Niederlanden werden solche Beeinträchtigungen unter dem Begriff CANS (»complaints of the arm, neck and/or shoulder«) als Beschwerden gebündelt (Yassi 1997, 2000).

Arbeitsbedingte Risiken für Muskel-Skelett-Erkrankungen können aus einseitiger bzw. zu schwerer Belastung z. B. der Wirbelsäule resultieren (Pope et al. 2002). Zwei Tätigkeitsschwerpunkte sollen exemplarisch Schwächen dieser Arbeitsplätze und ihre möglichen Folgen für das Muskel-Skelett-System aufzeigen.

- *Arbeitsplätze*, an denen *Bewegung und Kraft* gefordert sind, z. B. in der Pflege oder am Fließband (► Kap. 5.6), können durch falsche Hebe- und Tragetechniken zu einer überanstrengten, verspannten und schmerzenden Muskulatur führen. Diese geht mit Kraft- und Koordinationsverlust einher und kann u. U. Auslöser für beschleunigte Degeneration oder einen Bandscheibenvorfall sein. Hinzu können Einschränkungen der Bewegungsfähigkeit und Veränderungen der physiologischen Bewegungsmuster kommen. Zudem werden ungünstige Arbeitsbedingungen als weitere Ursache von arbeitsbedingten Erkrankungen verantwortlich gemacht (Buckle u. Devereux 2000).

- *Arbeitsplätze mit überwiegend sitzender Tätigkeit* tragen das Risiko von Bewegungsmangel, von statischer Belastung der Muskulatur oder repetitiven Bewegungsabläufen, verbunden mit falscher und zu langer Sitzhaltung. Verspannungen und Bewegungs-

einschränkungen können die Folge sein. Bei sitzender Tätigkeit kann es neben vermehrter Haltearbeit der Muskulatur durch eine falsche Sitzhaltung zu Rückenschmerzen, Kopfschmerzen sowie Verspannungen im Schulter-Nackengebiet kommen. Durch diese statische Belastung – bei sitzender Tätigkeit besonders im Bereich der Halswirbelsäule – entstehen muskuläre Dysbalancen sowie Überlastungserscheinungen der oberen Extremitäten, die sich durch schmerzhafte Muskeln und/oder Sehnenansätze bemerkbar machen (»work-related upper extremity and shoulder/neck disorders«; Kilbom et al. 1996).

Weitere Risikofaktoren im Bereich der Verhältnis- und Verhaltensergonomie beziehen sich u. a. auf die unzureichende Abstimmung von Arbeitsmitteln, wie z. B. falsch eingestellte Büromöbel und fehlenden Arbeitsausgleich (Eisfeller et al. 2004).

- » Wesentlich im Rahmen der Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen ist das persönliche Verhalten – richtige Sitzhaltung, ergonomisches Heben und Tragen von Lasten, Bewegung – am Arbeitsplatz mit einzubeziehen. Mit Blick auf Änderungen des Verhaltens ist eine individuelle Aufklärung mittels Beratung, Informationsschriften, etc. ebenso wichtig, wie die Aufklärung und Unterstützung der Verantwortlichen in Betrieb, Ausbildungsstätten und Schule «.
- Fritz Bindzius, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin*

11.1.5 Arbeitsausgleich

Berufe mit überwiegend sitzender Tätigkeit sowie schweren körperlichen Belastungen erfordern arbeitsausgleichende Interventionen zur Vorbeugung von Beschwerden im Muskel-Skelett-Bereich. Hierzu können z. B. die präventiven Maßnahmen für sitzende Tätigkeiten mit Bildschirmarbeit eingesetzt werden (u. a. Hartmann 2000):

- das *dynamische Sitzen* ist das häufige Wechseln der Sitzposition auf richtig eingestellten Bürostühlen, um eine Entlastung der Wirbelsäule und Entspannung der Muskulatur zu ermöglichen und Ermüdung vorzubeugen,
- die *Sitz-Steh-Dynamik* erzeugt Bewegungsanreize durch einen gesunden, regelmäßigen Wechsel zwischen Sitzen, Stehen und Bewegen am Arbeitsplatz, wie z. B. Telefonieren im Stehen,
- Kopf-, Hals-, Arm- und Schulterbereich brauchen aufgrund der Belastung eine *Entlastung*, z. B. durch ergonomisch angepasste Armlehnen und Nackenstützen am Bürostuhl, zudem sind Ausgleichsbewegungen zur Sitzhaltung und Bewegungspausen bei vermehrter Bildschirmarbeit wünschenswert. Die Hal-

tung der Handgelenke sollte möglichst gerade sein, ggf. mit Unterstützung einer gepolsterten Auflage vor der Tastatur (aufgrund der Beugung bzw. seitlichen Drehung der Handgelenke wird der sog. Karpaltunnel [Durchgang auf der Unterseite des Handgelenks für Sehnen und Nerven] belastet bzw. überlastet). Die Finger liegen unabgestützt auf der Tastatur und tiefer als die Handgelenke, um eine unphysiologische Gelenkbelastung zu vermeiden.

Infobox

Prävention

Einige Einrichtungen stellen Lernprogramme und Übungen im Internet zur Verfügung. Diese können z. B. als Bildschirmschoner oder regelmäßige Erinnerungen auf dem PC installiert werden und helfen, die Empfehlungen zur Prävention an Büroarbeitsplätzen – dynamisches Sitzen, Sitz-Steh-Dynamik, Entspannungsübungen – in den Arbeitsalltag zu integrieren. Beispielhaft seien zwei Programme genannt:

- Die Verwaltungsberufsgenossenschaft (VBG) stellt im Internet Lernprogramme zur Verfügung, die Informationen und Anleitungen zur Verbesserung des Arbeitsplatzes hinsichtlich ergonomischer Gesichtspunkte bereitstellen (<http://www.vbg.de/qualifizierung/medien/lernprogramme.html>).
- Das Bundesministerium für Gesundheit stellt seit 2005 für Bildschirmarbeit mit Programmen und Grafiken spezielle Lockerungsübungen zur Vermeidung von Rückenschmerzen im Internet zum Herunterladen bereit (www.die-praevention.de).

11.1.6 Wirksamkeit ergonomischer Interventionen

Die Wirksamkeit ergonomischer Maßnahmen und Hilfsmittel wurde in zahlreichen Studien überprüft. So zeigen Studien mit sog. Wiedereinsteigern, dass ergonomische Interventionen – in Form der Anpassung des Arbeitsplatzes und der Arbeitsaufgaben an die Bedürfnisse des Einzelnen – einen positiven Effekt auf das Auftreten von Rückenschmerzen haben (Anema et al. 2004)

Bei verhaltenspräventiven Maßnahmen im Betrieb bilden bewegungsorientierte Maßnahmen einen festen Bestandteil, deren Wirkung für den Erhalt und zur Stärkung der Gesundheit bzw. Gesundheitsressourcen hinreichend belegt ist (u. a. Pfeifer 2004; Bös et al. 2002).

Die Evidenz von Interventionen und ergonomischen Hilfsmitteln zur Vermeidung der Überlastung der oberen Extremitäten (z. B. Karpaltunnelsyndrom) ist jedoch gering. Untersucht wurde u. a. die Wirksamkeit von Bewegungsübungen, zusätzlichen Arbeitspausen oder speziell

geformten Computer-Tastaturen (Verhagen et al. 2006). Ergonomische Hilfsmittel, wie rückenschützende lumbale Stützgürtel, die u. a. bei schweren körperlichen Tätigkeiten zur Prävention von Muskel-Skelett-Erkrankungen zum Einsatz kommen, haben nur begrenzte bzw. keine Wirksamkeit (Lühmann et al. 2006; Tveito et al. 2004; Linton u. van Tulder 2001). Auch individualpräventiven Ansätzen in Form von traditionellen Rückenschulen konnte wissenschaftlich bisher nur ein geringer Nutzen zugeschrieben werden (Lühmann u. Müller 2005; ► Kap. 5.2). Zur Wirksamkeit ergonomischer Interventionen am Arbeitsplatz bzw. in der Arbeitsumgebung können nach neueren Studien und Reviews keine eindeutigen Aussagen getroffen werden (Boocock et al. 2007; Brewer et al. 2006; Lühmann et al. 2006). Insgesamt liegen für das Gebiet der Ergonomie nur wenig kontrollierte Studien vor, die den Nachweis für entsprechende Interventionen bei verschiedenen Formen von Arbeitsplätzen als effektive Präventionsmaßnahmen erbringen. Gleiches gilt für Interventionen, die eine Rückkehr nach längerer Ausfallzeit in den Beruf ermöglichen. Auch systematische Übersichtsarbeiten zeigen kaum Evidenz für die Wirksamkeit alleiniger ergonomischer Maßnahmen (Tveito et al. 2004; Linton u. van Tulder 2001). Ursache hierfür ist möglicherweise eine unklare Definition des Ausdrucks der arbeitsbezogenen Beeinträchtigungen (Brewer et al. 2006; Anema et al. 2004; Williams et al. 2004). Boocock et al. (2007) stellen nach einer systematischen Literaturrecherche darüber hinaus fest, dass keine ein- oder mehrdimensionale Strategie für ergonomische Interventionen am Arbeitsplatz zu existieren scheint, die sich präventiv als effektiv erwiesen hat. Zukünftige Studien müssen zeigen, inwieweit Ergonomie als Bestandteil vielfältiger Interventionen, auch biopsychosoziale Einflüsse berücksichtigend, wirksam ist.

11.1.7 Alltagsbezogene ergonomische Prävention

Auch im Alltag ist es möglich, mit ergonomischen Hilfsmitteln Arbeitsabläufe zu verbessern und Beeinträchtigungen von Muskel-Skelett-Erkrankungen zu vermeiden bzw. zu verringern. Im Folgenden werden relevante Bereiche des Alltags mit möglichen ergonomischen Lösungsansätzen aufgezeigt. Belege durch wissenschaftlich fundierte Studien sind hierzu jedoch kaum gegeben, da die zur Verfügung stehende Literatur im Vergleich zu ergonomischer Prävention am Arbeitsplatz deutlich geringer ist. Einige ausgewählte Bereiche im häuslichen Umfeld sind nachfolgend dargestellt:

Im *Haushalt* finden sich oft zu niedrige Arbeitsflächen in der Küche, sodass das Arbeiten in unphysiologischer Haltung mit gebeugtem Rücken erfolgt. Lösungen bieten Erhöhungen der Arbeitsflächen, um mit rechtwinklig angewinkelten Unterarmen bequem zu arbeiten. So werden

z. B. seitens verschiedener Hersteller von alltagsrelevanten Produkten wie Küchenmöbeln ergonomische Aspekte in der Produktentwicklung berücksichtigt. Alternativ kann ein dicker Holzblock aufgelegt werden, um das Höhendefizit auszugleichen. Viele Arbeiten lassen sich auch im Sitzen am Küchentisch ausführen. Auch Reinigungsarbeiten im Haushalt können rückengerecht erledigt werden, wie z. B. Staubsaugen oder Wischen.

Beim *Auto* ist häufig der Autositz falsch eingestellt. Das Fußpedal sollte ohne komplettes Ausstrecken des Beines erreichbar sein. Die Sitzhöhe ist so einzustellen, dass mit locker angewinkelten Armen das Steuer erreicht werden kann. Die Kopfstützen sollten ihre maximale Höhe erreicht haben, um den Kopf (nicht den Nacken!) im Fall eines Aufpralls zu schützen.

In der *Gartenarbeit* erleichtern Kniehocker oder niedrige Hocker zum Sitzen die Arbeit und bieten Entlastung für Rücken und Gelenke.

Für die *Säuglingspflege* ist auf die passende Höhe des Wickeltisches zu achten. Hier gilt, ähnlich den Arbeitsflächen in der Küche, dass mit rechtwinklig angewinkelten Unterarmen bequem gearbeitet werden kann. In einer durchgeführten Studie gaben Eltern an, dass sie sich durch die hohen Anforderungen in der Betreuung von Säuglingen und Kleinkindern und unzureichenden Arbeitsmitteln erhöhten Risiken für Beeinträchtigungen des Muskel-Skelett-Systems ausgesetzt sahen, z. B. für Rückenschmerzen (Sanders u. Morse 2003).

Schreibtischsysteme der Schulkinder zu Hause sollten das körperliche Wachstum berücksichtigen und höhenverstellbar sein, sodass sie »mitwachsen« können.

Matratzen werden oft zu hart bzw. zu weich gewählt. Ideal ist ein komplettes System für das Bett, wobei neben der Matratze der Lattenrost und das Kopfkissen wesentliche Elemente darstellen, um die Trag- und Stützwirkung für den Körper optimal leisten zu können und dadurch Verspannungen zu vermeiden (Dubbs 2003).

Schuhe mit zu harten Sohlen bzw. zu hohen Absätzen erfüllen die Stoßdämpferfunktion nicht und geben Erschütterungen beim Gehen ungebremst an die Wirbelsäule weiter. Daher sollte auf rückenfreundliche Schuhe mit folgenden Merkmalen geachtet werden: Die Passform orientiert sich an der individuellen Fußform, bietet Halt und reduziert Unfälle durch Ausrutschen, Stolpern und Umknicken. Die Schuhe sollten möglichst keine Absätze besitzen, da durch die Erhöhung im Fersenbereich das Becken nach vorne gekippt wird und die Wirbelsäule in einer dauerhaften Lordose (Hohlkreuz) ist. Gedämpfte bzw. gefederte Sohlen oder Einlagen fangen Druck- und Stoßbelastungen ab und entlasten die Wirbelsäule. Zusätzlich ist die Verwendung natürlicher Materialien, ergänzt durch ein auswechselbares, waschbares Fußbett wünschenswert, um Atmungsaktivität zu gewährleisten.

Für *pflegende Angehörige* bettlägeriger Personen ist es wichtig, auf ein höhenverstellbares Bett der zu pflegenden

Person zu achten, ggf. ist über die Anschaffung eines Lifters nachzudenken, um Transfers auch ohne viel Gewichtsbelastung durchführen zu können.

- » Die Prävention sollte vorrangig bei der rückengerechten Gestaltung des alltäglichen Umfeldes, Betten, Heimmöblierung, Schulmöblierung, Büro- und Arbeitsplatzgestaltung ansetzen. «
Detlef Detjen, Aktion gesunder Rücken e. V., Selsingen

Infobox

Die Arbeitsgemeinschaft Gesunder Rücken e. V. – AGR (www.agr-ev.de) wird von verschiedenen Verbänden unterstützt (u. a. dem Berufsverband der Orthopäden, der Bundesarbeitsgemeinschaft für Haltung und Bewegungsförderung, dem Bundesverband der Rückenschulen, der Bundesvereinigung Prävention und Gesundheitsförderung, dem Deutschen Turnerbund, dem Verband für Gesundheitssport und Sporttherapie). Sie hat u. a. einen Einkaufsleitfaden mit eigenem Gütesiegel für rückengerechte Produkte erstellt, die beim Kauf ergonomischer und rückengerechter Produkte unterstützen soll. Die Produktbewertung findet anhand von wissenschaftlichen Prüfkriterien statt, die durch Mediziner und Wissenschaftlicher vergeben werden.

11.1.8 Fazit

Die ergonomische Gestaltung des Arbeitsplatzes hat u. a. zum Ziel, arbeitsplatzbezogene Muskel-Skelett-Erkrankungen gering zu halten bzw. zu vermeiden. Daher sollten sich präventive Maßnahmen an den gegebenen Bedingungen des Arbeitsplatzes und -umfeldes orientieren, um dort anzusetzen und wenn möglich Verknüpfungen mit bereits existierenden Maßnahmen herzustellen. Durch die Berücksichtigung z. B. biopsychosozialer Aspekte wird eine multimodale Anwendung ergonomischer Konzepte möglich.

Insgesamt liegen jedoch wenige aussagekräftige Untersuchungen auf dem Gebiet ergonomischer Interventionen am Arbeitsplatz vor. Daher sollte die ausführlichere Untersuchung solcher Aspekte zukünftig verstärkt in den Fokus der Wissenschaft gerückt werden, um den Stellenwert der Ergonomie für den Arbeitsalltag im Kontext weiterer organisatorischer und psychosozialer Interventionen zu ermitteln. Die Relevanz ergonomischer Arbeitsmittel und -anpassungen wird bereits durch zahlreiche Normen, die für verschiedene Arbeitsplätze existieren, verdeutlicht. Der Gebrauch von Normen geschieht unter präventiven Aspekten zur Vermeidung körperlicher Beeinträchtigungen.

Die in diesem Kapitel angesprochenen Prinzipien der Ergonomie und ihre Anwendung in der Arbeitswelt der Erwachsenen gelten ebenso für Kinder, u. a. in der Schule.

- » Die Erforschung und Ermittlung der Wechselwirkungen zwischen Muskel-Skelett-Beschwerden und z. B. psychischer Belastungen am Arbeitsplatz sind eine wesentliche Größe bei der betrieblichen Prävention. «
Fritz Bindzius, Hauptverband der gewerblichen Berufsgenossenschaften (HVBG), Sankt Augustin

Literatur

- Anema JR, Cuelenaere B, van der Beek AJ, Knol DL, de Vet HCW, van Mechelen W (2004) The effectiveness of ergonomic interventions on return-to-work after low back pain; a prospective two year cohort study in six countries on low back pain patients sicklisted for 3–4 months. *Occup Environ Med* 61:289–294
- Arbeitsstättenverordnung vom 12. August 2004 (BGBl. I Nr. 44)
- BAuA – Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. www.baua.de [Zugriff 08.06.2007]
- BAuA (2007) Beispiel Büroarbeitsplatz. URL: http://www.baua.de/de/Themen-von-A-Z/Bueroarbeit/Ergonomische-Anforderungen.html__nnn=true [Zugriff 28.06.2007]
- Bildschirmarbeitsverordnung vom 04. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1843), zuletzt geändert durch Art. 437 der VO vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 407)
- Bös K, Gröben F, Woll A (2002) Gesundheitsförderung im Betrieb – Was kann die Sportwissenschaft beitragen? *Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften*, 2 (10):144–163
- Boocock MG, McNair PJ, Larmer PJ, Armstrong B, Collier J, Simmonds M, Garrett N (2007) Interventions for the prevention and management of neck/upper extremity musculoskeletal conditions: a systematic review. *Occup Environ Med* 64:291–303
- Brewer S, van Eerd D, Amick BC, Irvin E, Daum KM, Gerr F, Moore JS, Cullen K, Rempel D (2006) Workplace interventions to prevent musculoskeletal and visual symptoms and disorders among computer users: a systematic review. *J Occup Rehabil* 16:325–350
- Bruder R (2007) Arbeitsbezogene Belastungen des Muskel-Skelett-Systems – innovative und integrative Präventionsansätze. Sachverständigen Gutachten. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Medizin, Berlin
- Buckle P, Devereux J (2000) Work related neck and upper limb musculoskeletal disorders. Europäische Agentur für Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, Bilbao
- Dubbs D (2003) Back talk. *Ergonomic furnishing help relieve strain for patients and providers. Health Facil Manage* 16 (3):32–36
- Eisfeller G, Schubert P, Lorenz D (2004) Die systemische Beurteilung von Bildschirmarbeit. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund
- Hartmann B (2003) Ergonomie. In: Triebig G, Kentner R, Schiele R (Hrsg) *Arbeitsmedizin. Handbuch für Theorie und Praxis*. Gentner, Stuttgart
- Hartmann B (2000) Prävention arbeitsbedingter Rücken- und Gelenkerkrankungen: Ergonomie und arbeitsmedizinische Praxis. Ecomed, Landsberg
- Heidinger F, Jaspert B, Duelli B (1999) Ergonomie und Arbeitsmedizin. In: Hüter-Becker A, Schewe H, Heipertz W (Hrsg) *Biomechanik, Arbeitsmedizin, Ergonomie*. Thieme, Stuttgart
- Held J (2005) Partizipative Ergonomie – Management und Analysemethoden zur beteiligungsorientierten Gestaltung von Produkten und Arbeitssystemen. Shaker, Aachen
- Kilbom A, Armstrong T, Buckle P et al. (1996) Musculoskeletal disorders: Work-related risk factors and prevention. *Int J Occup Environ Health* 2 (3):239–246
- Laurig W (1983) Wissenschaftstheoretische Inhaltsbestimmung des Begriffs von Ergonomie. *Z Arbwiss* 37 (3):129–133
- Linton SJ, van Tulder MW (2001) Preventive interventions for back and neck pain problems: what is the evidence? *Spine* 26 (7):778–87

- Lüthmann D, Burkhardt-Hammer T, Stoll S, Raspe H (2006) Prävention rezidivierender Rückenschmerzen. Präventionsmaßnahmen in der Arbeitsplatzumgebung. Deutsche Agentur für Health Technology Assessment (DAHTA) des Deutschen Instituts für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI), Köln
- Lüthmann D, Müller G (2005) Prävention. In: Hildebrandt J, Müller G, Pflingsten M (Hrsg) Lendenwirbelsäule: Ursachen, Diagnostik und Therapie von Rückenschmerzen. Elsevier, München
- Peters T, Engels P, Schurr M (2002) Systemergonomie im Büro – Schnittstellenoptimierung statt additives Nebeneinander. Referat im Rahmen der Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in Köln (22./23. Oktober)
- Peters T (1973) Arbeitswissenschaft für die Büropraxis. Ein Handbuch der Büro-Medizin und –Ergonomie. Kiehl, Ludwigshafen
- Pfeifer K (2004) Prävention von Erkrankungen des Bewegungsapparates – Evidenzbasierung. Bewegungstherapie und Gesundheitssport 20:68–69
- Pope MH, Goh KL, Magnusson ML (2002) Spine ergonomics. Annu Rev Biomed Eng 4:49–68
- Sanders MJ, Morse T (2003) The ergonomics of caring for children: an exploratory study. Am J Occup Ther 59 (3):285–295
- Schmidke H (Hrsg) (1993) Ergonomie. Carl Hanser, München Wien
- Tveit TH, Hysing M, Eriksen HR (2004) Low back pain interventions at the workplace: a systematic literature review. Occup Med (Lond) 54 (1):3–13
- van Tulder M, Koes B (2003) Lumbalgie und Ischialgie, akute. In: Ollenschläger G, Buchner HC, Donner-Banzhoff N, Forster J, Gaebel W, Kunz R, Müller OA, Neugebauer EAM, Steurer J (Hrsg) Kompendium evidenzbasierte Medizin. Huber, Bern
- Verhagen AP, Karels C, Bierma-Zeinstra SMA, Burdorf L, Feleus A, Dahaghin S, de Vet HCW, Koes BW (2006) Ergonomic and physiotherapeutic interventions for treating work-related complaints of the arm, neck or shoulder in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews, Issue 3
- Williams RM, Westmorland M, Schmuck G, MacDermid JC (2004) Effectiveness of workplace rehabilitation intervention in the treatment of work-related upper extremity disorders: a systematic review. J Hand Ther 17 (2):267–273
- Windel A (2002) Sitzen oder Stehen? Verbesserung der Ergonomie durch alternative Büroarbeitsplatzkonzepte? Referat im Rahmen der Bundesarbeitsgemeinschaft für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit in Köln (22./23. Oktober)
- World Health Organization – WHO: Ottawa-Charta vom 21.11.1986, URL: http://www.euro.who.int/AboutWHO/Policy/20010827_2?language=German [Zugriff 16.07.07]
- Yassi A (1997) Repetitive strain injuries. Lancet 349:943–347
- Yassi A (2000) Work-related musculoskeletal disorders. Curr Opin Rheumatol 12:124–130

11.2 Arbeitsplatz Schule – Anforderungen an eine gesundheitsförderliche Gestaltung

Dieter Breithecker



Im Zuge der fortschreitenden Entwicklung und Verbreitung der Informations- und Computertechnologie sowie der wachsenden psychischen Beanspruchung hat sich das Bewegungsverhalten von Kindern und Jugendlichen zunehmend verändert. Immer mehr wird die körperliche Bewegung zugunsten sitzender Tätigkeiten aus dem Alltag

herausgedrängt. Verfügten im Rahmen der »Straßenspielkultur« der fünfziger und sechziger Jahre die Kinder noch über genügend Bewegungsräume und -anlässe, so wirken sich die gesellschaftlichen Veränderungen der vergangenen Jahrzehnte eher restriktiv auf das Bewegungsbedürfnis der Heranwachsenden aus. Diese Restriktion wirkt sich auch ungünstig auf ein gesundes Aufwachsen aus.

Zu einem negativen Einfluss auf ein gesundes Bewegungsverhalten trägt auch die Lebenswelt Schule bei. Denn Bewegungsmangel, verbunden mit langen Sitzzeiten auf zumeist nicht körpergrößenangepassten Möbeln sowie einem sich daraus ableitenden unphysiologischen Sitzverhalten, ist im Setting Schule eine wesentliche Ursache für immer frühzeitiger auftretende Entwicklungsstörungen. Dauersitzen trifft Kinder zu einem Zeitpunkt, in dem hoch sensible wachstumsbedingte Veränderungen ihre Reifung und Entwicklung prägen. Insbesondere die Schule kristallisiert sich für Heranwachsende als ein besonders gesundheitsgefährdendes soziales Umfeld heraus: Mit Eintritt in die Schule – der »Einstuhlung« – werden Grundschüler, von Schuljahr zu Schuljahr zunehmend, stundenlangen Sitzbelastungen an ungünstigen ergonomischen Arbeitsplatzverhältnissen ausgesetzt. Erschwerend kommt eine tradierte »Sitzerziehung« hinzu. Den Kindern das ruhige und disziplinierte Sitzen zu vermitteln, scheint in den westlichen Ländern ein wichtiges Gebot eines »heimlichen Lehrplans« zu sein (Zimmer 1995).

Ziel des vorliegenden Beitrages ist es, ausgehend von einer kurzen Vorstellung der Bedeutung eines gesunden Bewegungs- und Sitzverhaltens und einer Bestandsaufnahme der derzeitigen Situation in der Schule, Möglichkeiten aufzuzeigen, wie die Institution positiv auf die Gesundheit einwirken und das Bewegungs- und Sitzverhalten von Kindern positiv beeinflussen kann. Dabei wird ein besonderer Schwerpunkt auf ein geeignetes Schulmobiliar gelegt. Mit ergonomischen Möbeln können Schulen bereits einen wichtigen Beitrag zu einer gesunden körperlichen und geistigen Entwicklung leisten.

11.2.1 Bewegung – ein Schlüssel für ein gesundes Aufwachsen und erfolgreiches Lernen

Gerade die Jahre der frühen Kindheit bis hin zur Pubertät sind entscheidende Jahre für die Entwicklung und Vervollkommnung vestibulär-propriozeptiver Funktionen. Ihre vielseitige Stimulation – auch während des Sitzens – setzen spezielle Botenstoffe (Hormone) frei, die die Verschaltung neuronaler Strukturen gewährleisten und den Nervstoffwechsel fördern (Hollmann et al. 2005). Dieser stimulative Faktor sorgt für einen erhöhten Funktionszustand des Gehirns. Damit können geistige Potenziale besser ausgeschöpft und erweitert werden. Einfach gesagt: »Bewegung kommt nicht nur vom Kopf, Bewegung nützt auch dem Kopf.«

Die für die aufrechte Haltung und Bewegung des Menschen notwendige Körperwahrnehmung hat sich im Zuge der Evolution – der Aufrichtung des Menschen – ebenso verändert und ökonomisiert, wie die phylogenetischen Veränderungen im Bereich des Muskel-Skelettsystems. Das bedeutet aber auch, dass die propriozeptive Wahrnehmung wie auch das Muskel- und Skelettsystem ausreichender körperlich-motorischer Entwicklungsreize bedürfen, um sich gesund zu entwickeln.

Diese Bewegungsreize werden nicht durch auf körperliche Statik ausgerichteten Arbeitsplatzverhältnissen sowie ein passiv-rezeptives Unterrichtsverhalten gegeben. Beide genannten Faktoren führen unweigerlich in eine »Sitzträgeitsfalle« (■ Abb. 11.3), die den Reifungs- und Entwicklungsprozess eines »heranwachsenden« jungen Menschen eher behindern als fördern. Neben mangelnden Entwicklungsreizen für ein harmonisches Muskel- und Skelettwachstum und die Gefahr möglicher Haltungsschäden sind es vor allem die Körpernahsinne, die vestibulären und propriozeptiven Funktionen, die aufgrund mangelnder Bewegungsreize verspätet oder unvollkommen heranreifen. Im Körper – insbesondere im Innenohr, in den Gelenken, Muskeln und Sehnen – ist ein umfangreiches Meldesystem vertreten, das jede Haltung und Bewegung registriert und dem Gehirn meldet, damit dieses gegebenenfalls Korrekturen durchführen kann. Der Vestibularapparat und die Propriozeption ermöglichen, dass sich der Mensch u. a. aufrecht halten und bewegen

kann. Je weniger vestibuläre und propriozeptive Qualitäten eine Person zur Verfügung hat, desto unzureichender sind die Haltungs- und Bewegungsleistungen. »Das menschliche Gehirn denkt nur in Bewegung, leitet aber auch jede Bewegung und führt sie bis in die kleinsten Einzelheiten aus« (u. a. Reichel u. Schuk 1992, S. 206).

11.2.2 Entstehung von Rückenschmerzen in der Schule

Häufig treffen mehrere ungünstige Faktoren zusammen, wenn Rücken- oder Kopfschmerzen entstehen. In der Literatur werden z. B. mehrfach genannt:

- Alter, Gewicht, Körpergröße,
- zu wenig Bewegung, schwache Muskulatur,
- psychosoziale Belastungen,
- inadäquate Schulmöbel,
- übergewichtiger Schulranzen.

Auf die beiden letztgenannten Punkte – Schulmöbel und Schultasche – soll im Folgenden näher eingegangen werden, da diese vorrangig von den Schulen beeinflusst werden können.

11.2.3 Arbeitsplatz Schule – Mobiliar häufig mangelhaft

Zwei wesentliche Konstellationen wirken heute belastend auf den Rücken des dauersitzenden Schülers: zum einen unvollständige ergonomische Richtlinien und zum anderen ein begrenztes finanzielles Budget der Einkäufer von Schulmobiliar. Die ergonomischen Richtlinien für Sitzmöbel orientieren sich ausschließlich an den anthropometrischen Daten, die sich bisher in der Internationalen Standardnorm (ISO 5970) und in der Europäischen Norm, inklusive der sicherheitstechnischen Standards, widerspiegeln. Neben diesen grundsätzlichen Ansprüchen sollten aber auch anthropologische Gesetzmäßigkeiten bei den Richtlinien ergonomischer Schulmöbelforderungen Berücksichtigung finden. Jeder Mensch hat einen anthropologisch fundierten Bedarf nach Bewegung. Für den heranwachsenden Organismus stellt Bewegung sogar ein Grundbedürfnis dar. Ohne Bewegung, d. h. ohne regelmäßige, auch im Sitzen zum Tragen kommende rhythmische Be- und Entlastungswechsel, wird nicht nur der Rücken, sondern die gesamte geistige und körperliche Entwicklung negativ beeinflusst. Fakt ist, dass Schüler heute durchschnittlich zehn Stunden am Tag sitzen. Für die täglich notwendige Bewegungszeit bleibt gerade durchschnittlich eine Stunde (Bös u. Schott 1999).

Das knappe Budget diktiert den Handlungsspielraum der meist nur unzureichend informierten Einkäufer von Schulmobiliar. In der Regel darf ein Schülerarbeitsplatz



■ Abb. 11.3. Der Schüler in der Trägheitsfalle

bestehend aus Tisch und Stuhl nicht mehr als €100,- kosten. Mit dem Ergebnis, dass meist die Anschaffung qualitativ minderwertiger »krank machender Schulmöbel« erfolgt. Dies führt dazu, dass nicht einmal 20% der Grundschul Kinder an körpergrößenangepassten Schulmöbeln sitzen (Jerosch u. Jansen 1997; BAG 2006). Eine einfache Rechnung zeigt, dass diese Sparmaßnahmen angesichts der hohen Leistungskosten für Haltungsschäden und andere gesundheitliche Folgekosten zu kurzfristig gedacht sind. Ein ergonomischer Schülerarbeitsplatz – als stufenlos höhenverstellbarer Einzelarbeitsplatz – kostet etwa €380,-. Das würde bei einer angenommenen Nutzung von mindestens 15 Jahren pro Schülerarbeitsplatz und Jahr €25,33 betragen. Auf den Monat bezogen entspricht dies einer Ausgabe von ca. €2,11. Erschwerend kommt hinzu, dass der Einsatz von Computern an den Schulen an Bedeutung gewinnt. Auch hierfür sind die erforderlichen und verstellbaren ergonomischen Möbel häufig nicht vorhanden (Benett 2002).

Infobox

Die Bedeutung von ergonomischen Möbeln aus Sicht der Wissenschaft

Zwar gibt es keine wissenschaftliche Studie, die einen gesicherten Beweis dafür liefert, dass durch herkömmliche Schulmöbel Wirbelsäulenschädigungen hervorgerufen werden. Das bedeutet jedoch nicht, dass durch unangepasste Schulmöbel sowie langes Sitzen nicht auch Beschwerden entstehen können. Der gegenwärtige Stand der Forschung verweist darauf, dass bei Kindern und Jugendlichen ein komplexes Zusammenspiel von körperlichen, psychologischen und sozialen Faktoren das Rückenschmerzgeschehen bestimmt (Roth-Isigkeit et al. 2005).

Sitzen, vor allem das Dauersitzen, scheint dabei das Risiko für Rückenschmerzen zu erhöhen. In einer Studie von Salminen et al. (1992) an 1503 Schülern im Alter von 14 Jahren gaben 38,9% der Betroffenen an, über Rückenschmerzen nach einer Sitzdauer von mehr als 30 Minuten in der Schule und 28% beim Sitzen von mehr als 30 Minuten zu Hause zu leiden. Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Harreby et al. (1999), Troussier et al. (1994), Tesniere (1996), Grimmer und Willimas (2000), Murphy und Buckle (2002) sowie Bös et al. (2002), die Rückenschmerzangaben auch schon im Grundschulalter zwischen 23% und 48% angeben.

In einer Studie mit 749 Kindern und Jugendlichen in Ostholstein berichteten 83% der Kinder und Jugendlichen von diversen Schmerzsymptomen wie Migräne, Bauch- und Rückenschmerzen. Dabei scheinen insbesondere wiederkehrende und chronische Schmerzen ein häufiger Grund von Schulfehlzeiten



zu sein (Roth-Isigkeit et al. 2005). Rückenschmerzen beeinträchtigen somit den Bildungs- und Erziehungsauftrag der Schule. Sie stehen im Zusammenhang mit einer verringerten Lernmotivation und reduziertem Lernerfolg bei betroffenen Kindern und Jugendlichen.

Schmerz ist aber nicht immer mit einer Schädigung des Rückens gleichzusetzen, jedoch kann es bei Kindern und Heranwachsenden zu Vorschädigungen kommen. Bereits Berquet (1988) wies darauf hin, dass Haltungsschäden eine mögliche Folge des unzureichend angepassten Schulmobiliars sind, da sich ungünstige Sitzbedingungen nachteilig auf den wachsenden Organismus auswirken. Auch Marshall et al. (1995), Troussier et al. (1999), Knight und Noyes (1999) sowie Breithecker (2005b) sehen in unangepasstem Schulmobiliar eine der wesentlichen Ursachen von Haltungsschäden oder zumindest Mitauslöser. Schülert et al. (1997) werden noch konkreter, indem sie die Zahl der Schüler mit Haltungsschäden oder Wirbelsäulenveränderungen, die auf unangepasstes Schulmobiliar zurückzuführen sind, mit 10% quantifizieren.

11.2.4 Schultasche – übergewichtig und ungeeignet

Ein weiterer wichtiger Faktor ist zudem der Schulranzen. Er wird bei »Übergewicht« sowie falscher Tragweise sehr schnell zur Rückenlast. Von der Bundesarbeitsgemeinschaft für Haltungs- und Bewegungsförderung e. V. (BAG 2006) durchgeführte »Schulranzen-TÜVs« haben aufgedeckt, dass nur 35% von 2782 untersuchten Kindern ein tolerables Schulranzengewicht auf dem Rücken getragen haben. Als tolerabel wird international ein Zusatzgewicht von 12 bis maximal 15% des Körpergewichts angesehen. Erschwerend kommt hinzu, dass der Schulranzen nicht richtig getragen und dadurch die Last noch einmal potenziert wird. Voraussetzung für ein richtiges Tragen ist, dass der Schulranzen die in der nachstehenden Infobox genannten Anforderungen erfüllt. Problematisch erweisen sich zudem Modetrends wie ein Rucksack, der möglichst tief über dem Gesäß hängt.

Infobox

Worauf es im Einzelnen bei einem Schulranzen ankommt

- Ein Schulranzen muss der DIN 58124 entsprechen.
- Das Schulranzenleergewicht soll maximal 1,4 kg betragen.
- Der Schulranzen sollte ein ergonomisch geformtes Rückenteil besitzen, das sich der natürlichen Form der Wirbelsäule anpasst.



- Polster links und rechts gewährleisten eine mittige Platzierung des Ranzens auf dem Rücken.
- Der Schulranzen liegt im oberen Bereich am Rücken an und schließt mit der Oberkante im Nacken ab.
- Das Rückenteil sollte eine hohe Festigkeit haben, damit der Inhalt nicht auf den Rücken drücken kann.
- Die Tragegurte sollten gut gepolstert und ca. 4 cm breit sein.
- Der Schulranzen sollte an allen Seiten mit großen Reflektoren ausgestattet sein.

11.2.5 Konsequenzen für die Schulpraxis

Die Erkenntnisse zu einer Förderung des Bewegungsverhaltens in der Schule und das Fehlen eines angepassten Mobiliars sollten dazu veranlassen, das Sitzverhalten der Kinder anders zu interpretieren. Ein Beispiel dafür ist der ständig auf dem Stuhl unruhig hin- und herrutschende oder sogar gefährlich schaukelnde (»kippelnde«) Schüler. »Die können nicht einmal still sitzen ...«, so oder ähnlich klagen viele Erwachsene ob der teils akrobatisch anmutenden Sitzvariationen, zu denen auch das gefürchtete »Kippen« gehört. Nicht allzu selten werden diese Schüler vorschnell als »hyperaktiv« und unkonzentriert etikettiert. Dabei ist diese – in den meisten Fällen – gesunde Bewegungsunruhe ein absolutes Muss, damit Körper, Geist und Seele sich harmonisch entwickeln können. Insbesondere für Kinder in der Grundschule ist hinsichtlich ihres Rhythmisierungsbedürfnisses ein solches Verhalten während längerer Sitzzeiten unumgänglich. Die folgerich-

tige Interpretation wäre also, dem Kinderkörper eine Entlastung zu verschaffen: durch ergonomisch angepasstes Mobiliar und Bewegung.

Der »bewegungsergonomisch« gestaltet Schülerarbeitsplatz sollte im Interesse einer gesunden und harmonischen Entwicklung von Körper, Geist und Seele folgende Kriterien erfüllen:

- Stuhl und Tisch müssen der individuellen Körpergröße angepasst werden können.
- Der Stuhl muss das Bewegungsbedürfnis des Schülers aufnehmen und sich unterschiedlichen Tätigkeiten anpassen.
- Die Schulmöbel sollten eine Anwendung dynamischer Unterrichtsmethoden und Organisationsformen erleichtern.

Die einzelnen Punkte werden nachstehend detailliert betrachtet.

11.2.6 Richtiges Sitzen ist »Einstellungssache«

Die Sitzgröße muss stimmen

Bei höhenverstellbaren Schulmöbeln erfolgt die richtige Anpassung in zwei Schritten (Breithecker 2005a; ■ Abb. 11.4). Zuerst wird der Stuhl angepasst. Die Stuhlhöhe wird so gewählt, dass die Sitzvorderkante etwa der Höhe des unteren Kniescheibenpunktes entspricht. Der Winkel zwischen Oberschenkel und Rumpf ist dabei leicht geöffnet und größer als 90 Grad. Das Hüftgelenk befindet sich oberhalb des Kniegelenks. Beide Füße haben Bodenkontakt. Bei voller Nutzung der Sitztiefe darf die Vorderkante den Unterschenkel nicht drücken. Die Lehne soll in Zuhörhaltung den Rücken unterhalb der Schulterblätter abstützen.



■ Abb. 11.4. Anpassung von Stuhl und Tisch

Erst wenn der Stuhl angepasst wurde, erfolgt die Einstellung der Tischhöhe:

In seitlicher Sitzhaltung zum Tisch hängen die Arme entspannt neben dem Körper. Die Arme werden nun 90 Grad angewinkelt. Die Ellenbogenspitzen befinden sich zwei bis drei Zentimeter unterhalb der Tischplatte/ Tischvorderkante.

Eine physiologische Arbeitshaltung wird optimiert, wenn sie durch einen Tisch mit neigungsverstellbarer Arbeitsfläche von mindestens 16 Grad ergänzt wird. Die Schreib- und Lesefläche kommt somit dem Blick entgegen, sodass Rumpf und Kopf aufrecht gehalten werden können.

Bei nicht höhenverstellbaren Schulmöbeln ist zumindest darauf zu achten, dass die vorhandenen Größen den Kindern so zugeordnet werden, dass sie der oben beschriebenen Forderung möglichst nahe kommen. Diese Anpassung sollte zweimal im Jahr vorgenommen werden.

Das Bewegungsbedürfnis bestimmt das Sitzverhalten

Schulmöbel müssen sich dem Bewegungsbedürfnis des Nutzers anpassen und nicht umgekehrt. Erwachsene und insbesondere Kinder sollten nicht über einen längeren Zeitraum in derselben Körperhaltung verharren. Der gleichmäßige und unbewusste Belastungswechsel zwischen Spielbein und Standbein bei einem frei stehenden Menschen macht dies deutlich. Auch beim Sitzen sollte dieser rhythmische Be- und Entlastungswechsel zum Tragen kommen. Solange die muskuläre Balance der Nacken-, Schulter- und Rumpfmuskulatur im Sitzen dynamisch gehalten wird, ist ein aktives und rückenfreundliches Sitzen gewährleistet. Erst die Balance des Beckens ermöglicht die Balance des darauf aufbauenden Halte- und Bewegungssystems. Das bedeutet, dass eine mobile Konstruktion der Sitzfläche (vorwärts-rückwärts um ca. 7 Grad; seitwärts um ca. 3 Grad) die unbewussten Lageveränderungen des Beckens – und damit ein dynamisches Sitzverhalten – aufnehmen kann. Eine Drehstuhltechnik sollte auch das wichtige Hin- und Herdrehen ermöglichen. Die dadurch ausgelösten dosierten Seitwärtsrotationen des Beckens sorgen für physiologische Reaktionen an den posturalen Strukturen (■ Abb. 11.5).

Der Sitz folgt somit jeder Bewegung des Körpers, gleichzeitig animiert er diesen, sich zu verändern. Damit werden die natürlichen Bewegungsimpulse der Schüler nicht mehr gebremst, sondern gefördert – kontinuierlich und wirkungsvoll.

Dabei werden insbesondere

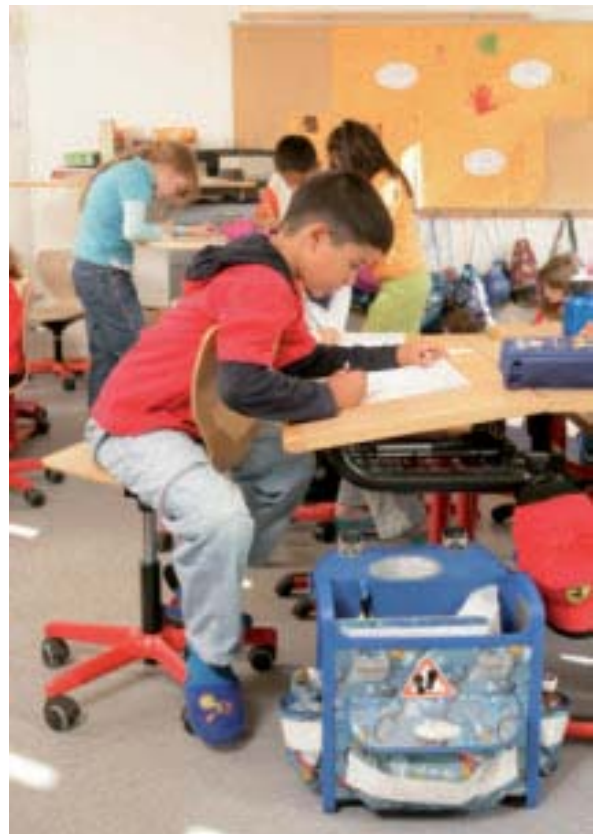
- die Wirbelsäulenschwingungen regelmäßig verändert,
- die Bandscheiben permanent mit Nährstoffen versorgt,
- die komplexen Rückenmuskeln stimuliert,
- die über 100 Gelenke an der Wirbelsäule in Bewegung gehalten,
- die Blutzirkulation und damit Sauerstoffversorgung optimiert sowie
- die Hirnstoffwechselprozesse und damit Aufmerksamkeit und Konzentration aufrechterhalten.

Eine solche dynamische Sitzlösung unterstützt darüber hinaus eine wohltuende, rückenentlastende Ruhehaltung und eine physiologische Arbeitshaltung.

Da Sitzen Haltearbeit erfordert, sucht der dann ermüdete (Ober-)Körper, durch Gewichtsverlagerung nach hinten, immer wieder nach einer temporären Entlastungshaltung (Ruhehaltung). Entspanntes Ablegen des Rumpfes wird aber nur an einer sich schräg nach hinten mitbewegenden Rückenlehne ermöglicht. Die dadurch eingenommene Haltungsentlastung lässt Bandscheiben, Muskeln und Bänder sich erholen.

Eine Arbeitshaltung erfordert meistens eine Orientierung zum Tisch. Die Vorwärtsbewegung des Oberkörpers mit einhergehender Gewichtsverlagerung nach vorn muss durch eine sich vorwärts neigende Sitzfläche begleitet werden. Dadurch wird das Becken hinten etwas angehoben und leicht nach vorn gekippt. In Verbindung mit der um 16 Grad neigungsverstellbaren Tischplatte entsteht eine physiologische Arbeitshaltung.

Darüber hinaus sollte so häufig wie möglich zu vielfältigen Haltungswechseln angeregt werden. Der beschriebene Wechsel vom Sitzen zum Stehen (s. Stehpult) oder aber auch Anregungen zum dynamischen Sitzen auf traditionellen Schulstühlen sind wichtige verhaltenspräventive Maßnahmen. Hierzu sind Beispiele der folgenden Infobox zu entnehmen.



■ Abb. 11.5. Dynamisches Sitzen

Infobox

Praktische Beispiele zum dynamischen Sitzen

- Im Fersensitz auf dem Stuhl knien
- Schneidersitz auf dem Stuhl
- Reitsitz auf umgedrehtem Stuhl mit angelehnter Brust bei gerader Tischplatte
- Seitlich auf dem Stuhl sitzen und sich an der Lehne anlehnen
- Hintere Sitzhaltung, einen Fuß hochziehen und auf der Sitzfläche abstellen
- Vordere Sitzhaltung und den Körper strecken bzw. »Langmachen«

Um Kosten hinsichtlich der Anschaffung ergonomischer Schulmöbel zu umgehen werden immer mehr so genannte »Sitzhilfen« empfohlen. Einige der bekanntesten Sitzhilfen werden in Tabelle 11.3 kritisch dargestellt.

Die Schulmöbel sollten dynamische Unterrichtsmethoden und Organisationsformen erleichtern

Die für Gesundheit, Wohlbefinden und Lernen so wichtigen rhythmischen Be- und Entlastungswechsel basieren nicht allein auf diesen ergodynamischen Forderungen. Vielmehr kommt es auch darauf an, durch möglichst dynamische Unterrichtsmethoden sowie Organisationsformen ein bewegtes Körper- und Arbeitsverhalten über den Schulalltag hinweg zu ermöglichen.

11.2.7 Schulstunden rhythmisieren

Unter *Rhythmisierung* wird ein regelmäßiges, dem psychomotorischen Bedürfnis des Individuums gerecht werdender Wechsel von Statik und Dynamik, von Spannung und Entspannung, von Belastung und Erholung verstanden, der zu einem ausgewogenen körperlich-geistig-seelischen Wohlbefinden beiträgt. Gerade der sich in seiner hochsensiblen Ausdifferenzierungsphase befindliche Organismus von Heranwachsenden braucht auch während des Sitzens viel körperliche Aktivität, damit die heranreifenden Organe besser durchblutet und mit Sauerstoff, Nährstoffen und Botenstoffen versorgt werden können.

Nicht nur die kindliche Muskulatur ist für Dauerbelastungen ungeeignet, sondern auch der kindliche Geist. Das persönliche Rhythmusbedürfnis eines Kindes schlägt nach einer anderen Uhr als das der Erwachsenen. Heranwachsende sind kaum in der Lage, über einen längeren Zeitraum still zu sitzen und sich zu konzentrieren. So können folgende Richtlinien für ein konzentriertes Folgen des Unterrichts angegeben werden:

- bis zu 10 Minuten bei 5- bis 9-Jährigen,
- bis zu 15 Minuten bei 10- bis 12-Jährigen,
- bis zu 25 Minuten bei 12- bis 18-Jährigen.

Je nach Unterrichtsmethode – aktiv, spannend, organisatorisch variierend oder passiv teilnehmend, sinnlich reduziert – und der damit verbundenen Aktiviertheit (Imhof 1995) können sich diese Zeiten nach oben oder unten verschieben. Ein angemessenes Niveau psychomen-

Tabelle 11.3. Vorstellung und Bewertung von Sitzhilfen

Sitzhilfe	Bewertung
Gymnastikbälle/ Sitzbälle	Gymnastikbälle (Sitzbälle) sollten nicht als Stuhlersatz betrachtet werden. Ihren Ursprung haben sie in der gymnastischen und physiotherapeutischen Anwendung. Zwar fördern Gymnastikbälle – die es in unterschiedlichen Größen gibt – aufgrund ihrer labilen Auflagefläche das aktiv-dynamische Sitzen, sie erfordern aber auch viel Muskel- und Koordinationsleistung, sodass schnell eine Ermüdung eintritt und der Körper in sich zusammensackt. Es fehlt hier eine entlastende Rückenlehne. Darüber hinaus ist die Ballgröße nur grob an die Körpergröße der Schüler anpassbar und eine harmonisch aufeinander abgestimmte Sitz- und Tischhöhenanpassung ist in der Praxis selten möglich. <i>Vom permanenten Einsatz der Gymnastikbälle ist daher abzuraten. Der temporäre Einsatz von ca. 5–10 Minuten, vor allem im Sitzkreis, kann als sinnvoll betrachtet werden.</i>
Keilkissen/ Sitzkeil	Der Sitzkeil ist eine keilförmige gestaltete, meist schaumstoffartige Sitzauflage. Er unterstützt die aktive Arbeitshaltung, indem er die Beckenkipfung und somit das »aufrechte Sitzen« und Arbeiten am Tisch unterstützt. Allerdings sollte man nicht über längere Zeit mit gekippten Becken sitzen: Beim rhythmischen Sitzhaltungswechsel in eine entlastende Ruhehaltung stört die einseitige Keilausrichtung, sodass nun der Sitzkeil entfernt werden müsste. Dies wird allerdings in der Alltagspraxis bei den vielen unbewussten Sitzhaltungswechseln nicht praktiziert. <i>Deshalb nur bedingt zu empfehlen.</i>
Ballkissen	Das Ballkissen ist eine mit Luft gefüllte, rundflächige Sitzauflage (ca. 30 cm Durchmesser, etwa 5 cm Höhe), die in ihrer Instabilität dem Sitzball ähnelt und das dynamische Sitzen fördern soll (allerdings kein Wippeffekt). Aufgrund der hohen Labilität des Ballkissens und der Tatsache, dass das Becken der Kinder nach allen Richtungen ungebremst wegkippen kann, ist es im Unterrichtsalltag nicht zu empfehlen. Durch die Auflage des Ballkissens auf der Sitzfläche kommt es darüber hinaus zu einer überhöhten Sitzposition, die einerseits den Sitzabstand zum Boden, andererseits die Position des Rückens zur Sitzlehne ungünstig verändert. <i>Der Einsatz des Ballkissens kann im Zuge gezielter haltungsfördernder Bewegungspausen jedoch durchaus Sinn machen.</i>

taler Aktiviertheit ist Voraussetzung für Aufmerksamkeit und konzentriertes Lernen. Uniforme Anforderungen, wie sie im statischen passiven Frontalunterricht häufig zum Tragen kommen, lösen einen Zustand herabgesetzter Aktiviertheit aus. Dies hat zur Folge, dass das Kind seine psychophysische Haltung aufgibt: Es sinkt in sich zusammen, verliert die Aufmerksamkeit und die Gedanken vagabundieren. Eine alternative Verhaltensweise dazu ist: Der Organismus sucht nach zusätzlicher Stimulation wie kompensatorischer körperlicher Aktivität. Motorische Aktivitäten wie das »Kippeln« oder unruhiges Hin- und Herrutschen auf dem Stuhl stellen dabei den dynamischen Anteil der Rhythmisierung dar. Sie sind zum einen Ausgleich, aber auch Vorbereitung für eine vorangegangene bzw. folgende körperliche sowie psychomentele Anspannungsphase. Und genau hierin begründet sich die Forderung nach einer schulischen Arbeitsplatzgestaltung – einer »Bewegungsergonomie« –, deren Verhältnisse den individuellen Bedürfnissen nach altersangemessenen physiologischen Verhaltensweisen Rechnung tragen.

11.2.8 Unterricht abwechslungsreich gestalten

Gerade für viele Lehrkräfte in der Grundschule sind Wechsel von Unterrichtsmethoden und der Einsatz von Spiel- und Bewegungsaufgaben durchaus ein vertrautes Handeln. Dies trägt vor allem dazu bei, die Lernfreude der Kinder in den notwendigen Übungsphasen zu steigern, das Üben abwechslungsreicher und damit interessanter zu gestalten (Müller u. Petzhold 2002). Grundsätzlich sind verschiedene Organisationsformen wie Freiarbeit, Wochenplanarbeit und Lernstationen geeignet. Hier beinhaltet bereits die Unterrichtsorganisation, dass die Kinder sich im Klassenraum z. B. von Station zu Station bewegen und sich dadurch ihre Materialien selbst besorgen können. Ohne großen Zeitaufwand und gemeinsam mit den Kindern können Räume zur Bewegung eröffnet werden.

Erforderlich für diese bewegenden Maßnahmen ist, dass Schultische, Sideboards, Stehpulte, Computerarbeitsplätze aber auch die Schulstühle mit Rollen versehen sind.

Eine wichtige Bereicherung für einen Unterricht mit dynamischen Haltungswechseln – insbesondere für die Schulen, bei denen aus diversen Gründen noch keine Anschaffung neuer Schulmöbel ansteht – ist ein höhenverstellbares Stehpult (■ Abb. 11.6), beispielsweise mit einer runden großen Tischplatte von ca. 90 cm Durchmesser. Das Stehpult steht den Schülern insbesondere während den Gruppenarbeiten und Freiarbeitsphasen zur Verfügung. Darüber hinaus kann es auch als zentrale Informationsstation genutzt werden, an der die Schüler die für sie bereitgestellten Arbeitsblätter oder sonstige Unterlagen abholen können.

Ein Stehpult kann auch mit etwas handwerklichem Geschick und mit Hilfe vorgegebener Bauanleitungen (Pütz et al. 2003, S. 43) kostengünstig selbst hergestellt



■ Abb. 11.6. Gruppenarbeit am Stehpult

werden. Darüber hinaus gibt es viele Klassenzimmer, an denen z. B. an einer breiten Fensterbank im Stehen gearbeitet werden kann. Außerdem bieten sich auch Sideboards zum temporären Stehen an.

11.2.9 Bewegungsanreize schaffen

Als weitere erforderliche Anregung für die Schule ergibt sich, dass neben dem Sportunterricht und den dynamischen verhältnis- und verhaltenspräventiven Angeboten im Klassenzimmer auch Flure und Schulhöfe so genutzt werden müssen, dass sie den Wunsch nach nichtnormierten Bewegungsangeboten Rechnung tragen (■ Abb. 11.7).

11.2.10 Ganzheitlicher Ansatz zur Förderung eines gesunden Lebensstils – die Ergebnisse einer Studie

Nicht das Sitzen an sich, sondern die Dauer des Sitzens stellt eine Belastung dar. Hätten Kinder genügend Bewegung und kämen nur kurzzeitig für etwa 10–15 Minuten zum Sitzen, könnte man sie auch auf Apfelsinenkisten oder ähnlichem Behelfsmaterial sitzen lassen. Da dies aber



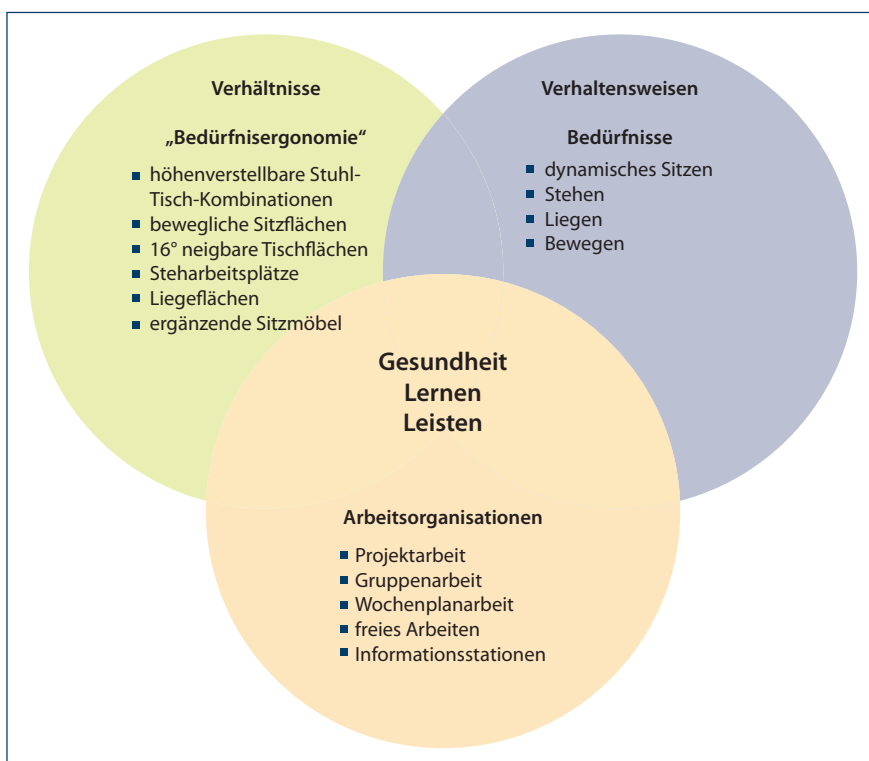
■ **Abb. 11.7.** Freiraumgestaltung für herausfordernde Pausenaktivitäten

heutzutage sehr unrealistisch ist und die Zukunft unseren Heranwachsenden eher längere, anstatt kürzere Sitzzeiten abverlangt, müssen im Sinne gesunder Entwicklungs- und Lernbedingungen in der Schule sowohl an die Qualität der Arbeitsplatzverhältnisse als auch an das Arbeitsverhalten besondere Anforderungen gestellt werden. Das heißt, Schule sollte so organisiert werden, dass durch eine schüler- und lehrergerechte Rhythmisierung des Schulalltags, bewegte Pausen, bewegtes Lernen, bewegungsergonomische Verhältnisse sowie dynamische Organisationsformen und -strukturen den in der Schule Handelnden ganzheitlich begegnet werden kann. Diese verhältnis- und verhaltenspräventiven Elemente sollten grundsätzlich im Schulprogramm verankert sein (Städler 2005).

Der Stellenwert einer solchen verhältnis- und verhaltenspräventiven Arbeitsplatzgestaltung ist von Breithecker (2005a,b) in einer vierjährigen Pilotstudie an der Fridtjof-Nansen-Schule (Grundschule) in Hannover untersucht worden (■ **Abb. 11.8**)

Ziel der Studie war es zu überprüfen, inwieweit die auf mehr körperliche Dynamik im Unterricht ausgerichteten Interventionsmaßnahmen

- das Körper- und Arbeitsverhalten,
- die körperlich-motorischen Entwicklungsprozesse,
- die medizinisch-orthopädischen Entwicklungsprozesse sowie
- das Aufmerksamkeits- und Konzentrationsvermögen der Schüler innerhalb eines vierjährigen Untersuchungszeitraumes beeinflussen können.



■ **Abb. 11.8.** Lernen und Bewegen am Arbeitsplatz Schule

■ **Tabelle 11.4.** Unterschiede zwischen der Versuchs- und Kontrollgruppe in der Pilotstudie

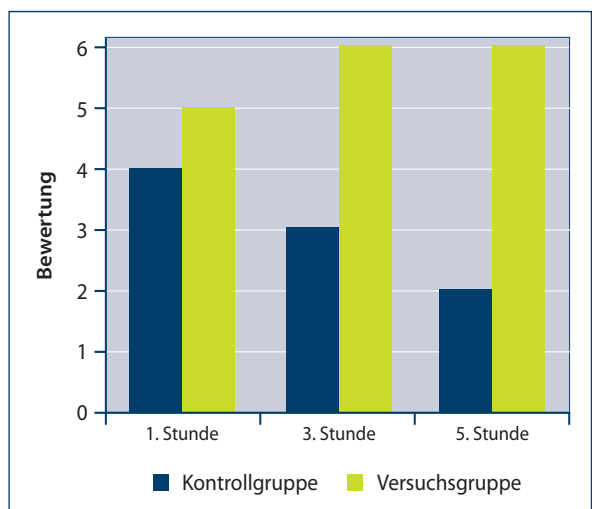
Versuchsgruppe	Kontrollgruppe
<ul style="list-style-type: none"> – »bewegungsergonomisches« Schulmobiliar (körpergrößenangepasste Stuhl-Tisch-Kombinationen, Stühle mit flexiblen Sitzflächen, Stehpulte, Liegeflächen), das zu einem dynamischen Arbeits- und Körperverhalten (dynamisches Sitzen, Stehen, Liegen) anregt – Möbel auf Rollen zur schnellen und bequemen Veränderung von Organisationsformen – bewegte Unterrichtsmethoden, die fachbezogenes Lernen mit Bewegung kombinieren – gezielter Wechsel der Organisationsformen (u. a. Projektarbeit, Freiarbeit, Wochenplanarbeit), die zu häufigen Ortswechseln anregen – freie Wahl des Körperverhaltens nach festgelegten Regeln (Stehen, verschiedene Sitzpositionen, Liegen) – Schulung der Lehrkräfte: Diese waren geschult, die Interventionen konsequent anzuwenden und konsequent die Größenanpassung der Schulmöbel zu überprüfen 	<ul style="list-style-type: none"> – statisches – nicht dem körperlichen Bedürfnis nach Sitzdynamik gerecht werdendes – Schulgestühl – keine kontinuierliche Körpergrößenanpassung des Schulmobiliars – keine Optionen für wechselnde Körperhaltungen – überwiegend passive Teilnahme der Schüler am Unterrichtsgeschehen – keine fachbezogenen bewegten Unterrichtsmethoden; gelegentlich Bewegungspausen – keine spezielle Schulung der Lehrkräfte in Bezug auf Rhythmisierung des Unterrichts

■ **Tabelle 11.5.** Körperverhalten in der Versuchs- bzw. Kontrollgruppe während der vier Untersuchungsjahre

Körperverhalten	Versuchsgruppe der Pilotstudie (n = 48)	Kontrollgruppe (traditioneller Klassenraum; n = 24)
Statisches Sitzen	4,8%	61,0%
Dynamisches Sitzen	51,5%	24,5%
Stehen	20,5%	5,5%
Körperliche Aktivität	20,0%	9,0%
Liegen	3,2%	0%

Die Schüler, die ihre individuellen Bewegungsbedürfnisse aufgrund einer sinnes- und körperaktiven Unterrichts- und Arbeitsplatzgestaltung natürlich entfalten konnten (■ Tabellen 11.4 und 11.5), wiesen in dieser vierjährigen Beobachtungsstudie eine signifikant bessere Haltungsentwicklung als die Schüler in der Kontrollgruppe auf. Auch die Aufmerksamkeits- und Konzentrationswerte haben sich im Zuge dieses dynamischen körperlichen Verhaltens gegenüber der Kontrollgruppe signifikant besser entwickelt (■ Abb. 11.9).

Aufmerksamkeit und Konzentration sind wie die Wahrnehmung, das Gedächtnis, die Sprache sowie die Fähigkeit zur Planung, Entscheidung und Problemlösung wichtige Teilaspekte der Kognition. Der zur Erfassung der Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistungsfähigkeit verwendete Test »d2« gehört zu den allgemeinen Leistungstests; er »verlangt [...] eine auf externe visuelle Reize bezogene Konzentrationsleistung« (Brickenkamp 2002, S. 6). Die Bereitschaft und Fähigkeit, die Aufmerksamkeit auf den Lerngegenstand zu lenken, können als wesentliche Grundlage für den Lernerfolg angenommen werden.



■ **Abb. 11.9.** Wertung der Aufmerksamkeitsleistung anhand der Normierung des Tests d2 (Brickenkamp 2002): 2 = unterdurchschnittlich, 3 = durchschnittlich, 4 = überdurchschnittlich, 5 = weit überdurchschnittlich, 6 = weit überdurchschnittlich, außerhalb des durch die Normierung erfassten Bereiches

Diese sollte, wie in der Versuchsgruppe geschehen, möglichst durch die Rhythmisierung des Schultages (Entfaltung eines dynamischen Arbeitsplatzverhaltens) immer wieder hergestellt werden können.

Als Ergebnis dokumentiert sich zu allen Messzeitpunkten eine signifikante Steigerung der Aufmerksamkeitsleistung (Breithecker 2005a; Dordel u. Breithecker 2003) gegenüber der Kontrollgruppe mit ihrem hohen Anteil an statischem Arbeitsplatzverhalten (■ Tabelle 11.5).

Infobox

- **Statisches Sitzen:** Ist definiert als das Sitzen, bei dem ein Kind innerhalb eines Beobachtungszeitraumes von einer Minute keine Veränderungen der Sitzhaltung vornimmt.
- **Dynamisches Sitzen:** Ist definiert als das Sitzen, bei dem ein Kind seine Sitzhaltung unregelmäßig verändert. Hierzu zählt auch das Kippen oder Wippen.
- **Stehen:** Ist definiert als das Verhalten, bei dem ein Kind eine stehende Körperhaltung an einem geeigneten Ort (Stehpult) im Klassenzimmer zum Arbeiten wahrnimmt.
- **Körperliche Aktivität:** Ist definiert als das Verhalten, bei dem ein Kind sich im Klassenzimmer in Abhängigkeit vom Arbeitsauftrag umherbewegt.
- **Liegen:** Ist definiert als das Verhalten, bei dem ein Kind sich auf den Boden legt.

Ebenso nachhaltige Ergebnisse konnten Cardon et al. (2004) hinsichtlich aktiv-dynamischer und damit weniger haltungsbelastender Sitzverhaltensweisen bei Schülern belegen, die an bewegungsergonomischen Arbeitsplätzen den Unterrichtsalltag verbracht haben. In der Auswertung und Analyse ihrer Studien gehen die Autoren konform mit vielen weiteren international forschenden Experten (u. a. Wilke et al. 1999, 2001; Balaque et al. 1999; Salminen et al. 1992, 1999) und sehen vor allem im Zuge des Dauersitzens an unphysiologischen Arbeitsplatzverhältnissen in Verbindung mit Bewegungsmangel eine große Gefahr für frühzeitige degenerative Verschleißprozesse an der noch im Wachstum befindlichen Wirbelsäule.

11.2.11 Fazit

Die Schule ist für Schüler ein »Arbeitsplatz«. Sowohl Eltern als auch Lehrkräfte verlangen heutzutage Höchstleistungen von Schülern. Umso mehr ist es erforderlich, dass dies an einem Schülerarbeitsplatz geschieht, der den besonderen psychophysischen Bedürfnissen eines Heranwachsenden entspricht. Im Interesse der körperlichen, geistigen und seelischen Entwicklung junger Menschen

sollte – bei allen positiv wahrnehmbaren Ansätzen einer sich immer mehr bewegendem Schule – deshalb nicht verkannt werden, dass die Schulen auch sukzessive mit »bewegungsergonomischen« Arbeitsplatzverhältnissen auszustatten sind. Dies gilt vor allem dann, wenn die Schule vor erforderlichen Neuanschaffungen steht. Dabei sollte weniger die Diskussion um das Budget im Vordergrund stehen, sondern vielmehr die Erfüllung der Anforderungen wie sie in der Arbeitswelt üblich sind.

Nicht jede Schule wird sofort in der Lage sein, mit ergonomischen Schulmöbeln darauf zu reagieren. Es wäre auch sehr einseitig, ausschließlich nur bei den Schulmöbeln anzusetzen. Vielfältige Methoden- und Organisationswechsel als auch Bewegungs- und Entspannungspausen (BAG 2004; Breithecker et al. 2004) stellen wichtige Maßnahmen zur körperlichen und geistigen Rhythmisierung dar. Sie fördern damit nicht nur die Rückengesundheit, sondern tragen auch zu mehr Wohlbefinden und somit zu einer besseren Lernatmosphäre bei Schülern und Lehrkräften bei.

Literatur

- Balaque F, Troussier B, Salminen JJ (1999) Non-specific low back pain in children and adolescents: risk factors. *Eur Spine* 8:429–438
- Bennett CH (2002) Changing education ergonomics. The proceeding of the XVI Annual International Ergonomics and Safety Conference 2002, pp 1–5
- Berquet KH (1988) Sitz- und Haltungsschäden. Auswahl und Anpassung an Schulmöbel. Thieme, Stuttgart
- Bös K, Schott N (1999) Kinder brauchen Bewegung – leben mit Turnen, Sport, Spiel. Bericht vom Kongress der rheinland-pfälzischen Turnverbände vom 12. bis 14 November 1998 in Worms. Czwalina, Hamburg
- Bös K, Opper E, Woll A (2002) Fitness in der Grundschule. Förderung von körperlich-sportlicher Aktivität, Haltung und Fitness zum Zwecke der Gesundheitsförderung und Unfallverhütung. Endbericht. Eigenverlag, Wiesbaden
- Breithecker D, Rinderle B, Sowodniok B, Wnuck A (2004) Das AOL-Bewegungsbuch für den Unterricht. AOL-Verlag, Lichtenau
- Breithecker D (2005a) Arbeitsplatz Schule – Wie sieht das Klassenzimmer der Zukunft aus. Vierjährige Pilotstudie zur »bewegungsergonomischen« Arbeitsplatzgestaltung und zu »bewegungsgeliteten« Unterrichtsmethoden für Schülerinnen und Schüler im Grundschulalter – Teil 1: Auswirkungen auf Körperverhaltensweisen und Haltungsentwicklung. *Haltung und Bewegung* 3:17–22
- Breithecker D (2005b) Arbeitsplatz Schule – Wie sieht das Klassenzimmer der Zukunft aus. Vierjährige Pilotstudie zur »bewegungsergonomischen« Arbeitsplatzgestaltung und zu »bewegungsgeliteten« Unterrichtsmethoden für Schülerinnen und Schüler im Grundschulalter. Unveröffentlichter Endbericht, Wiesbaden
- Brickenkamp R (2002) Test d2 Aufmerksamkeits-Belastungs-Test. Manual. Hogrefe, Göttingen Bern Toronto Seattle
- BAG (Bundesarbeitsgemeinschaft für Haltungs- und Bewegungsförderung e. V. 2004) Bewegte Kinder-Schlaue Köpfe. Eigenverlag, Wiesbaden
- BAG (Bundesarbeitsgemeinschaft für Haltungs- und Bewegungsförderung e. V. 2006) Aktionstag Sitzen und Bewegen im Unterricht. Dokumentation. Eigenverlag, Wiesbaden
- Cardon G, De Clercq D, De Bourdeaudhuij I, Breithecker D (2004) Sitting habits in elementary schoolchildren: a traditional versus a »Moving school«. *Patient Education and Counseling* 54:133–142

- Dordel S, Breithecker D (2003) Bewegte Schule als Chance einer Förderung der Lern- und Leistungsfähigkeit. *Haltung und Bewegung* 2:5–15
- Grimmer K, Williams M (2000) Gender-age environmental associates of adolescent low back pain. *Appl Ergon* 31 (4):343–360
- Harreby M, Nygaard B, Jessen T, Larsen E, Storr-Paulsen A, Lindahl A, Fisker I, Laegaard E (1999) Risk factors for low back pain in a cohort of 1389 Danish school children. An epidemiologic study. *Eur Spine* 8 (6):444–450
- Hollmann W, Strüber H, Tagarakis C (2005) Gehirn und körperliche Aktivität. *Sportwissenschaft* 1:3–14
- Imhof M (1995) Mit Bewegung zu Konzentration? Waxmann, Münster
- Jerosch J, Jansen E (1997) Sitzmöbel in der Grundschule – Divergenz zwischen orthopädischen Anforderungen und Schulwirklichkeit. *Orthopädische Praxis* 12:823–829
- Knight G, Noyes J (1999) Children's behaviour and the design of school furniture. *Ergonomics* 42 (5):747–760
- Marshall M, Harrington C, Steele JR (1995) Effect of work station design on sitting posture in young children. *Ergonomics* 38 (9):1932–1940
- Müller C, Petzhold R (2002) Längsschnittstudie bewegte Grundschule. Ergebnisse einer vierjährigen Erprobung eines pädagogischen Konzepts zur bewegten Grundschule. *Academia*, St. Augustin
- Murphy S, Buckle PP (2002) Association between back pain and posture in schoolchildren. *Robert Centre for Health Ergonomics*
- Pütz J, Fricke S, Minge H, Meißner G (2003) Gesunder Rücken. Westermann Druck, Zwickau
- Roth-Isigkeit A, Schwarzenberger J, Baumeier W, Meier M, Lindig M, Schmucker P (2005) Risikofaktoren für Rückenschmerzen bei Kindern und Jugendlichen in Industrienationen. *Schmerz* 6:535–543
- Reichel HS, Schuk M (1992) Die Wirbelsäule. Prävention und Rehabilitation durch Bewegung und Entspannung. *Gesundheits-Dialog, Oberhaching*
- Salminen JJ, Pentti J, Terho P (1992) Low back pain and disability in 14-year-old schoolchildren. *Acta Paediatrica* 81:1035–1039
- Salminen JJ, Erkintalo MO, Pentti J, Oksanen A, Kormanen M (1999) Recurrent low back pain and early disc degeneration in the young. *Spine* 24:1316–1321
- Schülert T, Somrei F, Schindler S (1997) Bewegungsmangel – ein Gesundheitsrisiko für ihr Kind? In: *Gesundheitserziehung in der Schule, »Bewegung und Entspannung«*. Ärztekammer Nordrhein, Düsseldorf
- Städtler H (2005) Stress dynamisch balancieren – personale und institutionelle Erfolgsvariablen für die Schule. *Weißbuch Prävention 2005/2006. Stress? Ursachen, Erklärungsmodelle und präventive Ansätze*. Springer, Berlin Heidelberg New York
- Tesniere C (1996) Influence du Mobilier Scolaire Ergonomique sur les rachialgies. Thesis, Université Joseph Fourier, Grenoble
- Troussier B, Davoine P, De Gaudemaris R, Fauconnier J, Phelip X (1994) Back pain in school children. A study among 1178 people. *Scand J Rehabil Med* 26:143–146
- Troussier B, Tesniers C, Fauconnier J, Grison R, Phelip X (1999) Comparative study of two different kinds of school furniture among children. *Ergonomics* 42:516–526
- Wilke H, Neef P, Caimi M, Hoogland T, Claes L (1999) New in Vivo measurements of pressure in the intervertebral disc in daily life. *Spine* 24:775
- Wilke H, Neef P, Hinz B, Seidel H, Claes L (2001) Intradiscal pressure together with anthropometric data – a data set for the validation of models. *Clin Biomech* 16:111–26
- Zimmer R (1995) Leben braucht Bewegung – Förderung der ganzheitlichen Entwicklung durch Bewegung. *Haltung und Bewegung* 3:4–14

11.3 Praxisbeispiel »Bewegte Schule – Mehr als ergonomisches Mobiliar«

Die Fridtjof-Nansen-Grundschule in Hannover-Vahrenheide hat ihr Schulprogramm gesundheitsförderlich ausgelegt. 350 Schülerinnen und Schüler aus 26 Nationen besuchen diese Schule, die in einem so genannten sozialen Brennpunkt liegt. 30 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter praktizieren bewegte und gesunde Schule seit etwa zwölf Jahren als eine Alternative zu einem meist durchrationalisierten Schulalltag mit dem Ziel, Kindern sinnes- und handlungsaktives Lernen zu ermöglichen und bei den Stärken der Kinder statt bei ihren Schwächen anzusetzen. Dieses Vorgehen ist ressourcenorientiert und entspricht dem Ansatz der Salutogenese. Darauf gründet sich das Schulprogramm. Unter der Überschrift: »Bewegte Schule – Schule als lernendes System im Stadtteil« arbeitet die Grundschule an fünf Schwerpunkten. Dem Gesundheitsaspekt »Schwerpunkt Gesundheitsförderung« kommt dabei als übergreifende und zugleich verbindende Klammer zu den weiteren Schwerpunkten »Lernen neu organisieren«, »Sozialarbeit«, »Schule steuern und organisieren« sowie »Bewegung schafft Raum« eine zentrale Bedeutung zu. Der Rektor der Schule ist Hermann Städtler. Er ist gleichzeitig Leiter des Niedersächsischen Kultusministeriumsprojekts »Bewegte Schule«. Im folgenden Gespräch mit der Redaktionsgruppe MHH/ISEG berichtet er aus Sicht des Praktikers über die Bedeutung von ergonomischem Schulmobiliar. Dabei legt er besonderen Wert auf die Einbindung in ein ganzheitliches, gesundheitsförderliches Schulkonzept.

Für wie wichtig halten Sie als Schulleiter und Pädagoge ergonomische Möbel?

Wenn Kinder in den Kindergarten oder in die Schule kommen, beginnt die oft leidvolle Wandlung vom Bewegungs- zum Sitzkind. Kinder müssen plötzlich lernen, lange Zeit im Unterricht still zu sitzen. War bisher die Bewegung wichtiger Schlüssel zur Erschließung ihrer Umwelt, wird für sie ein uneinsehbar statisches Verhalten verlangt – ganz so, als ob Lernen ohne Bewegung ab dem Schulalter besonders gut gelänge. Wir Sportpädagogen beschreiben deshalb den Übergang zur Schule etwas ketzerisch als »Einstuhlung« statt »Einschulung«.

Dabei hat die Lernforschung schon längst nachgewiesen, wie wichtig handlungsbegleitende Bewegung für den Lernerfolg ist. Auch vor dem Hintergrund zeitlich zunehmender häuslicher Sitzbelastungen vor dem Computer oder aufgrund von Video-Spielen wird es immer dringlicher, statisches Sitzen zu vermeiden, denn statisches Sitzen auf starren Stühlen istentwicklungshemmend. Dynamisches und ergonomisches Sitzen hingegen unterstützt die natürlichen, Neugier geleiteten, mehr oder weniger spontanen Bewegungen der Kinder, die im Kontext ihres hoffentlich spannenden Unterrichts in der Schule entstehen.

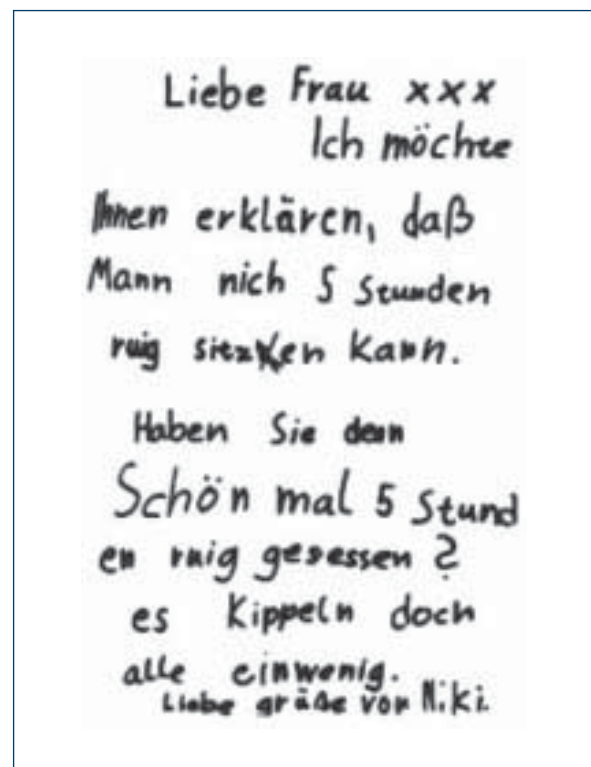
Trotzdem arbeiten über drei Viertel der Grundschüler an Schulmobiliar, das nicht einmal ergonomische Grundanforderungen erfüllt. Solchen Qualitätsstandards entsprechen ergonomisch geformte Stühle mit einer Sitzschale mit Wipp- und beidseitigem Neigemechanismus, Liegearbeitsplätze auf austrangierten Turnmatten sowie stufenlos verstellbare Stehtische auf Rollen und Einzeltische mit schräg neigbarer Platte, die sich von Schülerhand stufenlos verstellen und auf Rollen schnell zu neuen Sitzordnungen arrangieren lassen.

Die Frage nach der Wichtigkeit von ergonomischen Möbeln lässt sich nur im Zusammenspiel von Verhältnissen und Verhalten beantworten. Ergonomische Verhältnisse sind lediglich ein Teil der beeinflussenden Faktoren. Wirkungen für die gesundheits- und leistungsfördernde Atmosphäre gehen darüber hinaus – merklich wie unmerklich – von Räumen, Schulgebäuden, den umgebenden Freiflächen und der Qualität des Unterrichtsgeschehens sowie des Schullebens aus. So hat der gekonnte Umgang mit Faktoren wie Licht, Akustik, Raumklima, Oberflächen, Materialien und Farben im Schulgebäude und ein zur Bewegung herausfordernder Freiraum förderlichen Einfluss auf die Entwicklung von Kindern. Räumliche Verhältnisse haben dienende Funktion für ein gesundheits- und leistungsbezogenes Verhalten im Lebens- und Lernraum Schule. Ergonomisches Mobiliar von Anfang an in der Schule einzusetzen zieht verhaltensbewusstes Arbeiten nach sich und ist besonders nachhaltig, weil Schülerinnen und Schüler in der Schule ihren ersten langjährigen Arbeitsplatz prägend erleben.

Sie haben in Ihrer Schule teilweise Klassenzimmer mit ergonomischen Sitzmöbeln ausgestattet. Wie haben Sie dies im Rahmen der geringen finanziellen Möglichkeiten umsetzen können?

Das Kollegium der Fridtjof-Nansen-Schule hat Bewegung schon seit Jahren in sein Schulprogramm integriert. So war es verständlich, dass wir trotz ungünstiger Rahmenbedingungen hier Prioritäten setzten. Außerdem trugen die Erfahrungen meines »sitzgeplagten« Sohnes, damals in einer ersten Klasse mit krank machendem Gestühl, dazu bei, mich besonders mit diesem Thema zu beschäftigen (s. Brief von Niki an seine Lehrerin; ■ Abb. 11.10). Dies führte zur Initiierung der von 2000 bis 2004 laufenden Längsschnittstudie »Arbeitsplatz Schule – Wie sieht das Klassenzimmer der Zukunft aus?« durch die Fridtjof-Nansen-Schule und die Bundesarbeitsgemeinschaft für Haltungs- und Bewegungsförderung e. V. (► Kap. 11.2). Die vierjährige Studie sollte belegen, wie wirkungsvoll ergonomisches Arbeiten in der Schule sein kann. Wir nutzten die Nominierung der Fridtjof-Nansen-Schule zur EXPO-Schule 2000, um eine breitere Öffentlichkeit und auch Sponsoren anzusprechen, denn sowohl die sehr aufwändige vierjährige Studie als auch das Versuchsmobiliar mussten anteilig – von der Schule verantwortet

– finanziert werden. Die ergonomische Ausstattung der vier Versuchsklassen wurde weitgehend von der Stadt Hannover finanziert. Die Auswahl geeigneter Produkte, wie die Entscheidung für grundsätzlich stufenlos und durch Schülerhand leicht verstellbare Einzeltische auf Rollen, statt für preisgünstigere Tische, die nur mit Werkzeug schwierig einzustellen wären und bei einer Veränderung des Stellplatzes immer gehoben werden müssten, übernahm die Schule aus Praxissicht. Die Stadt Hannover war zusammen mit dem Kultusministerium Niedersachsen mutiger und kooperativer Auftraggeber dieser europaweit Richtung weisenden Studie. Sie wird für die Schulträger eine deutliche Kostensteigerung nach sich ziehen und in der Politik eine Veränderung der Prioritäten in der Förderung der Schulgesundheit auslösen. So ist beispielsweise die Initiative des Niedersächsischen Kultusministeriums »Bewegte Kinder – Schlaue Köpfe – Lernen braucht Bewegung – Niedersachsen setzt Akzente« ein viel versprechender Schritt zur Verbesserung der Praxis im Schulalltag. Im Jahre 2007 und 2008 sollen 50 Aktionstage an 50 verschiedenen Schulen in Niedersachsen mit dem Ziel durchgeführt werden, den Schülerinnen und Schülern, den Lehrkräften und den Eltern handlungsbezogene Ansätze zu gesundheitsförderlichen Lebensweisen in der Schule aufzuzeigen. Die Einstiegsthematik ist »Bewegung macht stark: Gesunder Kinderrücken«.



■ Abb. 11.10. Brief von Niki

Welche Ergebnisse lieferte die Längsschnittstudie »Arbeitsplatz Schule – Wie sieht das Klassenzimmer der Zukunft aus?«

Neben der Evaluation des gesamten Schulkonzepts wurde ein wissenschaftlicher Bericht zur vierjährigen Längsschnittstudie »Arbeitsplatz Schule – Wie sieht das Klassenzimmer der Zukunft aus?« über die Wirkung von ergonomischen Verhältnissen in der Schule sowohl für Schüler als auch für Lehrkräfte von der Bundesarbeitsgemeinschaft für Haltungs- und Bewegungsförderung e. V. angefertigt. Die Ergebnisse sind eindeutig und belegen die hohe Wirkung ergonomischer Möblierung für bessere Lernerfolge der Schülerinnen und Schüler. Zu nennen sind hier folgende Punkte:

- Kinder werden zu einem dynamischen und abwechslungsreichen Arbeiten im Sitzen, Stehen und auch im Liegen angeregt.
- Unterrichtsstörungen durch Ausweichbewegungen der Kinder (z. B. Kippeln, Störgeräusche) lassen nach, da die beweglichen Sitzflächen spannungsabbauende Bewegungen unterstützen.
- Die Haltungsentwicklung ist im Vergleich zur Kontrollgruppe besser.
- Die Aufmerksamkeits- und Konzentrationsleistungen sind gesteigert. Vor allem in den letzten Stunden waren die Schülerinnen und Schüler (und damit auch ihre Lehrkräfte) noch frischer und weniger gestresst.
- Die Flexibilität der Möbel unterstützt die Rhythmisierung durch Bewegungspausen.
- Das Verhaltensrepertoire der Schülerinnen und Schüler wurde kontinuierlich verbessert, sie kennen unterschiedliche Sitzarten, wissen um die entlastende Bedeutung von Abwechslung in den Arbeitsformen und können diese Kompetenzen auch auf unergonomische Bedingungen übertragen, um ihren Leidensdruck auf starrem Mobiliar zu minimieren.

Schließlich wurde die hilfreiche Funktion ergonomischer und im Klassenraum leicht neu zu arrangierender Möbel für die Umsetzung neuerer schüleraktivierender Methoden, wie Gruppenarbeit, Stationenlernen, Frei- und Wochenplanarbeit, genutzt.

Wie können andere Schulen von Ihren Erfahrungen lernen?

Es existiert inzwischen eine Kurz- und eine Langfassung der Untersuchung, die die Ergebnisse der Studie dokumentieren. Besser ist natürlich, die neuen ergonomischen Möbel in der Praxis zu erleben. Wir haben pro Woche derzeit mindestens zwei Lehrer-, Erzieherinnen-, Eltern- oder kommunale Entscheider-Gruppen, die sich vor Ort einen Eindruck über die förderliche Wirkung der Möblierung machen wollen und im Unterricht hospitieren. Dies ist ein hoher Aufwand für uns, den wir im Interesse der Sache neben unseren Alltagsaufgaben zusätzlich erbringen. Außerdem werden die Ergebnisse auf der Inter-

netplattform www.bewegteschule.de und auf zahlreichen Tagungen veröffentlicht.

Trotz unseres eindeutigen Votums für ergonomische Verhältnisse in Schulen weisen wir immer wieder darauf hin, dass Ergonomie allein nicht ausreicht, um mehr gesundheits- und leistungsbezogenes Verhalten in die Schule zu bringen. Dies kann nur in der Verknüpfung gesundheitsförderlicher Verhältnisse mit bewegendem Unterricht und bewegter Schulkultur gelingen.

Inzwischen haben etliche Elternvertretungen aus Grundschulen, Integrierten Gesamtschulen, Realschulen und Gymnasien dafür gesorgt, das Problembewusstsein in ihren Schulen für gesundheitsförderliche Bedingungen zu schärfen und sind zusammen mit den Kollegien dabei, auch die ergonomischen Bedingungen zu verbessern.

Ebenfalls erfreulich ist die, wenn auch noch etwas zaghafte, Entwicklung in einigen Kommunen, die sich aufgrund der eindeutigen Ergebnisse der Studie und der positiven Erfahrungen in den Ergonomieklassen unserer Schule der Neugestaltung von Schülerarbeitsplätzen mehr Priorität zu geben. Sie haben sich die Aufgabe gestellt, bei Ersatzbeschaffungen und Neueinrichtungen – im Rahmen der zur Verfügung stehenden Mittel – nur noch auf ergonomische Möbel zurückzugreifen. Trotz aller viel versprechenden Ansätze ist es noch ein langer Weg.

Wie gewährleisten Sie eine korrekte Einstellung der ergonomischen Möbel für die einzelnen Schüler?

Die ergonomischen Möbel, die wir in vier Klassen unserer Schule verwenden, sind in der Bedienung selbsterklärend. Tische und Stühle sind einfach von Schülerhand stufenlos verstellbar (■ Abb. 11.11). Sie werden von den Nutzern in Abhängigkeit von der Tätigkeit jeweils neu eingestellt, sodass es funktional und bequem ist. Hier die richtige Einstellung zu gewährleisten, gelingt nicht automatisch, sondern muss zunächst von der Lehrkraft selbst erlernt werden, bevor sie es bei den Schülerinnen und Schülern überzeugend anregen und einfordern kann. Dabei helfen Markierungen an den Tischen und das Wissen um die richtigen Sitz- und Arbeitshaltungen. Die Kinder können nach einigen Wochen kompetent mit den Einstellungen umgehen und sind in der Lage, unseren Besuchern über den Vorteil der Reitsitzhaltung beim Zuhören Auskunft zu geben oder zu vertreten, warum es entlastend sein kann, im Liegen ein Buch zu lesen und erst zum Schreiben wieder an den Tisch zu gehen.

Ergreifen Sie auch Maßnahmen bei den Schülern, die keine ergonomischen Möbel nutzen?

Außerhalb dieser Versuchsklassen haben wir noch vorwiegend starres Mobiliar, das erst nach und nach durch ergonomische Möbel ersetzt werden kann. An diesen Schulmöbeln ist eine korrekte Einstellung nicht vorzunehmen. Eine Farbpunktung gibt Auskunft darüber, für welche Altersklasse sie gedacht sind. Diese Norm ist



■ Abb. 11.11. Mädchen misst Stuhl aus

jedoch vollkommen ungeeignet, denn gleich alte Kinder können einen körperlichen Entwicklungsunterschied von zwei bis drei Jahren aufweisen. Dies führt dazu, dass Schülerinnen und Schüler vorwiegend auf unpassenden Stühlen und an den dazugehörigen Tischen sitzen. Diese belastenden Verhältnisse führen neben konkreter physischer Schädigung zur Abnahme der Aufmerksamkeits-, Konzentrations- und Lernleistung unserer Schülerinnen und Schüler, die in Bildungsstudien immer wieder beklagt werden.

Unsere Antwort auf diese unbefriedigende Situation ist ein halbjährliches sehr aufwändiges »Stühle rücken«.

Die Prozedur: Jede Schülerin, jeder Schüler trägt ihren/seinen Stuhl auf den Schulhof. Dort wird die richtige Sitzhöhe ermittelt und unpassende Stühle werden ausgetauscht. Dies klappt nur, wenn neben interessierten Lehrkräften auch der Hausmeister kräftig mitwirkt und sich um eine passgerechte Schulmöbelausstattung kümmert.

Die Messregel für die Überprüfung ist: Die Sitzkante muss sich genau in der Mitte der Kniescheibe des vor dem Stuhl Stehenden befinden. Diese Regel ist einfach, sodass die Schüler immer wieder die Sitzhöhe selbst kontrollieren können. Während die Stühle leicht auf den Schulhof getragen und dort ausgetauscht werden können, bleiben die Tische im Klassenraum. Sie müssen ebenfalls der neuen Höhe angepasst werden, was nur in einem

sehr aufwändigen Tauschverfahren zu bewerkstelligen ist. Die schweren Doppeltische müssen oft über Etagen hinweg getragen werden. Dies findet in der Praxis wegen fehlender »Möbelpacker« häufig nicht statt. Selbst wenn Eltern zur Mithilfe bereit sind, wird kaum eine durchweg passende Stuhl- und Tischkombination in einer Klasse entstehen, weil Doppeltische eine Höhe vorgeben, aber befreundete Schülerinnen und Schüler ungeachtet verschiedener Körpergrößen nebeneinander sitzen wollen. Trotzdem lohnt sich der Aufwand des Stuhltauschs, denn ein passender Stuhl hat Priorität.

Für die zukünftige Einrichtung von Klassenräumen geben wir die Empfehlung, ausschließlich leicht auf Rollen zu fahrende Einzeltische einzusetzen, die in Abhängigkeit von der zu verrichtenden Arbeit stufenlos höhenverstellbar und mit einer schräg verstellbaren Arbeitsplatte ausgestattet sind. Die Stühle müssen ebenfalls rollbar und leicht höhenverstellbar sein sowie eine durchgehende halbelastische Sitzschale mit vor- und rückwärts, auch seitwärts neigbarer Sitzfunktion haben.

In Ihrer Schule haben Sie die »klassische Sitzordnung« zum Teil aufgehoben und sie durch ein »bewegtes Klassenzimmer« ersetzt. Was ist darunter zu verstehen? Welche Auswirkungen hat dies auf den Unterricht?

Die klassische Sitzordnung eines Klassenraums hat jede/r von uns im Kopf, denn wir sind alle zur Schule gegangen. Meist wurde der Unterricht frontal abgehalten. Allerdings entspricht dieses Bild vom lehrerzentrierten Informations- und Belehrungsunterricht nicht mehr der Auffassung moderner Pädagogik, die sich vor allem Richtungweisend mit schülerorientierten Verfahren im Grundschulbereich seit Jahren beweist. Wir wollen in der Schule erreichen, dass Kinder selbsttätig Phänomene und Rätsel dieser Welt erforschen, sie motiviert bearbeiten und dabei merken, wie wichtig es ist, sich auf dem Weg zur Lösung anzustrengen und die Erfolge auch auf sich selbst zu beziehen.

Das bedarf gruppen- und teamorientierter Methoden, wie Projektunterricht, Stationen lernen, Gruppen- oder Partnerarbeit und Freiarbeit. Diese Methoden und Arbeitsformen lassen sich am besten umsetzen mit mobilen und variablen Möbeln, die eine freie Wahl der individuellen Arbeitshaltung zulassen. Selbst das Rollen eines Tisches oder Stuhles ist eine willkommene Entlastung, genauso wie ein Methodenwechsel, der die Konzentration erneut mobilisieren kann. Neben den Schülertischen favorisieren wir Steharbeitstische, die wegen ihrer stufenlosen Verstellbarkeit schnell zu Präsentationsflächen im Sitzkreis oder zum Rundgruppenarbeitstisch umfunktioniert werden können. Auf ausrangierten abwaschbaren Turnmatten ist es den Schülern gestattet, auch im Liegen zu arbeiten. Auch der Arbeitsplatz der Lehrkräfte hat sich verändert. Etliche Lehrkräfte sind inzwischen dazu übergegangen, statt eines Lehrerpultes einen stufenlos höhenverstellbaren auf Rollen fahrbaren Stehtisch für ihre Arbeiten zu nutzen,



■ Abb. 11.12. Arbeiten am Stehtisch und im Liegen

denn kurzzeitiges Arbeiten im Stehen entlastet und der Körper kann sich beim Abstützen erholen (■ Abb. 11.12).

Neben dem richtigen Sitzen spielen auch noch andere Faktoren eine wichtige Rolle bei der Vermeidung von Rückenschmerzen. Zum Beispiel tragen viele Kinder zu schwere Schulrucksäcke und diese oftmals auch »falsch«. Vermeiden Sie in Ihrer Schule schwere Schulrucksäcke? Wie vermitteln Sie »richtiges« Tragen?

Ein zu schwerer Schulrucksack ist oft Ausdruck von schlechter Organisation oder Bequemlichkeit zwischen Schule und Elternhaus. Zur »Sicherheit« ist immer alles dabei. Dabei verheben sich viele, denn das ungelöste Problem der Hausaufgaben wird immer zwischen Schule und Elternhaus im wahrsten Sinne hin und her geschleppt.

Wir versuchen, gemeinsam mit den Schülerinnen und Schülern darauf zu achten, nicht benötigte Materialien in der Schule zu lassen.

Als Faustregel für zumutbares Schulrucksackgewicht halten Experten ca. 12% des Körpergewichts für tragbar. Gelegentliches Wiegen des Ranzens im Rahmen eines »Schulrucksack-TÜV« ist hilfreich und sorgt zusammen mit der Kontrolle der körpernahen Einstellung der Tragesysteme für Nachhaltigkeit.

Bewegung ist ein wichtiger Schlüssel zum gesunden Aufwachsen. Sie versuchen, in Ihrem gesamten Schulkonzept die Bewegung der Kinder zu fördern. Wie sieht dies konkret aus?

Im Wesentlichen versuchen wir, darauf zu achten, dass die Kinder ihr natürliches Bewegungsbedürfnis in der Alltagschulroutine erfüllen können und wir es nicht durch ängstliches Erwachsenenverhalten behindern. Darüber hinaus gestalten wir Lernprozesse spannend, gliedern Phänomene und Probleme in entwicklungsgerechte »For-

schungshäppchen«, moderieren Probleme kindgerecht und versuchen gemeinsam, Antworten auf die Rätsel der Welt zu finden und das Kind mit all seinen Fähigkeiten an der Lösung zu beteiligen. Es geht uns weniger um abstrakten Wissenserwerb als um konkretes Können. Das schließt selbstverständlich nicht aus, dass Kinder nach wie vor Vokabeln in Ruhe lernen und Basiskenntnisse, wie das kleine Einmaleins, beherrschen müssen.

Was bedeutet dies konkret?

Lernen mit allen Sinnen bedeutet beispielsweise im Mathematikunterricht auch Zahlen konkret zu begreifen, anzufassen und zu verändern – kneten, modellieren oder nachzubauen –, zu riechen, zu schmecken – Zahlenkekse backen und essen –, zu hören – kann man an einem Kreidestrich hören, welche Zahl geschrieben wird? –, zu spüren – welche Zahl, oder welche Rechenaufgabe, auf meinen Rücken gemalt, welche Form ist mit geschlossenen Augen zu erspüren? – und zu schreiben, um schriftlich zu denken.

Wenn nach solch anstrengender Kopfarbeit die Luft im Unterricht »mal raus ist«, können sich die Kinder durch aktive Bewegung draußen erholen. Schon eine Viertelstunde Bewegung auf Rollern, Stelzen, Pedalos und Einrädern oder Ball- und Geschicklichkeitsspiele bringen sie neu in Schwung. Alle Geräte sind in einem kleinen Raum am Schulhof gelagert. Der pädagogische Pfiff dieser Erholungsphase liegt darin, dass sie nur während des Unterrichts als bewusste Rhythmisierung zwischen Kopf- und Körperarbeit genutzt werden darf. Dabei verinnerlichen die Kinder im Laufe der Zeit, welche wohltuende Wirkung aktive Bewegung für die Befindlichkeit haben kann. Bewegungspausen im Klassenraum ergänzen situativ das Bemühen um einen gewinnbringenden Ausgleich zwischen Anspannung und aktiver Entspannung.



■ Abb. 11.13. Klettergerüst

Und in den Schulpausen?

Während der zwei 25 Minuten dauernden Pausen können sich die Kinder Kleingeräte wie Springseile oder Bälle aus ihren Klassenbewegungskisten mit nach draußen nehmen, die vom Förderverein der Schule ausgestattet worden sind. Das Frühstück findet in Ruhe anschließend gemeinsam in der Klasse statt, damit die aktive Erholung in der Pause nicht durch hastiges Essen behindert wird.

Im bewegungsförderlichen Außenraum der Schule steht den Kindern ein breites Angebot zur Verfügung, in dem sie ihre Bewegungsbedürfnisse ausleben und darüber hinaus ihre Selbstsicherungsfähigkeit ausbilden können. Beim Klettern in einem fünf Meter hohen Stangengestrüpp, beim Schaukeln auf der Sechseck-Kontakt-schaukel, beim Hangeln am Hangelpfad, beim Springen von der tonnenschweren Granitstele, beim Schwingen am Rundreck, beim Balancieren und Ballspielen können sie sich selbst erproben und im Umgang mit ihren Grenzen Risiko- und Wagniskompetenz entwickeln (■ Abb. 11.13).

Wesentliche Vorbilder für die Kinder sind ihre Lehrkräfte, die versuchen, ihnen zu zeigen, dass lebenslanges, inneres und äußeres Bewegen und Lernen Spaß und Sinn machen kann. Bewegte und motivierte Lehrkräfte sind nach wie vor die beste Voraussetzung für bewegendes und bewegtes Lernen.

Wurde eine Evaluation dieses Schulkonzepts durchgeführt? Wie sehen ggf. die Ergebnisse aus und welche Konsequenzen hat die Schule daraus gezogen?

Im Zuge unserer Teilnahme am Niedersächsischen Qualitätsnetzwerk ist das Schulprogramm inklusive dem Unterrichtskonzept unserer Schule mehrfach extern von einem unabhängigen Institut evaluiert worden. Über eine anonyme Befragung in Verantwortung eines externen In-

stituts kamen Lehrkräfte, Schulleitung, Schülerinnen und Schüler sowie die Eltern zu allen Themen des Lern- und Lebensraums Schule zu Wort. Aus der Diskrepanz zwischen Ansprüchen und der Umsetzung in den Alltag hinein entstanden weiterführende Aktivitäten, die Anspruch und Wirklichkeit stärker aufeinander beziehen konnten. Es gab zwei Resultate: Die Gründung eines Elterncafés und mehr Mitsprachemöglichkeiten für die Schüler durch die Bildung eines Kinderparlaments. Interessantes Ergebnis aller Evaluationen war, dass die Berufszufriedenheit unseres Kollegiums durch die Schwerpunktsetzung auf gesundheitsfördernde und bewegte Schule deutlich gestiegen ist. Diese Zufriedenheit konnte ebenfalls bei Schülerinnen und Schülern sowie ihren Eltern aufgezeigt werden. Inzwischen ist der »Schwerpunkt Gesundheitsförderung« übergreifender Schulprogrammschwerpunkt und wird systematisch in den Schulalltag eingesteuert. Als besonders effektiv hat sich die Durchführung eines kollegialen Gesundheitsaudits mit Zertifizierung zwischen der Grundschule Treskowstraße Hannover und der Fridtjof-Nansen-Schule unter Leitung der Landesvereinigung für Gesundheit Niedersachsen e. V. erwiesen. Die besondere Wirkung entstand aus dem Abgleich der Selbsteinschätzung und Selbstvergewisserung der pädagogischen Arbeit durch unser Kollegium (Innensicht) mit den Ergebnissen der externen Zertifizierungskommission, die aus Experten der anderen Schule und einer Expertin der Landesvereinigung Gesundheit bestand (Außensicht).

Welche Akzeptanz erfährt das Konzept bei den Eltern, welche Effekte hat es bei den Kindern?

Die Eltern erfahren die wohltuende Wirkung der bewegten Schule auch am eigenen Leib. Ein Elterncafé mit ergonomischer Möblierung trägt dazu bei, dass Eltern sich in

der Schule zuhause fühlen und schulische, pädagogische Bemühungen leichter als gewinnbringend einstufen können. Jeden Tag besuchen viele Eltern ihr Café und bauen so ihre Hemmschwelle vor der Institution Schule ab. Dies ist vor dem Hintergrund unserer Nationenvielfalt außerordentlich sinnstiftend und zugleich Basis für die vertrauensvolle Zusammenarbeit zwischen Schule und Eltern.

Bewegung ist als nationenübergreifendes, stärkeorientiertes Prinzip sprachübergreifend von den Eltern nachzuvollziehen, denn es hilft den Kindern, sich in ihrer Schule wohl zu fühlen und gut zu lernen. Ergonomische Auswirkungen spüren die Eltern zu Hause, wenn Kinder wie selbstverständlich darauf bestehen, im Liegen, im Stehen und etwa im Reitsitz »verkehrt herum« zu arbeiten.

Wie rüsten Sie die Kinder für weniger optimale Bedingungen bei dem Besuch einer weiterführenden Schule?

Wichtig ist, dass Kinder während ihrer vierjährigen Grundschulzeit gesundheitsfördernde Verhaltensweisen zu ihrer Lebensgewohnheit machen können. Diese erlernten Verhaltensweisen helfen ihnen dabei, sich auch bei schlechteren Rahmenbedingungen gesund zu verhalten. Sie wissen, dass es darauf ankommt, die Körperhaltung beim Lernen häufig zu ändern, ggf. auch aufzustehen und sich Entlastung zu verschaffen.

Inzwischen ist die handlungsorientierte Unterrichtsweise auch bei weiterführenden Schulen angekommen. Ein Austausch findet regelmäßig statt.

Der Schulträger Hannover investiert ab 2007 aufgrund der Studie erheblich in die ergonomische Ausstattung, auch der weiterführenden Schulen.