

GESUND & MUNTER

Schulmöbel und Schultasche



Bewegte Schule

Eine Aktion des Bundesministeriums für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten unter Mitwirkung des Bundesministeriums für Gesundheit und Konsumentenschutz



Zukunft • Bildung • Kultur

Inhalt

Einleitung	1
Schulmöbel	2
Haltung	3
Die Bedeutung der Schulmöbel	5
Die richtige Sitzposition	6
Die geneigte Tischfläche	8
Höhenanpassungen	10
Die Sitzfläche	12
Die Rückenlehne	13
Sitzbälle	14
Sitzkeil	16
Computer und die richtige Sitzhaltung	17
Schüler prüfen ihren Sessel	18
Richtiges Sitzen	19
Schultasche	20
Haltung	21
ÖNORM Schultasche	23
Anforderungen an Schultaschen	24
Ergonomische Aspekte	26
Fachbegriffe	27
Literatur	29

Fachbegriffe sind auf den Seiten 27 und 28 erläutert

Eine Broschüre "Problemerkis Haltung. Informationen & Lösungsvorschläge" wurde vom gleichen Autorenkreis für den Medizinischen Dienst des Bundesministeriums für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten erarbeitet. Diese Broschüre ging den Schulärzten zu. Eine überarbeitete Fassung ist Grundlage dieses Heftes.

Personenbezogene Bezeichnungen wie „Lehrer“ oder „Schüler“ umfassen Männer und Frauen, bzw. Knaben und Mädchen gleichermaßen.

Die Arbeitsgruppe

Bundesministerium für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten

MinRat Mag.Dr.Sepp Redl

ORev Eva Zacsek

Abteilung Leibeserziehung und Sportlehrwesen

MinRat Dr. Astrid Neumüller

Abteilung Medizinischer Dienst

MinRat Dr.Wilhelm Wolf

Abteilung Volksschulen und Minderheitenschulen

Autoren

Univ.Prof. Prim. Dr.Alfred Engel

Dr. Rainer Kluger (Abschnitt Schulmöbel)

Dr.Karl-Heinz Kristen (Abschnitt Schultasche)

alle: Orthopädische Abteilung Donauspital SMZ Ost

Impressum

Gestaltung und für den Inhalt verantwortlich:

MR Dr.Sepp Redl (BMUK V/9)

1014 Wien, Minoritenplatz 5

Illustrationen: Peter Widmann

Graphik: Gisi Kerbler

Druck: Druckhaus Grasl, Bad Vöslau



GESUNDE SCHULE

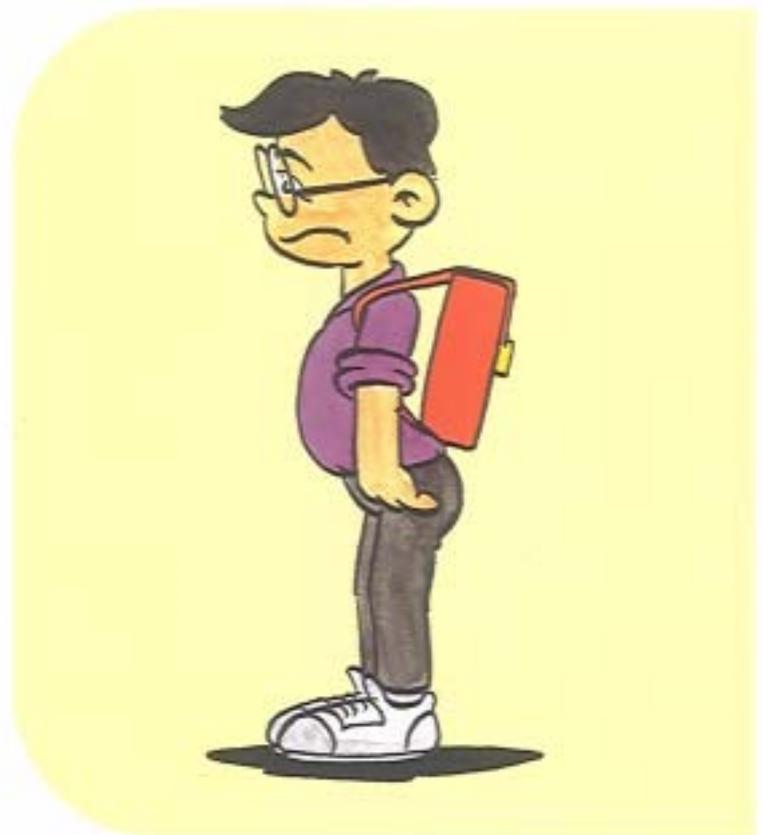
In den letzten Jahren zeigt sich eine Zunahme der Rückenschmerzen bereits bei Kindern im Schulalter. Als Ursache wird allgemein die Bewegungsarmut angenommen. Das Tragen der Schultasche stellt oft die einzige aktive Belastung der Schulkinder dar.

Aber: Schwere Schultaschen oder einseitig zu tragende Aktentaschen können Fehlhaltung und Haltungsschwäche begünstigen.

Der Einfluß, den die Belastung durch das Tragen der Schultasche in diesem Zusammenhang hat, soll analysiert werden.

Dabei wird auf folgende Fragen eingegangen:

- Wie wirkt sich das Tragen der Schultasche auf die Haltung aus?
- Kann durch das Tragen zu schwerer Lasten und durch bestimmte Tragetechniken ein Haltungsschaden verursacht werden?
- Können mögliche Schäden durch das Tragen einer ergonomisch empfehlenswerten Schultasche verhindert werden?
- Welche Trageleistungen sind dem Schulkind jeweils zuzumuten?



An einem Tisch sitzend zu arbeiten, ist nicht zu vermeiden. Rückenschmerzen werden einerseits durch die Dauer des Sitzens, andererseits durch eine falsche Sitzhaltung ausgelöst.

- Richtig sitzen heißt, unter Beibehaltung der geraden Wirbelsäule sitzen.
- Richtig sitzen schont die Bandscheiben und die Rückenmuskulatur.
- Die Broschüre beschäftigt sich daher auch mit falschen und richtigen Sitzhaltungen.

Sitzmöbel sollen die Voraussetzungen für richtiges Sitzen schaffen und durch ihre Konstruktion zum richtigen Sitzen anregen. Ergonomisch gestaltete Schulmöbel sind nur eine von einer Vielzahl vorbeugender Maßnahmen, die helfen Bandscheiben zu schonen und die Rückenmuskulatur in angemessener Weise zu fördern. Kein Sitzmöbel, es sei denn, es wäre ein Korsett für den ganzen Menschen, aber kann die richtige Sitzhaltung erzwingen.

Oder anders ausgedrückt: Auch auf einem ergonomischen Möbel kann man falsch sitzen!



Schulmöbel

In einer im Jahre 1988 durchgeführten Studie an 1.700 Schweizer Schulkindern im Alter von 7 bis 17 Jahren wurde die Häufigkeit von Rückenschmerzen, insbesondere von Schmerzen im unteren Rückenbereich, untersucht.

Die Studie kommt zu dem Ergebnis, daß Kinder bereits ab dem 13. Lebensjahr ebenso häufig Kreuzschmerzen haben wie Erwachsene.

Finnische und amerikanische Untersuchungen gelangten 1984 zu ähnlichen Erkenntnissen. Ein Drittel der 7- bis 17jährigen gab an, mindestens einmal nennenswert unter Kreuzschmerzen gelitten zu haben. Jedes 10. Kind leidet häufig bzw. dauernd (chronisch) an Kreuzschmerzen und benötigt deshalb regelmäßig ärztliche Behandlung. Die Kinder dieser Gruppe geben an, sich dauernd körperlich beeinträchtigt zu fühlen. Besonders unangenehm wird das Sitzen und im speziellen das vorgebeugte Sitzen empfunden.

14 % der 7- bis 12jährigen Buben und 19 % der 7- bis 12jährigen Mädchen klagen zumindest gelegentlich über Rückenschmerzen. Bei den 13-jährigen Buben steigt die Häufigkeit auf 57 %, bei den 13-jährigen Mädchen sogar auf 70 %.

Ursachen

Als Hauptursache von Rückenschmerzen gilt

- Bewegungsmangel.

Als weitere Faktoren nennt die Schweizer Studie:

- Fernsehen, mehr als 2 Stunden pro Tag
- Rauchen
- Sportarten, die ein forciertes Drehen des Rumpfes erfordern, wie Tennis, Bowling, Golf, aber

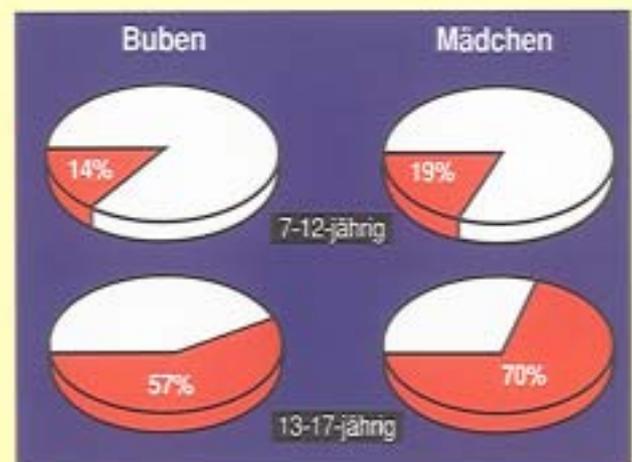
auch Volleyball, insbesondere wenn sie wett-kampfmäßig betrieben werden. Demgegenüber gelten symmetrische Belastung und Ausdauer-training als vorteilhaft.

Rückenschmerzen sind ein multifaktorielles Phänomen, wobei häufig kein klarer Zusammenhang zwischen faßbaren pathologischen Befunden und Symptomen besteht. Generell spielen neben Verletzungen und Belastungen durch den Beruf auch der Altersprozeß, der Allgemeinzustand, die körperliche Leistungsfähigkeit und psychosoziale Faktoren eine Rolle.

Warum gerade Sitzen das Auftreten von Rückenschmerzen so sehr fördert, konnte in den letzten Jahren genauer belegt werden. Primäre Ursache sind demnach Schmerzimpulse aus akut oder chronisch überlasteten Bändern nahe der Bandscheiben.

Haltungsschwäche und Fehlhaltung

Muskuläre Schwäche bzw. muskuläre Dysbalancen sind die klinischen Kennzeichen einer Haltungsschwäche.



14% der 7- bis 12jährigen Buben und 19% der 7- bis 12jährigen Mädchen leiden gelegentlich unter Rückenschmerzen.

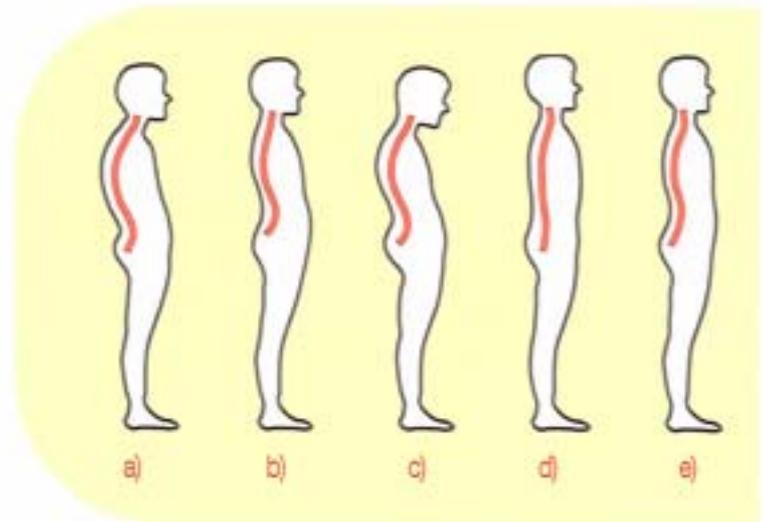
57% der 13- bis 17jährigen Buben, 70% der 13- bis 17jährigen Mädchen leiden gelegentlich bis häufig unter Rückenschmerzen.

schwäche. Sie führen zur Abweichung von der (theoretischen) Normhaltung. Im Gegensatz zur Fehlf orm ist Haltungsschwäche/Fehlhaltung aktiv korrigierbar. Ihr objektiver Krankheitswert besteht einerseits in einer erhöhten Häufigkeit von Rückenschmerzen bei einem Teil (30 – 50 %) der Betroffenen. Der Grund dürfte in Überbelastungen des Bandapparates liegen. Andererseits bietet die überdehnte Rückenmuskulatur haltungsschwacher Personen eine schlechtere Ausgangslage für Training (theoretisch ist damit ein Risikofaktor für eine spätere Fehlf orm der Wirbelsäule gegeben). Sitzen fördert Haltungsschwäche vor allem, wenn es lange dauert.

Schulmöbel fördern Haltungsschwächen, wenn sie eine Extremposition der Wirbelsäule des sitzenden Kindes (z.B. Totalkyphose) erzwingen.

Wir beschäftigen uns im folgenden nur mit den Abweichungen in der sagittalen Ebene. Die Skoliosen bleiben unberücksichtigt.

Haltungsschwäche resultiert aus einem gewohnheitsmäßigen Vernachlässigen der (Rumpf-) Muskulatur, sodaß der Rumpf, der Schwerkraft folgend, in die Bänder, Gelenkkapseln und Bandscheibenstrukturen der Wirbelsäule hineinsinkt. Die physiologischerweise leicht doppelt-S-förmige Wirbelsäule mit den Lordosen in Halswirbelsäule und Lendenwir-

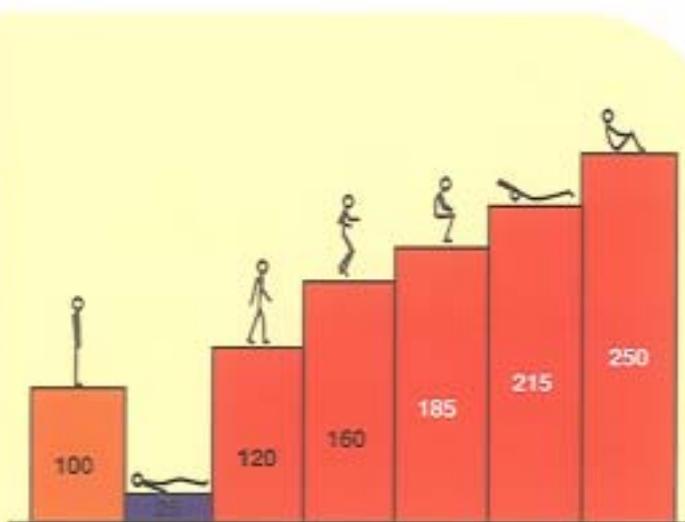


belsäule und den Kyphosen in der Brustwirbelsäule und im Kreuzbein ändert in der Folge ihre Gestalt. Bereits 1884 hat der Mediziner STAFFEL die vielen möglichen Rumpfformen mit verstärkten WS-Krümmungen auf drei Kategorien begrenzt: den runden Rücken (langen Rundrücken), den hohlen Rücken und den hohlrunden Rücken. Dazu beschreibt er als Variante der Norm mit Abflachung der physiologischen Krümmungen den „flachen Rücken“.

Langer Rundrücken (a): Die Wirbelsäule zeigt eine lange akzentuierte Kyphose, welche sich bis in die Lendenregionen fortsetzt. Dadurch erfährt die normale lumbale Lordose der Lendenwirbelsäule eine Streckung im oberen und mittleren Abschnitt. Es findet sich lediglich eine kurze Abknickung nach dorsal im lumbosakralen Übergang. Die Hüftgelenke erscheinen in Streckstellung und der gesamte Rumpf ist hinter die Schwerlinie verlagert. Der Kopf erscheint im ganzen nach vorne geschoben, die Schultern sind vorgefallen, und die Brust ist eingezogen. Diese Haltung erfordert geringe Muskelkraft und wird in der Hauptsache durch Bänder gehalten.

Hohler Rücken (b): Das Becken ist nach vorne gekippt, wodurch sich die Lendenlordose verstärkt. Brustkyphose und Halslordose sind gestreckt gehalten und in ihrer Krümmung abgeflacht. Es entsteht der Eindruck der strammen Haltung, wie man sie bei Leistungs-Gerätturnerinnen finden kann.

Hohlrunder Rücken (c): Hier findet sich neben der verstärkten Lendenlordose auch eine vermehrte



Vergleich des Innendrucks lumbaler Bandscheiben für verschiedene Körperpositionen. Sitzen zählt zu den stark belastenden Positionen.

Fachbegriffe sind auf den Seiten 27 und 28 erklärt.

Brustkyphose. Die thorakale Kyphose ist besonders in ihrem oberen Abschnitt akzentuiert. Kopf, Halswirbelsäule und Schultern sind vorgeschoben.

Flacher Rücken (d): Das Becken ist wenig gekippt, Lendenlordose und Brustkyphose sind abgeflacht, die Rippenbögen springen weit vor. Der Bauch scheint eingezogen, und der Brustkorb weist einen kleinen sagittalen, aber einen großen frontalen Durchmesser auf.

Die Haltungsschwäche wird als eine reversible Störung, die durch aktive Muskelarbeit zur „Idealform“ zurückgeführt werden kann (funktionelle Haltungsfehler) gesehen.

Demgegenüber sind fixierte Haltungsfehler echte Fehlformen, die aktiv nicht ausgeglichen werden können. Die Beurteilung von Haltungsschwäche (funktionelle Haltungsfehler) und die Abgrenzung fixierter Haltungsfehler ist von der Erfahrung dessen geprägt, der sie beobachtet, und daher nicht objektiv.

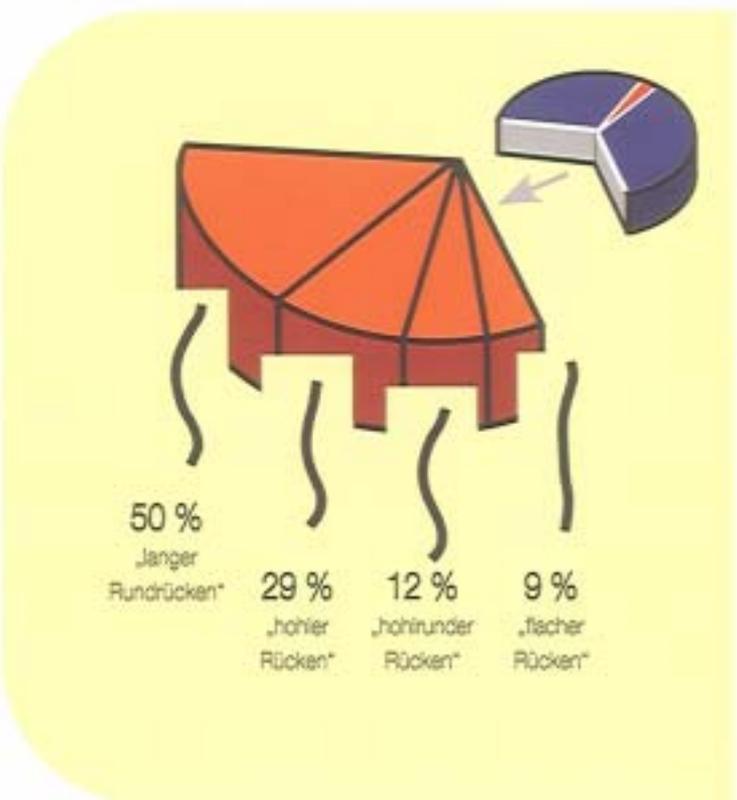
In der medizinischen Literatur wird die Häufigkeit der Haltungsschwäche bei Kindern und Jugendlichen je nach Untersuchung mit 10 – 75 % angegeben. Angaben über echte Fehlformen in der sagittalen Ebene variieren zwischen einem und etwa fünf Prozent.

Haltungsschwächen sind also wesentlich häufiger als echte Fehlformen.

In der Literatur finden sich auch Erklärungen, warum der „runde Rücken“ mit dem Älterwerden seltener wird. Der „runden“ Rücken wird als physiologisch für das Kind im Vorschulalter angesehen: Beim Kleinkind sind, wenn es zu stehen beginnt, zwar Halslor-

Sitzen fördert die Haltungsschwäche bei Kindern und Jugendlichen

dose und Brustkrümmung schon vorhanden, die regelrechte Lendenlordose fehlt aber noch. Die Ausbildung der Lendenlordose geht in der kindlichen Entwicklung etappenweise vor sich. Analysiert man das Bild eines stehenden Kindes im Vorschulalter, dann fallen der vorgewölbte Bauch und die starke Einziehung über dem Becken in der dorsalen Körperkurve



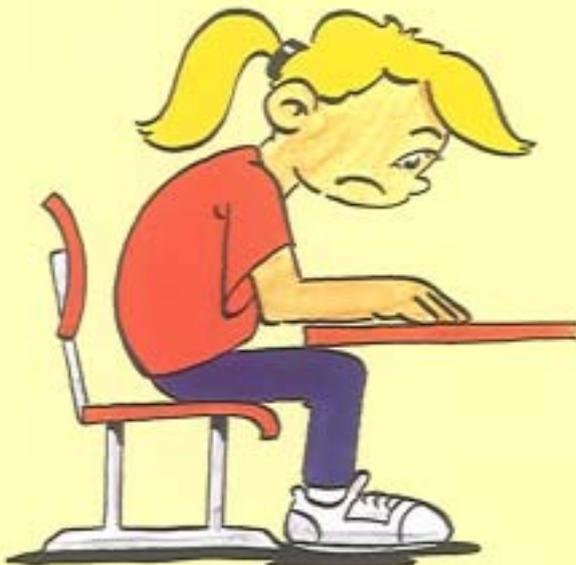
auf. Das Hohlkreuz kommt nicht durch eine echte Lordosierung der gesamten Lendenwirbelsäule, sondern vielmehr durch eine Rückverlagerung des Rumpfes auf dem Becken zustande: typisch für die Haltungsschwäche des Kindes.

Die Differenzierung der Wirbelsäulenform ist im 7. Lebensjahr noch nicht weit fortgeschritten, sodaß bei 60 % der Kinder eine Lendenlordose fehlt. Im Verlauf des weiteren Wachstums setzt dann die Entwicklung zur normalen Wirbelsäulenform des Erwachsenen ein.

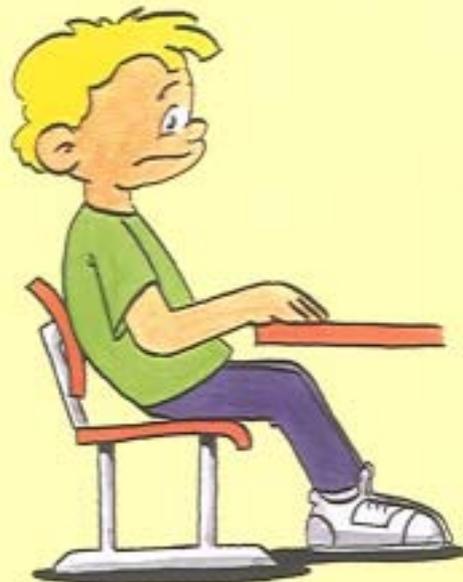
Der hohlrunde Rücken mit der betonten Kyphose der oberen Brustwirbelsäule (BWS) nimmt in seiner Häufigkeit mit dem Alter signifikant zu. Keiner der 11-Jährigen, aber 21 % der 17-Jährigen hatte eine funktionell verstärkte Kyphose der oberen BWS. Gerade das Paradebeispiel des jugendlichen Haltungsschadens, nämlich die verstärkte Kyphose der oberen BWS, wie sie beim Schreiben oder Lesen an nicht ergonomisch gestalteten Schulmöbeln erzwungen wird, entspricht jener speziellen Form der Haltungsschwäche.

Sitzen ist Ursache für Haltungsschwäche, wenn es

- lange (Ermüdung und Erschlaffung)



Ungünstige Arbeitshaltung



Ungünstige angelehnte Sitzhaltung

- bewegungslos (Ermüdung und Erschlaffung)
- In einer weit von der normalen Mittelstellung der Wirbelsäule abweichenden Extremposition (gekrümmter Rundrücken beim Schreiben oder Lesen, Überdehnung und folgend Erschlaffung) erfolgt.

Das sogenannte bequeme Sitzen mit Totalrundrücken bedeutet maximale Beanspruchung der Bänder und Bandscheiben, während gleichzeitig die Wirbelsäulenmuskulatur überdehnt wird und in der Folge erschlafft.

Bedeutung der Schulmöbel

Schulmöbel begünstigen immer dann eine Haltungsschwäche, wenn sie das Kind zwingen, eine extreme, stark gekrümmte Haltung der Wirbelsäule, einzunehmen.

Ein Schweizer Autorenteam ("Sitzen als Belastung") faßt die Gründe einer Haltungsbelastung durch schlechte oder schlecht angepaßte Schulmöbel zusammen:

- Monotone, stereotype Sitzhaltungen ohne die Möglichkeit des Haltungswechsels
- Starre oder nicht ordentlich adaptierte Sitz- und Tischflächen ohne Berücksichtigung des Längenwachstums
- Fehlender Lendenwulst der Rückenlehne und damit vorzeitige muskuläre Ermüdung
- Fehlende Möglichkeit zur Schrägstellung der Arbeits- bzw. Lesefläche und damit erzwungene Rundrückenhaltung, um den richtigen Sehabstand einhalten zu können
- Das Fehlen regelmäßig durchzuführender Entlastungsbewegungen und Entlastungshaltungen
- Fehlende Möglichkeit zur Einnahme alternativer Sitzarten

Zum einen muß daher die richtige Sitzhaltung erlernt und geübt werden. Andererseits ist die richtige Sitz-

Schulmöbel können Haltungsschwäche manifest werden lassen

haltung nur an ergonomischen Schulmöbeln dauerhaft möglich. Weitere Maßnahmen zur Verhütung von Haltungsschäden sind:

- Mäßiges Training der Muskulatur auf Ausdauer und Koordination
- Schulung des Haltungsbewußtseins (Körperbewußtsein) und richtiges Atmen
- Möglichst wenig Sitzen
- Häufiges Wechseln der Sitzposition

Die ergonomisch richtige hintere Sitzposition

Die hintere Sitzposition wird beim entspannten Zuhören eingenommen. Dabei stützt sich der Rumpf an einer Rückenlehne ab.

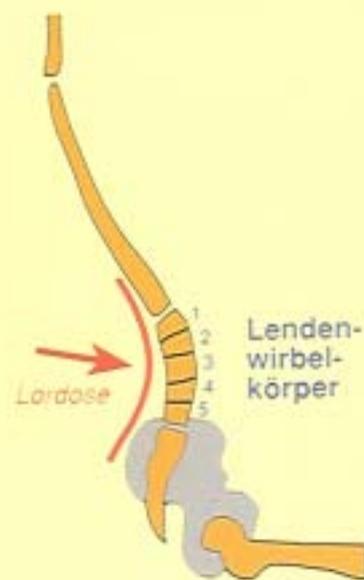
Grundsätzlich entlastet eine Rückenlehne Rückenmuskulatur und Bandapparat, da sie einen Teil des Körpergewichtes übernimmt.

Die gerade hintere Sitzhaltung bewahrt die Rückenmuskulatur vor Überdehnung. Die Wirbelsäule nimmt dabei die schonende doppel-S-förmige Gestalt (Mittelstellung zwischen Beugung und Streckung) ein. Die Lendenwirbelsäule ist gerade oder in

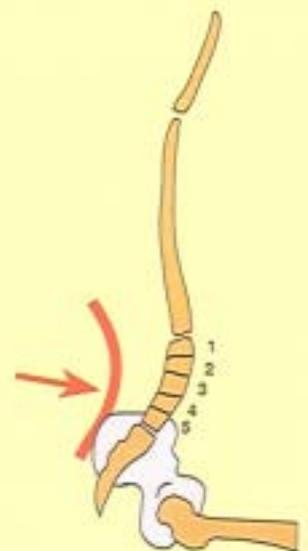
Lordose gestellt. Man kann durch ergonomische Konstruktion der Rückenlehne, indem eine feste Abstützung am Beckenrand erfolgt und zusätzlich ein Wulst im Lendenwirbelsäulenbereich besteht, das Einnehmen dieser Haltung fördern.

Der formgebende Impuls einer korrekten Rückenlehne bringt die Lendenwirbelsäule beim Anlehnen in die am wenigsten belastende Krümmung nach vorne (Lordose). Messungen des Bandscheibendruckes haben ergeben, daß durch einen Lendenwulst in richtiger Höhe und Dicke (4 – 5 cm) bereits bei senkrecht gestellter Rückenlehne ein Druckabfall von 30 % gegenüber einer geraden Lehne erfolgt.

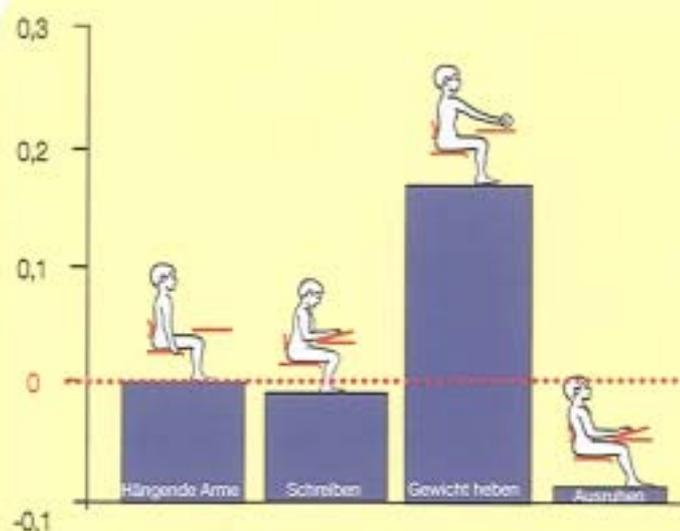
- Der Lendenwulst der Rückenlehne muß auf der Höhe des dritten Lendenwirbelkörpers plaziert sein, um eine maximale Druckentlastung von 30 % zu erreichen.
- Ist der Lendenwulst zu tief plaziert, drückt er das Gesäß nach vorne, das Becken rollt zurück und eine Kyphose entsteht. Ist der Lendenwulst z.B. auf Höhe von Lendenwirbel 1 bzw. 2 (zu hoch) plaziert, drückt er die gesamte Wirbelsäule nach vorne in die Kyphose .



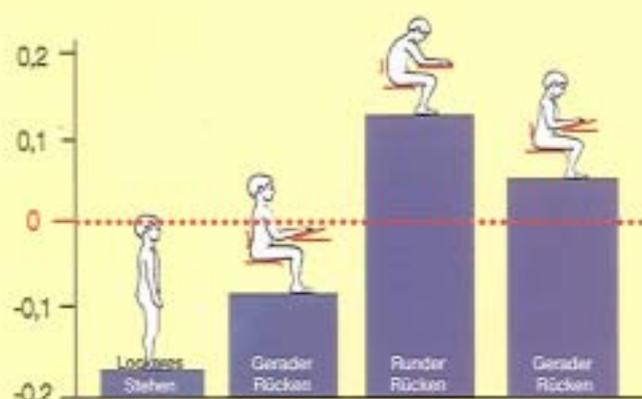
Die korrekte Höheneinstellung des Lehne bewirkt über den Lendenwulst eine Lordosierung der Lendenwirbelsäule und damit die Druckentlastung lumbaler Bandscheiben



Die vordere Sitzposition mit gerader Wirbelsäule stützt eine ergonomisch geformete Rückenlehne und bewirkt eine Kyphosierung der Lendenwirbelsäule



Vergleich des Innendrucks lumbaler Bandscheiben für verschiedene angelehnte Sitzpositionen



Um die Bandscheiben zu schonen, ist eindeutig der vorderen Sitzhaltung mit „geradem“ Rücken der Vorzug zu geben. Die LWS soll gerade bzw. Richtung Lordose gestellt sein; die übrige WS folgt in physiologischer Doppel-S-Form. Vorgebeugt Sitzen mit rundem Rücken steigert die Belastung demgegenüber beträchtlich.



säulenhaltung senkt die Belastung der Bandscheiben in der vorderen Sitzposition ab. Dadurch wird ein Zurückrollen des Beckens und die idert.

Die ergonomisch richtige vordere Sitzposition

Sie entspricht der Arbeitshaltung an einem Tisch. Diese Sitzposition ist von allen Sitzpositionen für Rückenmuskulatur und Bandapparat die belastendste. Messungen des Bandscheibendruckes haben, verglichen mit anderen Sitzpositionen, Höchstwerte ergeben.

Um die Bandscheiben zu schonen, ist – wie in der Grafik dargestellt – eindeutig der vorderen Sitzhaltung mit „geradem“ Rücken der Vorzug zu geben.

Die Lendenwirbelsäule (LWS) soll gerade bzw. Richtung Lordose gestellt sein; die übrige Wirbelsäule (WS) folgt in physiologischer Doppel-S-Form. Vorgebeugt Sitzen mit rundem Rücken steigert die Belastung demgegenüber beträchtlich.

Die geneigte Tischfläche

Die Tischfläche soll um mindestens 16 Grad schräg stellbar sein: Die ÖNORM A 1650 schreibt in der derzeit gültigen Form vor, daß „aufgrund medizinischer Erkenntnisse die Tischplatte für Schreib- und Lesetätigkeit um 16 Grad geneigt sein soll. Die Tischplatten müssen entweder neigbar oder 16 Grad fix geneigt mit einer durchgehenden horizontalen Ablagefläche ausgeführt werden. Das Vorsehen einer Zwischenstufe von 10 Grad (entspricht ISO 5970) wird empfohlen“.

Geschichtlich betrachtet gab es bis Ende des Zweiten Weltkrieges in den Schulen fast ausschließlich schräge Schreibflächen, meist mit einer Ablagefläche für Schreibutensilien am oberen Ende. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurde sowohl von den starren Schulbänken als auch von den schrägen Schreibpulten abgegangen. Flache Schreibtische

wurden eingeführt. In den Siebzigerjahren kamen Zweifel an der ergonomischen Unbedenklichkeit flacher Schreibtische auf. Der naturwissenschaftliche Beweis für den Vorzug schräger Schreibflächen wurde erst in den letzten Jahren geführt. Ihn zu kennen, ist wichtig, da die ÖNORM A 1650 heute wieder in Frage gestellt wird.

Warum sitzt man an waagrechten Tischflächen mit rundem Rücken?

Der Leser versucht, eine optimale Vergrößerung der Schrift zu erreichen: Bei richtiger Sitz- und Tischhöhe (flacher Tisch) befindet sich beim Erwachsenen, welcher aufrecht sitzend liest, die untere Kante eines DIN A4-Blattes in 42 cm Entfernung vom Auge, die obere Kante in 57 cm Entfernung. Der Nahpunkt, also der nächstmögliche Ab-

Die zehn Gebote für geeignete Schultische

1. Tischfläche

Empfohlen werden Einzeltische mit einer Mindestgröße von 75 x 65 cm.

2. Tischhöhe

Eine stufenlose Höhenverstellbarkeit wäre gewünscht. Wenn dies nicht realisierbar erscheint, dann sind die stufenweisen Höhenanpassungen (Größenklassen) unbedingt zu beachten.

3. Neigbare Tischplatte

Die Tischplatten müssen entweder 16 Grad fix geneigt oder bis 16 Grad neigbar mit einer Zwischenstufe von 10 Grad ausgeführt werden.

4. Horizontale Ablage

Eine horizontale Ablage am körperfernen Ende der Tischfläche ist notwendig.

5. Tischplatte

Eine Tischplatte soll immer reflexfrei, hautfreundlich und strapazierfähig sein. Holzwerkstoffe sind nahezu durch nichts zu ersetzen.

6. Fächer und Ablage

Eine verbesserte Beinfreiheit ist durch den Verzicht auf (Mappen) Fächer unter der Tischplatte gegeben. Daher wäre zu überlegen, ob nicht Schreibutensilienladen, Fächer und Ablagen für Schultaschen an den Seiten untergebracht werden können.

7. Kanten

Abgerundete Ausführungen der Kanten sind mit großem Radius erforderlich. Erstens ist die Verletzungsgefahr geringer, und zweitens verhindern große Rundungen die allzu leichte Beschädigung des Materials an den Kanten.

8. Rinnen und Leisten

Zur Verhinderung des Herunterfallens von Gegenständen bei geneigter Tischfläche sind Leisten an den Längsseiten am geeignetsten. Um die vorstehende Höhe von 4 mm nicht zu übersteigen, hat sich eine vorgelagerte Nut als funktionell günstig erwiesen.

stand, in welchem noch scharf gesehen werden kann, befindet sich bei 20 – 35 cm.

Um den oberen Rand des Schriftstückes so weit wie möglich an den Nahpunkt heranzubringen (und so die beste Vergrößerung des zu Lesenden zu erreichen), gibt es zwei Möglichkeiten: Entweder man hebt das Schriftstück schräg an oder man beugt den Kopf und Oberkörper über die Tischfläche.

Da bei Kindern der Nahpunkt bei 10 cm liegt, und sie, um die optimale Vergrößerung zu erreichen, näher als Erwachsene an das zu Lesende herangehen können, neigen sie besonders dazu, sich über die Arbeitsfläche zu beugen.

Einfluß der perspektivischen Verzerrung: Beim Schreiben in aufrechter Rumpfhaltung an einem flachen Tisch verkleinern sich die Buchstaben nach oben hin auf ein Drittel. Senkrechte Linien und die Zeilenanfänge laufen nach oben hin stark zusammen. An den Seiten des Schriftgutes tritt eine per-



Eine geneigte Arbeitsfläche ermöglicht die Aufrichtung der gesamten Wirbelsäule.

9. Schultaschen

Die Schultaschen sind heute so vielfältig in Form und Art, daß ein Haken nicht mehr genügt. Die Folge ist ein Herumliegen auf dem Boden, das eine permanente Verletzungsgefahr birgt. In einem Fach seitlich am Tisch mit einer Mindestbreite von 40 cm und einer Höhe von 40 cm. So kann die Schultasche auch Behälter für Schulbedarfsgegenstände bleiben.

10. Funktion und Sicherheit

Die Neigungsverstellung soll einfach erfolgen. Der Seitenanschluß an den angrenzenden Tisch darf aus Sicherheitsgründen nie mit einer Berührung von Tischplatte zu Tischplatte stattfinden. Hier ist die Verletzungsgefahr (Scherwirkung) beim Verstellen der Neigung viel zu groß.

Im Rahmen des österreichischen Netzes gesundheitsfördernder Schulen im Rahmen der WHO wurde ein Testprojekt für Schulmöbel der Abteilung Innenausbau an der HTBLUVA Nöding in den Schuljahren 1994/95 und 1995/96 durchgeführt. Einige Forderungen daraus wurden zusätzlich hier aufgenommen.

spektivische Neigung der senkrechten Buchstabenanteile ein. Die Sehschärfe läßt hier nach (Netzhautastigmatismus) und fordert vom Auge ein ständiges Nachakkommodieren für jede Zeile.

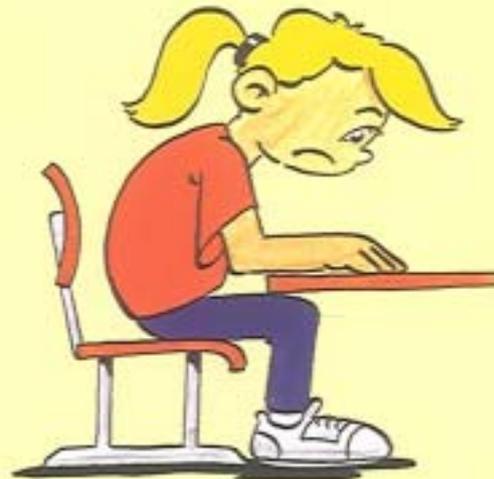
Um rasches Ermüden zu vermeiden, hebt man das Schriftstück instinktiv so an, daß alle Zeilen gleich weit vom Auge entfernt sind, und die Sehnlinie normal zur Papieroberfläche steht.

Positionieren des Schriftstückes im optimalen Bereich zur Augenachse: Um in gerader, aufrechter Haltung von Rumpf und Kopf an einem flachen Tisch schreiben oder lesen zu können, müssen die Augen um 30 bis 45 Grad gegenüber der Horizontalen gesenkt werden. Damit befindet sich das Schriftstück weit außerhalb des optimalen Sehbereiches. Unbewußt kommt es zu einer „Nachführbewegung“ des Kopfes nach unten, um das zu Lesende wieder in den optimalen Sehbereich zu bringen. Dies konnte in Experimenten bewiesen werden.

Der naturwissenschaftliche Beweis: Eine 1990 in Holland durchgeführte Pilotstudie über die Auswirkung von 10 Grad schräg gestellten Tischflächen auf die Haltung von Kopf und Rumpf brachte den



Belastung der Nackenmuskulatur, Ausbildung des Totalhüdrücken.



Belastung des Trapez Muskels.
Fachbegriffe sind auf den Seiten 27 und 28 erläutert.

Beweis für den Vorzug dieser Arbeitsflächen. Zehn Versuchspersonen hatten eine Leseaufgabe durchzuführen. Verglichen wurden waagrechte mit 10 Grad geneigten Oberflächen. Die Versuchsperson trug am Kopf und Rücken je ein Neigungsmeßgerät (Inklinometer), sodaß über den gesamten Beobachtungszeitraum von 1,5 Stunden eine kontinuierliche Aufzeichnung der Neigung des Kopfes, des Rumpfes und der Neigung von Kopf gegen Rumpf in einem zeitlichen Längsschnitt möglich war.

Sinus des Winkels abnimmt, um den sich die Haltung zur Lotrechten hin verbessert, konnte errechnet werden, daß das Kraftmoment (Muskelbelastung) für den Kopf um durchschnittlich 15 % und das Kraftmoment für den Rumpf um durchschnittlich 22 % abnahm.

Folglich ist bei Verwendung schräggestellter Tischflächen mit geringerer Ermüdung der Nacken- und Rückenmuskulatur zu rechnen.

Der wichtigste Beitrag der Schulmöbel ist die schräggestellte Tischfläche

Bei der Arbeit an schräggestellten Tischflächen war der Rumpf um durchschnittlich 7 Grad aufrechter und der Kopf um durchschnittlich 6 Grad aufrechter als bei der Arbeit an waagrechten Tischflächen. Beide Veränderungen waren signifikant. Da das Kraftmoment auf Kopf und Rumpf proportional mit dem

Individuelle Höhenanpassung des Tisches

- Ist der Tisch zu niedrig, muß der Rumpf über den Tisch gebeugt werden. Vorgebeugter Kopf- und Rumpf bedeuten für die Nackenmuskulatur beträchtliche Mehrarbeit. Rascheres Ermüden, Kopfschmerzen und Konzentrationsverlust sind die nachgewiesenen Folgen.
- Ist der Tisch zu hoch, ergibt sich, weil die Arme hochgehalten werden müssen, eine Überlastung der Trapeziummuskulatur.



Die Schultern sind hochgezogen, das Becken hat die Tendenz zurückzurölen und so die Lendenwirbelsäule in die Kyphose zu bringen. Die Auflagefläche des Gesäßes ist klein.



Totalrundrücken mit Belastung von Nacken- und Rückenmuskulatur, Kompression der Gefäße an der Hinterseite der Oberschenkel und mangelhafter Bodenkontakt der Füße.

Den Idealfall stellen stufenlos verstellbare Tische und Sessel dar. Da selten zwei Kinder genau gleicher Körpergröße Sitznachbarn sind, kann nur der Einzeltisch die ergonomischen Forderungen erfüllen.

Auch der sogenannte **Schuldkopfschmerz** ist auf die Sitzhaltung mit Rundrücken zurückzuführen. Der kindliche Kopf ist in Relation zum übrigen Körper groß und daher schwer. Er muß von einer vergleichsweise kurzen Nackenmuskulatur über der Tischfläche gehalten werden.

Einzige Gegenmaßnahme ist eine Sitzhaltung bei der das Gewicht des Kopfes axial auf die Wirbelsäule übertragen wird.

Individuelle Höhenanpassung des Sessels

- Der zu niedrige Sessel hat die gleichen Auswirkungen wie ein zu hoher Tisch.
- Der zu hohe Sessel hat die gleichen Auswirkungen wie ein zu niedriger Tisch. Es liegt relativ zu viel Gewicht im vorderen Teil der Sitzfläche mit

Kompression der Nerven und Gefäße an der Hinterseite der Oberschenkel: Besonders ungünstig ist es, wenn die Füße des Kindes den Boden nur noch zum Teil erreichen.

Die Sitzfläche muß im vorderen Bereich abgerundet sein. Sie soll nach ÖNORM mit einem Radius von 40–60 mm über einem Winkel von mindestens 50 Grad ausgeführt sein.

Nach vorne abfallende Sitzflächen

Sind nach vorne schräg abfallende Sitzflächen zweckmäßig?

Es ist notwendig, der fast euphorisch betriebenen Verbreitung von Sesseln mit schräger Sitzfläche Untersuchungsergebnisse entgegenzuhalten, die beweisen, daß eine Garantie für die ergonomisch richtige vordere Sitzhaltung nicht besteht. Eine dauerhafte Aufrichtung von Kopf und Rumpf in der vorderen Sitzposition wird erst durch schräge Arbeitsflächen und wirksame Beckenrandabstützung über

eine ergonomische Rückenlehne sowie Haltungsschulung gewährleistet. Die schräge Sitzfläche ist grundsätzlich nur als ergänzende Maßnahme sinnvoll. Zwei Argumente sprechen darüber hinaus gegen schräge Sitzflächen:

- Die Kombination von schräger Sitzfläche und ergonomisch wirksamer Rückenlehne ist in einer einfachen Sesselkonstruktion nicht zu verwirklichen.
- Sessel mit fix nach vorne geneigten Flächen zwingen zu einer vorderen Sitzposition, und erschweren daher den Wechsel der Sitzpositionen. Sie erschweren das dynamische Sitzen.

Bis zu 5 Grad nach hinten geneigte Sitzflächen

Bis zu 5 Grad nach hinten abfallende Sitzflächen werden sinnvollerweise bei Arbeitsstühlen mit glatter (ungepolsterter) Oberfläche eingesetzt. Dadurch rutscht beim Anlehnen das Becken weniger leicht nach vorne. Grundsätzlich begünstigt aber diese Neigung einseitig die hintere Sitzposition. Eine optimale Wirbelsäulenhaltung ist für die vordere

Sitzposition schwerer möglich als bei waagrechten Sitzflächen. In der vorderen Sitzposition nimmt die Hüftbeugung über 90 Grad zu.

Waagrechte Sitzfläche

Waagrechte Sitzflächen sind der ergonomisch sinnvolle Mittelweg zwischen vorgeneigter und rückgeneigter Sitzfläche.

Weder die vordere Sitzposition noch die hintere Sitzposition werden bevorzugt.

Auf diese Weise ist die Grundlage für dynamisches Sitzen gegeben. Sitzflächen mit glatter Oberfläche sollen leicht gemuldet sein, um das Vorgleiten in der angelehnten Sitzposition zu mindern.

Variabel nach vorne und hinten neigbare Sitzfläche

Tests mit variabel nach vorne und hinten neigbaren Sitzflächen zeigten eine gute Akzeptanz bei den Versuchspersonen, wenn die Neigbarkeit +5/-5 Grad um eine Querachse ist.

Die 5 Gebote für geeignete Schulsessel

1. Große Sitzflächen

Die Tiefe der Sitzfläche ist von der Höhe derselben aufgrund der Oberschenkelänge abhängig. Die Sitzbreite sollte großzügigst bemessen, waagrecht mit seichter Mulde ausgestattet und einer rutschfesten Oberfläche sein.

2. Vorderkante

Der Vorderkante der Sitzfläche wird oft zu wenig Aufmerksamkeit zugemessen. Ein (normgemäßer) Radius mit einer Obergrenze von 60 cm ist notwendig, um einen übermäßigen Druck auf dem Unterschenkel zu vermeiden.

3. Neigung der Sitzflächen

Die Sitzfläche sollte waagrecht sein oder +5/-6 Grad um eine transversale Achse kippbar sein.

4. Lehne

Die Rückenlehne soll höhen- und tiefenverstellbar sein und einen etwa 5 cm nach vorne gewölbten Lehnenwulst aufweisen. Die technische Lösung dafür ist die Rückenlehne mit Lendenwulst auf Höhe Lendenwirbelsäule 3. Die Rückenlehne soll bis 20 Grad neigbar sein und einen gerundeten Oberrand haben. Die Lehne soll nicht höher als zum Übergang Lendenwirbelsäule/Brustwirbelsäule reichen.

Rückenlehne

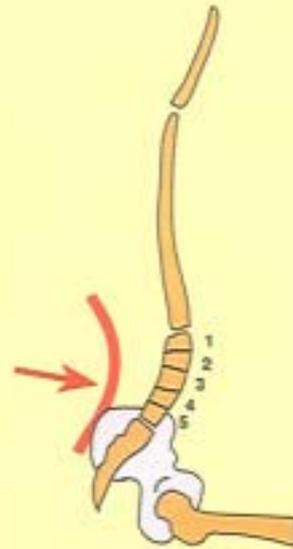
Bedeutung der Rückenlehne für die vordere Sitzposition: Die Rückenlehne soll so beschaffen sein, daß sie das Becken am oberen Beckenrand abstützt, wenn die vordere Sitzposition eingenommen wird. Durch diese Abstützung gegen das Zurückrollen des Beckens und damit gegen die Ausbildung des Rundrückens wird ein wichtiger Beitrag zur richtigen Haltung geleistet.

Da sich der Beckenkamm je nach Körpergröße in variabler Höhe über der Sitzfläche befindet und in der vorderen Sitzposition das Gesäß (und nicht der Beckenkamm) den hintersten Teil des Körpers darstellt, ist die geforderte Abstützung nur denkbar, wenn das Gesäß unter die Abstützkante nach dorsal gebracht werden kann. Die technische Lösung dafür ist die Rückenlehne mit Lendenwulst auf Höhe Lendenwirbel 3.

Lehnen, die keinen Knick besitzen und entweder gerade aufsteigen oder von vorne unten nach hinten oben geneigt sind, wie dies bei den meisten einfachen Sesseln der Fall ist, erlauben in der vorderen Sitzposition keine Beckenrandabstützung und verhindern daher auch nicht den Rundrücken.

5. Sesselhöhe

Die Sesselhöhe sollte in den Abstufungen der Norm Verwendung finden. Es genügen die 6 Stufen, wenn die Anpassung der Tische individuell stattfinden kann. Besser allerdings ist eine stufenlose Höhenverstellbarkeit.

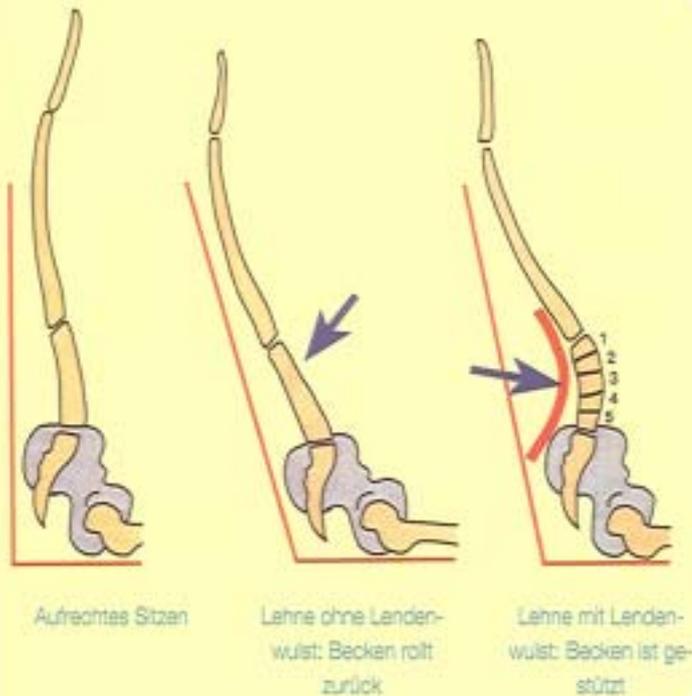


In der vorderen Sitzposition stützt eine ergonomisch geformte Lehne den Beckenrand ab. Dadurch wird ein Zurückrollen des Beckens und die Kyphosierung der Lendenwirbelsäule verhindert.

Selbstverständlich ist eine minimale Anforderung an die Sesselkonstruktion, daß beim Sitzen in der vorderen Sitzposition (Schreiben) der Beckenrand die Rückenlehne überhaupt erreichen kann. Dies ist durch eine variabel einstellbare Sitztiefe gewährleistet. Kriterien, denen eine Sessellehne genügen sollte:

- Die Lehne muß höhenverstellbar sein.
- Die Lehne soll auf mindestens 110 Grad neigbar sein.
- Die Lehne soll nicht höher als zum Übergang Lendenwirbelsäule / Brustwirbelsäule reichen.
- Der obere Rand der Lehne soll weich federn und abgerundet sein.
- Die Lehne soll den Beckenrand fest abstützen.
- Ein Lendenwulst soll vorhanden sein.

Bedeutung der Rückenlehne für die hintere Sitzposition: Während in der vorderen und mittleren Sitzposition der untere Lehnenteil benutzt wird, erfordert die hintere Sitzposition eine Abstützung der oberen Lendenwirbelsäule und unteren Brustwirbelsäule. Ein Lehnknick in Höhe des Lendenwirbels 3 wird den Erfordernissen der vorderen und auch der hintere-



ren Sitzposition gerecht und bringt die Lendenwirbelsäule in der hinteren Sitzposition in die für die Bandscheiben günstige Haltung. Der Lehnenanteil oberhalb des Knickes sollte biegsam gestaltet sein, und die Lehne sollte insgesamt bis 110 Grad geneigt werden können. Die Lehne kann zu diesem Zweck z.B. mit einem gefederten Pendellager ausgestattet sein.

Rückenlehnen ohne Lendenknicke, welche gerade aufsteigen oder primär nach hinten geneigt sind, unterstützen den Rücken meist ausschließlich in der Brustwirbelsäule (BWS). Das Zurückrollen des Beckens "bis zum Anschlag der LWS" an der Lehne bringt die für Bandscheiben ungünstige Totalkyphose mit sich.

Der obere und der untere Rand der Lehne sollte abgerundet sein. Am Oberrand gerundete Lehnen er-

Die besten Sessel nützen nur dann, wenn die Kinder gleichzeitig zur richtigen Sitzhaltung hingeführt werden !

möglichen es, den Sessel auch verkehrt zu benutzen, wobei die Rückenlehne als vordere Abstützung für Oberkörper und Arme dient. Eine Lehnenpolsterung fördert die Entspannung in der hinteren Sitzposition.

Bewertung von Sitzbällen

Ausnahme: Durch die labile Sitzfläche, die den Sitzball kennzeichnet, soll eine monotone Sitzbelastung vermieden werden; das Sitzen wird dynamisch. Darüber hinaus soll bei korrekter Anpassung der Höhe des Balles die Einstellung der Lendenwirbelsäule in Richtung Lordose gefördert werden.

Wenn man allerdings die Konstruktionsmerkmale von Sitzbällen mit den Kriterien vergleicht, die an ergonomische Sessel gestellt werden, fällt auf, daß wesentliche Eigenschaften der Ergonomie fehlen:

- Ein gravierender Nachteil ist das Fehlen der Rückenlehne. Die Rückenlehne soll zwei Funktionen erfüllen.
Erstens ermöglicht sie der Rumpfmuskulatur und den Bändern und Bandscheiben eine Erholung von der anstrengenden Schreibposition (vordere Sitzhaltung), indem sie beim Anlehnen einen Teil des Körpergewichtes übernimmt.
Zweitens soll die Rückenlehne idealerweise auch in der vorderen Sitzposition die sogenannte Beckenrandabstützung gewährleisten. Das Becken muß daher nicht allein durch Muskelkraft in der geeigneten Kippstellung gehalten werden, um eine Lordose der Lendenwirbelsäule zu begünstigen, sondern es wird dann auch passiv am Zurückrollen gehindert.
- Die Behauptung, daß die nach vorne schräg abfallende Sitzfläche des Balles die Aufrichtung der Wirbelsäule bewirkt, ist unrichtig. Es gilt wie in allen Fällen von schrägen Sitzflächen, daß diese zur Aufrichtung der Wirbelsäule nur dann beitragen, wenn an schrägen Tischflächen bei korrekter Höhenanpassung von Stuhl und Tisch gearbeitet wird und der Sitzende gelernt hat, die richtige Sitzhaltung einzunehmen.
- Ein Nachteil des Sitzballes ist weiters, daß eine stufenlosen Höhenanpassung an die Körpergröße des Benutzers oder der Benutzerin nur

schwer möglich ist. Jeder Ball müßte individuell aufgeblasen werden.

- Die behaupteten positiven Auswirkungen des Sitzballes auf die Muskelausdauer der Stammmuskulatur (Verbesserung der Haltungskompetenz) und auf den Gleichgewichts- und Koordinationssinn der Kinder konnten in einer 1992 veröffentlichten Schweizer Studie nicht eindeutig nachgewiesen werden. Zwei etwa gleich große Versuchsgruppen von 162 bzw. 148 Kindern einer Grundschule wurden zum einen ausschließlich mit Sitzbällen, zum anderen mit konventionellen Schulsesseln ausgestattet. Die Sitzballgruppe zeigte Verbesserungen bei zwei von drei Muskelfunktionsprüfungen, keine Verbesserung beim Test für die Haltungskompetenz und eine Verschlechterung beim Teilttest für Gleichgewichts- und Koordinationsvermögen. Insgesamt ergab sich bei unterschiedlichen Ausgangswerten der beiden verglichenen Gruppen nach einem Jahr eine Angleichung der einzelnen untersuchten Parameter hin zu einem gemeinsamen Mittelwert. Die Autoren der Studie ziehen den Schluß, daß Ballsitzen zwar nicht schadet, jedoch für sich alleine auch keine Verbesserung gegenüber dem Sitzen auf einem Stuhl bedeutet.
- Die alleinige Benutzung von Sitzbällen wäre ein Rückschritt hinter die derzeit üblichen Standards. Die Verwendung als "Zweitmöbel" ändert nichts an der Notwendigkeit eines ergonomischen Sitzmöbels für den Dauergebrauch.

Bewertung von Sesseln mit gekrümmten Sitzflächen

Stühle mit gekrümmten Sitzflächen sind zunächst positiv zu bewerten, wenn sie, wie die besser ausgestatteten Modelle, stufenlos höhenverstellbar sind und eine variable Sitztiefe sowie Höhenverstellbarkeit der Rückenlehne aufweisen. Einfachere Modelle, die diese Eigenschaften nicht haben, erfüllen unserer Meinung nach nicht die grundlegenden Kriterien der Ergonomie.

Sessel mit gekrümmten Sitzflächen bieten für die vordere Sitzposition zum aktiven Arbeiten an einer (schrägen) Arbeitsfläche den Vorzug einer nach vor-

Das alleinige Benützen von Sitzbällen wäre ein Rückschritt !



ne abfallenden Neigung im vorderen Teil der Sitzfläche. Diese Neigung begünstigt die aufrechte Sitzhaltung. Da Sessel mit gekrümmter Sitzfläche höher als übliche Stühle sind, ergibt sich darüber hinaus als weiterer Vorteil ein leicht offener Rumpf-Bein-Winkel, der die Beckenkipfung zusätzlich erleichtert. Die übliche Sitzhaltung ist damit verlassen und stellt eher eine Zwischenform von Sitzen und Stehen dar. Schräge Sitzflächen können die gerade LWS-Haltung zwar fördern, sie sind aber als alleinige Maßnahme nicht ausreichend, um das Zurücksinken in den Rundrücken zu verhindern. Zahlreiche Vergleichsstudien an Sesselmodellen mit ebenfalls schräg abfallender Sitzfläche haben das bewiesen.

Die entscheidenden Voraussetzungen für aufrechtes Sitzen sind: geneigte Tischfläche, Haltungsschulung, Beckenrandabstützung. Schräge Sitzflächen haben demgegenüber untergeordnete Bedeutung.

Die zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Broschüre bekannten Sesselmodelle mit gekrümmten Sitzflächen besitzen eine Rückenlehne, die in der vorderen Sitzposition keine Beckenrandabstützung ermöglicht. Dies ist der Grund, warum der unerwünschte Rundrücken im Zuge der Ermüdung des Sitzenden trotzdem eintritt.

Für die hintere Sitzposition bietet die Lehne von Stühlen mit gekrümmten Sitzflächen in allen uns bekannten Fällen eine sehr konventionelle Lösung: Die Rückenlehne ist nach vorne konkav geschwungen und schräg von vorne unten nach hinten oben geneigt. Diese Art von Lehne fördert in der hinteren Sitzposition das Zurückrollen des Beckens und damit die Ausbildung einer Rundrückens. Die heute allgemein als ergonomisch geforderte Lehne mit Lendenknick auf Höhe des Lendenwirbels 3 wird nicht angeboten.

Wegen der besonderen Höhe von Stühlen mit gekrümmten Sitzflächen erreichen die Füße in der hinteren Sitzposition nicht den Boden. Aus diesem Grund gibt es entweder eine Querstange an der Tischunterkonstruktion, an der die Füße abgestützt werden können, oder eine Fußleiste unterhalb der Sitzfläche. In beiden Fällen sind die Sitzenden zu einer bestimmten Beinsetzung gezwungen, wenn sie die Unterschenkel nicht frei herabhängen lassen möchten.

Bewertung von Knie-Hockern

Knie-Hocker besitzen eine um etwa 20 Grad nach ventral abfallende Sitzfläche sowie Kniepolster, die den Sitzenden in einer halb knienden Position unterstützen. Die Hüftgelenke sind gebeugt mit einem etwa 135 Grad offenen Winkel zwischen Rumpf und Oberschenkeln. Die Kniegelenke befinden sich in 90 Grad Beugung.

Vergleichsuntersuchungen zwischen Knie-Hockern und konventionellen Stühlen haben ergeben, daß man auf Knie-Hockern, sofern eine Arbeitsaufgabe an einem Tisch verrichtet wird (vordere Sitzposition), für sehr kurze Zeit eine bessere Haltung ausbildet als auf konventionellen Stühlen. Wie bei jeder Sitzgelegenheit mit schräger Sitzfläche und ohne wirk-

same Beckenrandabstützung durch eine geeignete Rückenlehne tritt, wenn an waagrechten Tischflächen gearbeitet wird, durch die Ermüdung der Rückenmuskulatur, trotzdem der unerwünschte Totalrundrücken auf.

Wegen der unveränderbar nach vorne geneigten Sitzfläche wird der Sitzende in die vordere Sitzposition gezwungen, ohne daß eine Rückenlehne das Anlehnen und Ausrasten erlauben würde.

Es ergibt sich somit die Situation, daß das Becken wegen der fehlenden Lehne in der vorderen Sitzposition nicht optimal gesichert und daß die hintere Sitzposition wegen der geneigten Sitzfläche und mangels einer Rückenlehne überhaupt unmöglich ist. Als Nebenbefund kann es wegen der stark gebeugten Kniegelenke zu Durchblutungsstörungen der Beine kommen. Die unphysiologische Richtung der Kraft, welche als Teil des Körpergewichtes über die Oberschenkel auf den Bandapparat des Kniegelenkes übertragen wird, war zwar noch nicht Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen, muß aber, vor allem wenn Kinder betroffen sind, zu Skepsis Anlaß geben.

Als Schulsessel scheidet der Knie-Hocker aber vor allem auch deshalb aus, weil eine stufenlose Höhenanpassung nicht möglich ist.

Bewertung des Sitzkeiles

Der Sitzkeil ist eine preiswerte Möglichkeit waagrechte oder leicht nach hinten geneigte Sitzoberflächen besser für die vordere Sitzposition (Schreibposition) zu adaptieren.

Schräge Sitzflächen begünstigen das Aufrichten der Wirbelsäule ausschließlich für die Schreib- und Lesehaltung. Besonders für jene Kinder, welche aufgrund knöchern anatomischer Voraussetzungen auch bei maximalem Bemühen eine Lordose der LWS nicht erreichen können, ist die schräge Sitzfläche für die vordere Sitzhaltung eine Hilfe, die Lordose doch einzustellen. Für die hintere Sitzposition (angelehntes Zuhören) stellt der Sitzkeil, wie jede Art schräg nach vorne abfallender Sitzflächen eine Behinderung dar. Der Sitzende kann sich nicht ent-

spannen, weil er ständig die Tendenz hat, nach vorne abzugleiten.

Der Sitzkeil muß daher beim entspannten Zuhören, wie zum Beispiel im Musikunterricht, unbedingt wieder entfernt werden.

Computer und die richtige Sitzhaltung

Wenn Kinder schon längere Zeit am Bildschirm sitzen (spielen, arbeiten etc.), dann sollten an den "Arbeitsplatz" auch besondere Anforderungen gestellt werden.

- Um den Kopf während der Arbeit dauerhaft aufrecht halten zu können, müssen Bildschirm, Tastatur und Schreibvorlage im sogenannten optimalen Sehbereich sein.
- Die Wirbelsäule soll in jeder Sitzposition gerade gehalten werden.
- Die Rückenlehne soll in jeder Sitzposition berührt werden. Auch beim Schreiben mit leicht nach vorne geneigtem Rumpf soll die Rückenlehne den unteren Teil des Rückens abstützen.
- Die Kniegelenke sollen rechtwinklig gebeugt sein, die Oberschenkel sollen waagrecht auf der Sitzfläche aufliegen, ohne daß die Sitzflächenvorderkante in die Oberschenkelunterseite drückt.
- Der Arbeitsstuhl soll stufenlos höhenverstellbar sein.
- Beide Fußsohlen müssen zur Gänze Bodenkontakt haben können.
- Die Tischhöhe muß so gewählt sein, daß bei seitlich herabhängenden und in den Ellbogen gebeugten Armen die Ellbogenunterseite sich auf Höhe der Tischoberfläche befindet.
- Eine Halterung für Vorlagen ermöglicht durch eine schräge Anordnung der Schriftstücke eine dauerhafte Aufrichtung des Kopfes. Verstellbare Neigung von 20 bis 60 Grad.
- Der Bildschirm soll im Bereich von 0 bis 20 Grad unter der Horizontalen positioniert sein. In diesem sogenannten optimalen Sehbereich ist es möglich, den Kopf dauerhaft aufrecht zu halten.
- Die Tischfläche sollte so groß sein, daß ein Abstand von 400 bis 700mm von den Augen zum



Bildschirm, zur Tastatur und zum Vorlagenhalter möglich ist. Die Anordnung dieser Objekte soll in unmittelbarem Greifraum (Armlänge) und vor der arbeitenden Person erfolgen, sodaß der Kopf nicht längere Zeit zur Seite gedreht werden muß.

- Keine Blendung durch Tageslicht oder Beleuchtung.
- Der Tisch soll höhenverstellbar sein, und zwar getrennt nach Funktionen-Tastatur und Ablagefläche, Bildschirm. Die Höhenverstellbereiche sollten mindestens 650 bis 750 mm für die Tastaturplatte und 600 bis 800 mm für die Bildschirmplatte betragen.
- Abrundung der Sitzvorderkante. Der Sessel sollte drehbar sein und über Armstützen verfügen.
- Eine Polsterung von Sitzfläche und Lehne ist empfehlenswert.
- Die Rückenlehne soll höhenverstellbar und tiefenverstellbar sein. Ein Lendenwulst soll etwa 5 cm nach vorne gewölbt sein.
- Die Lehne soll bis 120 Grad neigbar sein und mit gerundetem Oberrand ausgestattet sein.
- Fünfstrahliges Fußkreuz mit selbstarretierenden Rollen wird empfohlen.

Schüler prüfen ihren Sessel

Der Sessel, auf dem Du in der Schule sitzt, und der Tisch, an dem Du schreibst oder liest, sind sehr wichtig für Dich. Viele Stunden am Tag benutzt Du sie.

Um nicht zu schnell müde zu werden und um gesund zu bleiben, brauchst Du einen Sessel und einen Tisch, die zu Deinen Körpermaßen passen.

Schulsessel und Schultische gibt es in sechs verschiedenen Größen. Darunter befinden sich auch für Dich der richtige Sessel und der richtige Tisch. Um herauszufinden, welcher Sessel und welcher Tisch nun der richtige für Dich ist, muß man messen. Montiere diese Hefeseite in einem Abstand von 25 cm vom Boden an die Wand!

Dann kniest Du Dich, wie Du es auf der Zeichnung siehst, in einem Abstand von ungefähr 10 cm so vor das Meßblatt, daß es rechts von Dir ist. Das rechte Bein mußt Du dabei so abbiegen, daß der Unterschenkel möglichst lotrecht steht.

Nun drückst Du ein Dreieck oder ein Heft so in die Kniekehle, daß seine Oberkante waagrecht ist und die Ecke am Meßblatt aufliegt und in eines der sechs Farbfelder zeigt. Dieses Farbfeld ist die Kernfarbe für Deinen Sessel und Deinen Tisch.

Die farbigen Felder mit den Ziffern, die Du links auf dem Meßblatt siehst, zeigen Dir, wie der Sessel und der Tisch gekennzeichnet sind, die für Dich passen. Beispiel: Kernfarbe rot, Ziffer 4.

Wenn Du bei der Vermessung siehst, daß die Höhe Deiner Kniekehle genau zwischen zwei Farbstreifen auf dem Meßblatt liegt, dann gilt die höherliegende Farbe. Es ist sehr wichtig, daß Du zweimal in jedem Schuljahr diese Vermessung machst. Einmal am Schulbeginn im Herbst und ein zweites Mal im Frühjahr, damit Du überprüfen kannst, ob Du soviel gewachsen bist, daß Du einen höheren Sessel und Tisch benötigst.



cm über dem Boden



Diese Hefeseite 25 cm über dem Boden befestigen

Die Lehne soll den Rücken in Zuhörhaltung unterhalb der Schulterblätter, in Schreibhaltung am Beckenrand abstützen.

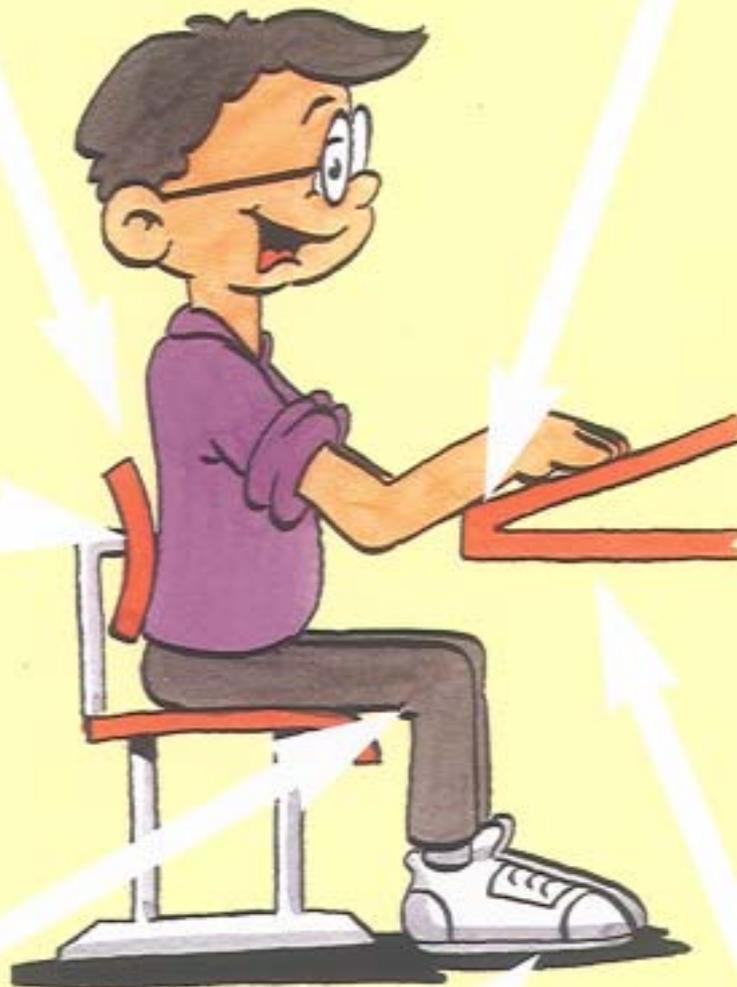
Die Tischplatte sollte ungefähr 2 cm über dem Ellbogen liegen.

Die Lehnkonstruktion sollte so ausgebildet sein bzw. der Abstand der Lehnunterkante von der Sitzfläche soll so groß sein, daß das Gesäß nicht nach vorne gedrückt wird.

Zwischen der Sitzvorderkante und der Kniekehle sollte ein Abstand von 5 cm bis 10 cm sein.

Wenn die Füße mit der ganzen Sohle auf dem Boden aufliegen, darf auf der Unterseite der Oberschenkel in der Nähe der Kniekehle kein Druck durch die Oberkante des Sitzes spürbar sein, ansonsten ist die Sitzfläche zu hoch. Ein etwas zu niedriger Sessel ist besser als ein zu hoher.

Unter der Tischplatte bzw. einem Fach muß genügend Raum für die Beine sein.



Schultasche

Es ist naheliegend, der Belastung durch die schwere Schultasche die Schuld für Rückenschmerzen zu geben. Die Frage, ob schwerere Schultaschen häufiger Rückenschmerzen verursachen, kann jedoch nicht eindeutig beantwortet werden. Dazu ist der Rückenschmerz ein viel zu komplexes und multifaktorielles Geschehen. Faktoren wie psychische Belastung sowie Vorbildfunktion der Eltern haben einen großen Einfluß, so daß die reine Gewichtsbelastung oft in den Hintergrund tritt.

Selbst großangelegte Studien bezüglich Belastung und Schmerzhäufigkeit bei gesunden Erwachsenen ermöglichten diesbezüglich keine schlüssige Beweisführung. Analog dazu konnte in keiner wissenschaftlichen Analyse ein direkter Zusammenhang zwischen dem Gewicht der Schultasche und der Häufigkeit der Rückenschmerzen hergestellt werden.

Gewicht der Schultasche

Untersuchungen über das tatsächliche Schultaschengewicht kamen zu folgendem Ergebnis: Das Gewicht der Schultaschen betrug im Volksschulalter im Jahr 1961 noch 2,5 bis 6,5 kg, bei den 10- bis 14-Jährigen durchschnittlich 6 kg.

Belastung durch die Schultasche = Gewicht der Schultasche x Schulwegzeit

1985 betrug das Schultaschengewicht bereits 10 % bis 15 % des Körpergewichtes (!) bei Schülern und Schülerinnen im Pflichtschulalter.

Beide Studien zeigen deutlich, daß das empfohlene Maximalgewicht von 10 % des Körpergewichtes in der Realität eher dem Minimalgewicht der Schultaschen entspricht.

Belastung durch das Tragen

Die Belastung durch die Schultasche setzt sich aus dem Gewicht der Schultasche mal der zeitlichen Dauer des Schulweges zusammen.

Die durchschnittliche Wegzeit beträgt bei Volksschülern und Volksschülerinnen in einer Großstadt 20 Minuten, bei Schülerinnen der Sekundarstufe 45 Minuten.

Die Hälfte der Schulwegzeit entfällt auf Fahrzeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln und Wartezeit an den Haltestellen. Es errechnet sich eine wöchentliche Trageleistung von durchschnittlich drei Stunden.

Belastbarkeit des Kindes und Jugendlichen

Das Gewicht der Schultasche sollte eine Größe von 10 % bis 12 % des Körpergewichtes nicht überschreiten. Dies geht aus einer Empfehlungsrichtlinie des Bundesministeriums für Unterricht und kulturelle Angelegenheiten hervor.

Diese, der Körpermasse angepaßte Belastungsdozierung entspricht der in der Arbeitsmedizin gültigen Größenordnung für mittelschwere Trage- und Hebearbeit für Jugendliche und Erwachsene.

Im Bundesgesetz über die Beschäftigung von Kindern und Jugendlichen (1987) wird zur Belastbarkeit von Jugendlichen folgende Beschränkung verlangt: „Grundsätzlich hat der Arbeitgeber auf die Körperkräfte der Jugendlichen Rücksicht zu nehmen“.

Dieser Gesetzestext vermeidet zwar eine genaue Festlegung, beinhaltet aber eine sehr deutliche Graduierung: Die stark unterschiedliche Belastbarkeit

der Kinder und der Jugendlichen hat verstärkt berücksichtigt zu werden.

Die natürliche Haltung des Kindes ohne Belastung

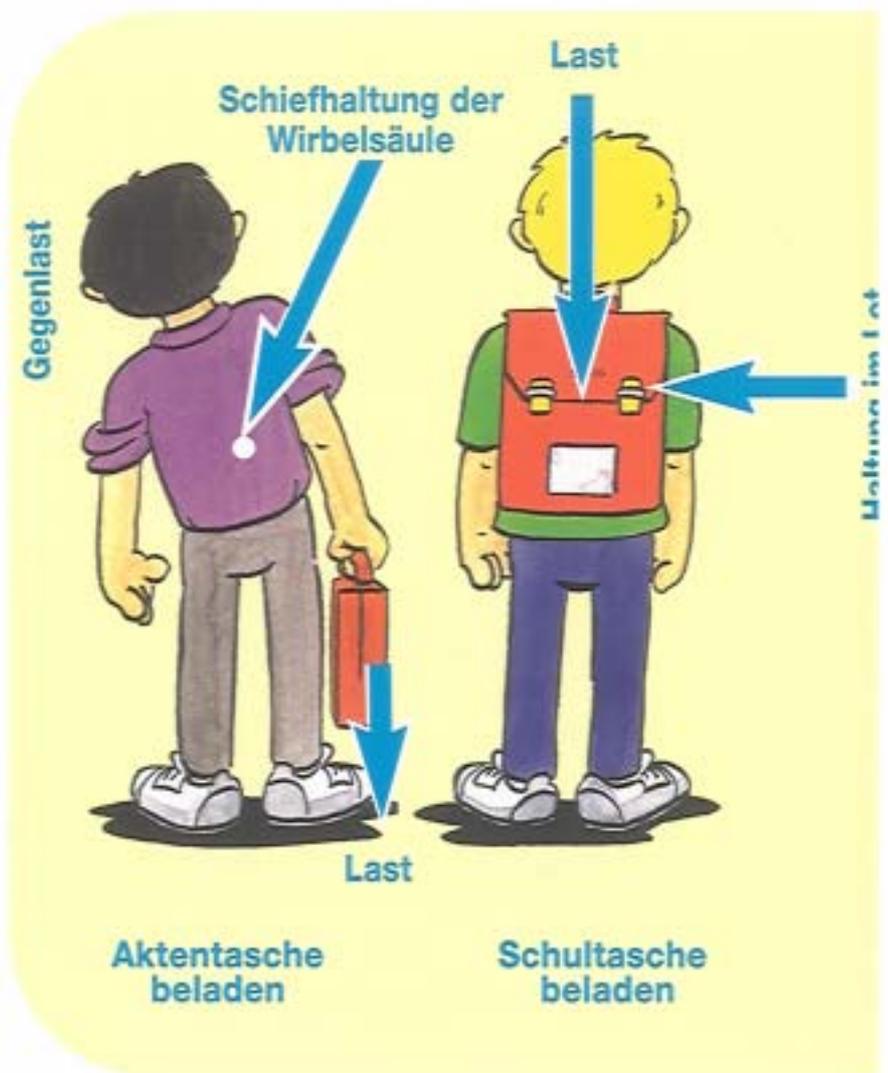
Die sich ständig wandelnde Gestalt des im Wachstum befindlichen Körpers erschwert die Beurteilung und die Normierung der "geraden, guten" Haltung.

Unterschiedliche genetische Voraussetzungen sowie unterschiedlich rasches Wachstum machen eine Normierung der altersspezifischen Haltung im Kindesalter fast unmöglich. Das Charakteristische an der Haltung des Kindes ist die Variabilität und die Instabilität der Körperhaltung. Daraus erklärt sich auch die Tatsache, daß in der Literatur die Angaben über Haltungsschwäche, Fehlhaltung und gute Haltung in einem Ausmaß von 10 % bis 75 % schwanken. Anstatt die Grenze zwischen guter Haltung und Haltungsschwäche zu suchen, scheint es wichtiger, in der Beurteilung des Bewegungsapparates Einzelkriterien zu finden, die Hinweise auf mögliche Fehlentwicklungen geben.

Derartige Hinweise sind: asymmetrische Haltung, Schulterhochstand, Verkrümmung der Wirbelsäule, Flachrücken, Rundrücken. Alltägliche Belastungen und Zwangshaltungen, die eine derartige Entwicklung begünstigen, müssen daher verhindert werden.

Haltungsänderung unter Belastung

Ziel einer sinnvollen Schultasche ist es, dem Kind ein möglichst ökonomisches, das heißt angenehmes und leichtes Tragen zu ermöglichen. Je näher der Körperachse und dem Körperschwer-



punkt eine Last getragen wird, desto geringer sind die dabei auftretenden Hebelkräfte. Unabhängig vom Gewicht der zu tragenden Tasche zwingen einseitige Tragehilfen zu einer Schiefhaltung der Rumpfes und beeinflussen somit die seitliche Haltung massiv. Dies bestätigt die Zweckmäßigkeit symmetrisch zu tragender Schultaschen.

Die klassische Schultasche, die in der Art eines Rucksackes symmetrisch mit zwei Trageriemen am Rücken zu tragen ist, scheint unter den verwendeten Tragehilfen die beste und akzeptabelste Form

Die Schultasche am Rücken ist die beste Form !

darzustellen. Es wird daher in der weiteren Folge ausschließlich die Schultasche nach ÖNORM 2170 (Ausgabe 1. Mai 1995) untersucht und aus orthopädischen und ergonomischen Gesichtspunkten analysiert.

Auswirkung auf die Haltung

Es ergibt sich die Frage, ob Kinder bei Verwendung einer guten Schultasche und bei einer Belastung, die der durchschnittlichen alltäglichen Trageleistung entspricht, auf die Tragearbeit mit einer Haltungsänderung reagieren.

Es wurde deshalb die nachstehend beschriebene Versuchsserie durchgeführt: [Versuchsordnung](#):

- Sieben gesunde, normalgewichtige Kinder im Alter von 6 bis 10 Jahren wurden im Ganganalyselabor untersucht.
- Zur Beurteilung von Haltung und Beckenkipfung wurden die folgenden Körperpunkte markiert: Knöchel, Hüfte, Becken, Schulter, Schläfe
- Es wurden Schultaschen entsprechend der ÖNORM 2170, sowohl Längs- als auch Querformat getestet. Die Haltung der Kinder wurde in stehender Position gemessen.
1. Messung mit Schultasche unbeladen; 2. Messung mit Schultasche nach Zuladung eines Gewichtes von 2,5 kg.
Beurteilt wurden: Einfluß von Gewicht und Form der Schultasche auf die Haltung und die Standstabilität der Kinder.

Aufrechte Haltung

Schultasche unbeladen



Hohlkreuz

Die Schultasche wird im Hohlkreuz abgestellt



Rundrücken

Kind beugt sich unter Belastung



Auswertung: Da die Haltung jedes Kindes unterschiedlich ist, wurde bewußt nur die Haltungsänderung von unbeladen zu beladen ausgewertet.

Ergebnisse: Alle Kinder reagierten mit einer Haltungsänderung auf die zusätzliche Beladung. Die Unterschiede zeigten sich in der Art der Haltungsänderung.

Die Schlüsselfunktion spielte dabei die Positionierung des Beckens und der Lendenwirbelsäule. Die zwei unterschiedlichen Reaktionsmuster auf die Belastung sollen kurz beschrieben werden:

Rundrücken: Das Becken wird vorgeschoben und aufgerichtet, die Lendenlordose wird aufgehoben, der gesamte Rücken wird nach vorne gewölbt. Der Kopf wird stark nach vorne geschoben. Das Kind beugt sich unter der Belastung. Die Schultasche wird auf dem Rundrücken hochgenommen.

Hohlkreuz: Das Becken wird nach vorne gekippt. Die Lordosierung der Lendenwirbelsäule in eine Hohlkreuzhaltung wird verstärkt. Schulter und Kopfposition werden nur minimal verändert. Die Schultasche wird im Hohlkreuz abgestellt.

ÖNORM „Schultasche“

Diese Österreichische Norm wurde 1995 neu erstellt (und ersetzt die Norm aus dem Jahre 1989). Österreich ist eines der wenigen Länder, das für die Schultasche eine Normierung entwickelt hat. Die Bedeutung dieser Norm liegt vor allem darin, die Sicherheit am Schulweg durch gute Sichtbarkeit (Reflektoren) zu gewährleisten, sowie eine hochwertige Verarbeitungsqualität der Schultasche und somit deren Haltbarkeit sicherzustellen.

Um sie richtig zu verstehen, muß man die folgenden Definitionen kennen:

- **Schultasche:** Transport- und Aufbewahrungsbehältnis, das von Schülern – vorzugsweise im Alter von 6 Jahren bis 12 Jahren – mit Hilfe von Tragriemen auf dem Rücken getragen wird und dazu bestimmt ist, Schulbedarfsgegenstände aufzunehmen.

- **Fach:** der durch eine Zwischenwand entstehende Teilraum in Inneren der Schultasche.
- **Außentasche:** außerhalb des Innenraumes abgetrennter Teilraum, der an der Vorderseite oder am Seitenteil der Schultasche angebracht ist.
- **Rückseite:** beim Tragen auf dem Rücken des Benutzers aufliegende Seite der Schultasche.
- **Schulbedarfsgegenstände:** Unterrichtsmittel (im Sinne von § 14 SchUG) und sonstige für den Schüler im Schulbetrieb für einen Unterrichtstag notwendige Gegenstände.

Kinder mit Schultaschen sollen, sowohl auf dem Schulweg von den übrigen Verkehrsteilnehmern besser erkannt werden als auch ergonomisch richtig tragen können. Daher sieht die Norm folgende Auflagen vor:

- **Abmessungen:** Die nachfolgenden Innenabmessungen sollten nicht unterschritten werden:

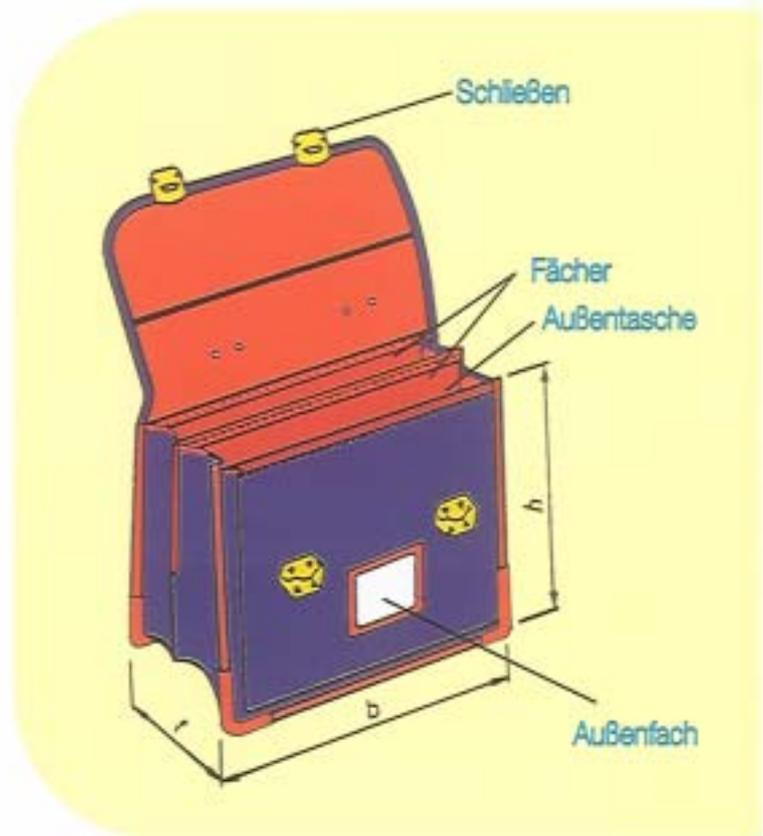
Breite (oder Höhe, falls Hochformat)
 $b = 340 \text{ mm}$
 Höhe (oder Breite, falls Hochformat)
 $h = 310 \text{ mm}$
 Tiefe
 $t = 130 \text{ mm}$

Wenn eine Staffelung der Größen – abhängig vom Alter des Schülers und von der Menge der zu befördernden Schulbedarfsgegenstände – wünschenswert ist, können dazu Empfehlungen gegeben werden.

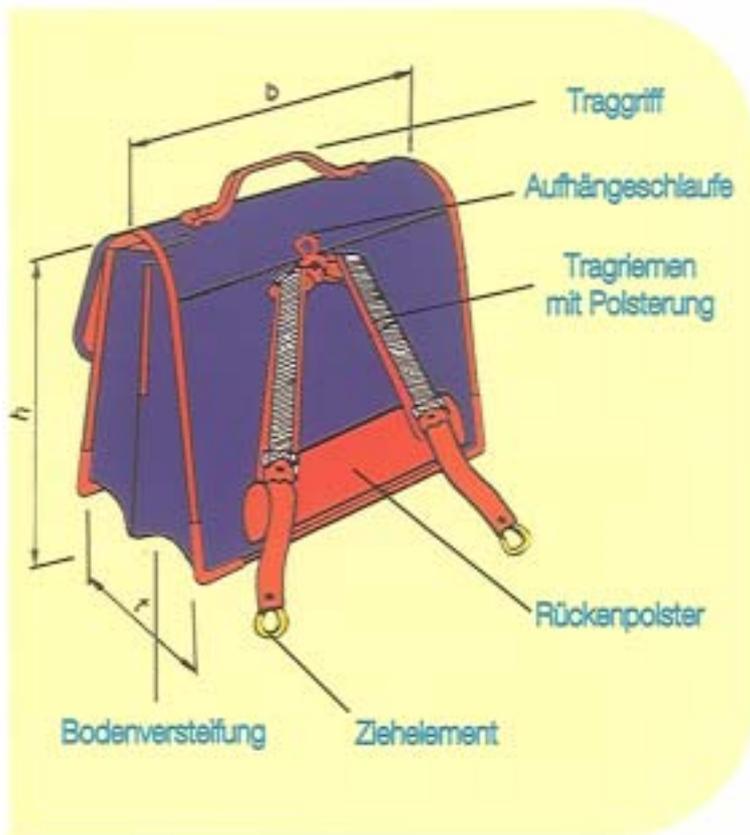
Alter in Jahren	Innenabmessungen ¹ in mm		Masse ² in kg
	Breite x Höhe x Tiefe (Breitformat)	Breite x Höhe x Tiefe (Hochformat)	
6 bis unter 8	340 x 310 x 130	310 x 340 x 130	1,0 bis 1,7
8 bis unter 10	370 x 320 x 150	320 x 370 x 150	
10 bis unter 12	410 x 350 x 170	350 x 410 x 170	

¹ Bei medizinisch indizierten Fällen sind geringere Abmessungen zu empfehlen.
² Abhängig von der Abmessung und der Gestaltung der Schultasche.

- Tragriemen, Aufhängeschlaufe und Traggriff:** Tragriemen einschließlich Polsterung müssen im Schulterbereich mindestens 40 mm breit und bei der oberen Befestigung nebeneinander so montiert sein, daß sie auf den Schultern flach aufliegen. Um eine optimale körpergerechte Anpassung zu ermöglichen, sollten die Tragriemen am oberen Befestigungspunkt beweglich sein. Die Tragriemen müssen aus Materialien gefertigt werden, die bei Benützung eine Dehnung von weniger als 15 % der Ursprungslänge aufweisen. Jeder der beiden Tragriemen muß mindestens 600 mm lang und im Bereich von 240 mm bis 600 mm in gleichmäßigen Stufen (Lochabstand 20 mm bis 30 mm) oder stufenlos verstellbar, im Auflagebereich z.B. gepolstert sein und soll sich vom Benutzer einhändig verstellen lassen. Auf der Oberkante der Rückseite muß eine Schlaufe vorhanden sein, die ein Aufhängen der vollbeladenen Schultasche erlaubt. Schultaschen müssen mit einem Traggriff ausgerüstet sein, der so zu gestalten ist, daß ihn der Benutzer mit einer Hand bequem umfassen kann. Die umfaßbare Traggrifflänge muß mindestens 100 mm betragen und weitgehend formbeständig sein. Der Traggriff kann zusätzlich gepolstert sein.
- Fächer:** Für die Unterbringung und Einordnung der Schulbedarfsgegenstände sollte das Innere der Schultasche unterteilt werden. Das Hauptfach muß über die gesamte innere Breite der Schultasche gehen.
- Außentaschen:** Schultaschen dürfen an der Vorderseite und/oder an den Seitenteilen Außentaschen aufweisen.
- Gebrauchstauglichkeit:** Schultaschen sind an der Rückseite so zu gestalten, daß Druckkanten und/oder -stellen vermieden werden (Unterkante abgerundet, Auflagefläche gepolstert, keine scharfen Kanten). Bei Vorhandensein einer Polsterung ist darauf zu achten, daß durch entsprechende Gestaltung eine Hinterlüftung möglich ist. Der gesamte Innenraum und die Außentaschen müssen leicht zu reinigen und wasserabweisend sein.
- Material und Verarbeitung:** Schultaschen müssen von den Materialien und der Verarbeitung her den vorgesehenen Belastungen standhalten. Es



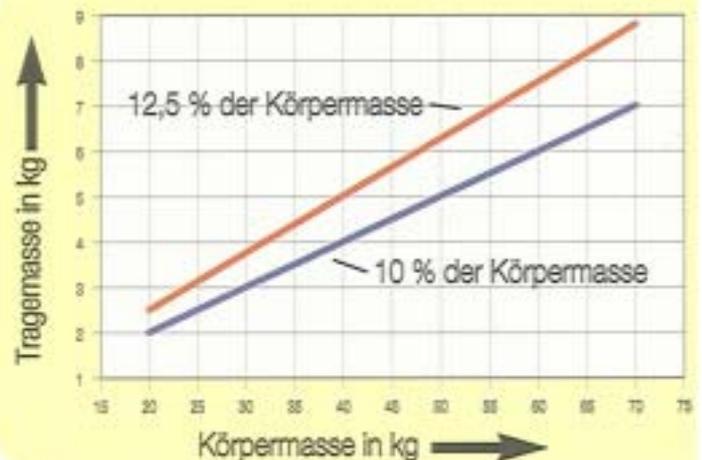
- dürfen keine Risse (z.B. gerissene Nähte, Verbindungsstellen), Brüche oder andere bleibende Verformungen auftreten, welche die Schutzfunktion und die Standfestigkeit der Schultasche beeinträchtigen. Verstellteile dürfen sich nicht unbeabsichtigt lockern oder lösen lassen.
- Regenwasserdichtheit:** Schultaschen sind so zu konstruieren und aus solchen Materialien zu fertigen, daß bei bestimmungsgemäßem Gebrauch kein Regenwasser in den Innenraum eindringen kann.
- Boden:** Der Boden der Schultasche ist so auszuführen, daß er sich bei vorgesehener Benützung nicht wesentlich verformt und die bestimmungsgemäße Funktion nicht beeinträchtigt wird.
- Verstellteile, Verschlussteile:** Alle Kanten von Verstell- und Verschlussteilen müssen gratfrei oder gerundet sein. Teile aus Metall müssen korrosionsgeschützt oder mit zweckentsprechenden Beschichtungen versehen sein.
- Verschlussklappe:** Die Verschlussklappe muß mit mindestens 2 Schließen – die nicht sperrbar sein dürfen (Gefahr des Verlierens) – ausgestattet sein. Die Verschlussklappe der Schultasche muß



so beschaffen sein, daß sie den vorgesehenen Belastungen standhält.

- **Visuelle Sicherheit:** Teile der Vorderfläche und der beiden Seitenflächen der Schultasche und der Außenseiten der Tragriemen müssen mit einem dauerhaften Reflexmaterial ausgestattet sein. An den Außenseiten der Tragriemen ist Reflexmaterial mit 3 cm Breite und mindestens 10 cm Länge so anzubringen, daß es im Benutzungszustand voll sichtbar ist. Für die Reflexflächen an den Tragriemen ist die Farbe Weiß, für die Vorderseite und die Seitenteile können auch die Farben Gelb oder Orange verwendet werden.
- **Außenfach:** Auf der Vorderseite der Schultasche oder auf der Verschlussklappe sollte sich ein Außenfach befinden, das so groß ist, daß mindestens ein Blatt im Format A 7 seitlich eingeschoben werden kann (regenwasserdicht und ausreichende Transparenz).
- **Gebrauchsanleitung:** Jeder Schultasche ist eine Gebrauchsanleitung mit einfachen schematischen Darstellungen beizufügen. Diese Anleitung muß leicht verständlich sein und mindestens ent-

halten: Hinweise zur Bedienung der gleichmäßigen Riemenverstellung und zum Merken der optimalen Einstellung für den Benutzer (Sommerkleidung – kurzer Tragriemen, Winterkleidung – längerer Tragriemen); Hinweise auf die körpergerechte Tragweise unter Berücksichtigung der ergonomischen Gegebenheiten des Benutzers (z.B. Anlegen der Schultasche möglichst mit Hilfe einer anderen Person, um die Tragriemen straff anziehen zu können). Empfehlungen für die Anordnung der Schulbedarfsgegenstände in der Tasche (z.B. schwere Gegenstände möglichst in Rückennähe einräumen). Empfehlungen über die Masse (in kg) der Schulbedarfsgegenstände in Abhängigkeit von der Körpermasse des Benutzers. Die Masse der in der Schultasche beförderten Schulbedarfsgegenstände sollte auf das für den Unterricht notwendige Mindestmaß beschränkt werden. Dabei ist eine ständige Überprüfung des notwendigen Inhaltes der Schultasche durch den Erziehungsberechtigten empfehlenswert. Als Richtwert für die Masse der bepackten Schultasche hat sich aus medizinischer Sicht ein Wert von 10 % der Körpermasse des Schülers als empfehlenswert ergeben. Dieser Richtwert ist von z.B. Körperbau und Alter des Schülers abhängig. Hinweise auf die Funktion des reflektierenden Materials an der Vorderfläche, an den



Seitenflächen und an den Außenseiten der Tragiemen. Schüler können bei Dunkelheit oder Schlechtwetter von Kraftfahrern rechtzeitig besser gesehen werden, da das Reflexmaterial bei Anstrahlung durch Scheinwerfer leuchtet. Die reflektierenden Flächen der Schultasche dürfen daher nie mit Kleidungsstücken (Schals, Regenschutz, Ponchos u.a.) verdeckt werden.

Hinweis zu Benützung des Außenfaches: Es sollte nur ein Fahrausweis lesbar sein, jedoch nicht eine vollständige Namens- und Adressangabe, um Mißbräuche zu vermeiden.

Hinweise hinsichtlich Wartung, Pflege und Reinigung der Schultasche.

- **Ergonomie:** Schultaschen sind so zu gestalten, daß sie den ergonomischen Erfordernissen der Benutzer gerecht werden.

Ergonomische Aspekte

Ergonomische Aspekte sind in der Norm teilweise unvollständig definiert.

In Bezugnahme auf die ÖNORM sind Schultaschen so zu gestalten, "daß sie den ergonomischen Erfordernissen der Benutzer gerecht werden". So muß Ergonomie aus orthopädisch funktionellen Gründen folgendermaßen beschrieben werden:

- Die Schultasche muß so leicht wie möglich sein. Das Eigengewicht der Schultasche muß unter Verwendung moderner Materialien reduziert werden.

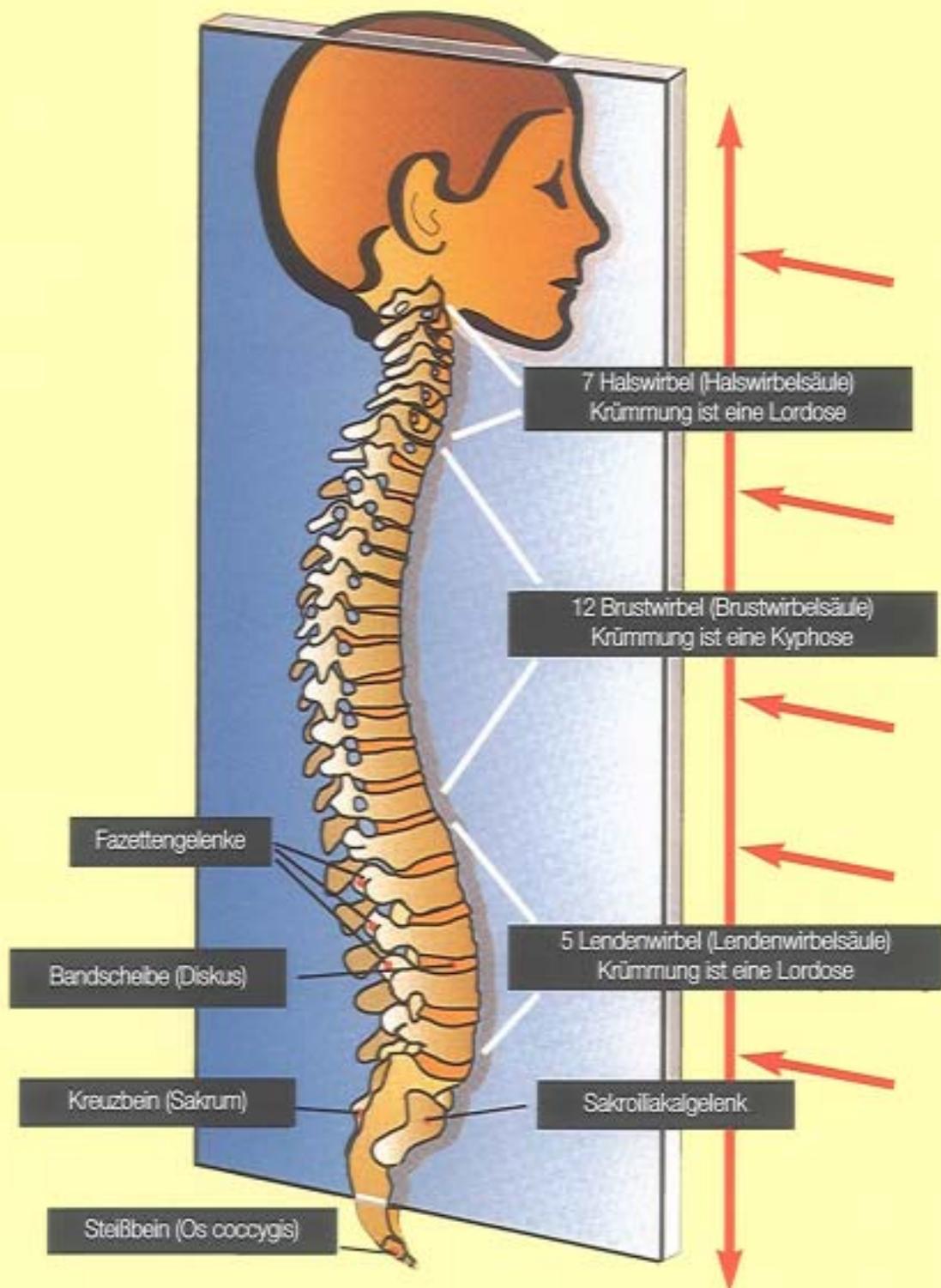
- Das Gewicht muß so nahe wie möglich am Körper getragen werden. Ein Verrutschen des Schultascheninhaltes soll vermieden werden. Die Tiefe des Innenraumes soll variabel gestaltbar sein.
- Die Abmessungen der Schultasche müssen unter Berücksichtigung von Alter und Größe der Kinder gestaffelt werden. Kriterien für die Dimensionierung der Schultasche soll die Trageleistung der Kinder sein, die im Bereich von maximal 10% des Körpergewichtes anzusiedeln ist.

Eine Lockerung der Norm in Richtung flexiblere Bauart in Anlehnung an den klassischen Rucksack, dessen Innenvolumen durch ein einfaches Gurtsystem leicht angepaßt werden kann, wäre aus ergonomischen Gesichtspunkten eine Verbesserung.

Zielvorstellung wäre, die Schultasche unter Beibehaltung des Rucksackprinzipes so ergonomisch, leicht und angenehm tragbar zu konstruieren, daß sie sogar in der Freizeit und im Sport gerne von Kindern und Jugendlichen getragen wird.

Fachbegriffe

- **Astigmatismus:**
- **Ätiologie:** Ursache einer Krankheit oder Störung
- **Anabol:** Aufbauende Stoffwechsellage, mit Zunahme von Körpergewicht, Kraft und Größe verbunden
- **Anterior-posterior:** Ebene oder Achse, die von vorne (anterior) nach hinten (posterior) durch den Menschen gelegt werden kann (entspricht sagittaler Ebene)
- **Bodenreaktionskräfte:** Die Kräfte, die beim Gehen, Stehen oder Laufen vom Bein auf den Boden übertragen werden
- **BWS:** Brustwirbelsäule
- **Dorsal:** rückenseitig, zum Rücken hin gerichtet (dorsum = Rücken)
- **Dysbalance:** Ungleichgewicht; in diesem Fall Ungleichgewicht zwischen Muskeln oder Muskelgruppen
- **Extension:** Streckung
- **HWS:** Halswirbelsäule
- **Hyperlordose:** Übertriebene Lordose (s.d.); übertriebene Krümmung eines Wirbelsäulenabschnittes, z.B. Lendenwirbelsäule nach vorne (Hohlkreuzhaltung)
- **Kranial:** in Richtung zum Kopf
- **Kyphose:** Krümmung eines Wirbelsäulenabschnittes oder der ganzen Wirbelsäule nach hinten und dadurch Ausbildung eines Rundrückens. Die normale Wirbelsäulenverkrümmung im Bereich der Brustwirbelsäule ist eine mäßige Kyphose. Lendenwirbelsäule und Halswirbelsäule sind im Gegensatz dazu normalerweise leicht nach vorne gekrümmt (Lordose)
- **LWS:** Lendenwirbelsäule
- **Lordose:** Krümmung eines Wirbelsäulenabschnittes (im Normalfall sind dies die Hals- und die Lendenwirbelsäule) nach vorne
- **Lumbal:** auf die Lendenwirbelsäule bezogen, die Lendenwirbelsäule betreffend
- **Lumbosakral:** Übergangsregion von Lendenwirbelsäule zum Kreuzbein. Entspricht dem fünften Lendenwirbel und dem ersten Kreuzbeinwirbel
- **Meßplatte:** Im Boden eines biomechanischen Labors eingebaute Meßplatte, die einer feinen Waage entspricht, mit der zusätzlich die Richtung der auf die Meßplatte einwirkenden Kraft gemessen werden kann
- **Pathogenese:** Entstehungsgeschichte einer Krankheit oder Störung
- **Pathologisch:** krankhaft
- **Physiologisch:** gesund, den normalen Lebensvorgängen entsprechend
- **Sagittal:** eine Ebene, die senkrecht steht und den Körper von vorne nach hinten durchzieht
- **Sakral:** zum Kreuzbein gehörig
- **Sakrum:** Kreuzbein, unterster Teil der Wirbelsäule, der mit den beiden Beckenknochen zusammen den sogenannten Beckenring (das Becken) bildet
- **Schmerzafferenzen:** Schmerzreize, die vom Ort der Schmerzentstehung mittels Nerven zum Rückenmark beziehungsweise zum Gehirn geleitet werden
- **Screening:** Reihen- oder auch Vorsorgeuntersuchung großer Patientenzahlen
- **Skoliose:** Verkrümmung der Wirbelsäule nach der Seite. Die gesunde Wirbelsäule stellt von hinten betrachtet einen geraden Stab dar. Die Wirbel stehen senkrecht aufeinander
- **Steroide:** Gruppe von Hormonen, die in die Erbinformation der Zellkerne eingreifen und somit Zellwachstum stimulieren können. Dazu gehören auch die Geschlechtshormone, die für Muskelwachstum verantwortlich sind
- **Thorakolumbal:** Übergangsregion zwischen Brust- und Lendenwirbelsäule. Entspricht dem elften und zwölften Brustwirbel sowie den ersten beiden Lendenwirbeln
- **Thorax:** Brustkorb
- **Trapezius:** Muskel, der vom Hinterkopf nach der Seite zu den bei den Schulterhöhen und nach unten dreieckig zulaufend bis zum zwölften Brustwirbel reicht. Bewegt einerseits den Kopf im Sinne einer Drehung nach links und rechts, aber auch einer Neigung nach hinten und hebt andererseits die Schultern
- **Ventral:** bauchseitig, auf die Körpervorderseite bezogen
- **WS:** Wirbelsäule



Skizze der Sagittal-Ebene und Bezeichnungen der Wirbelsäule

Literatur

- AIGLSREITER H., LANZ E.: DKB-Dehnung Kräftigung Bewegung: System + Mobilisation, Test + Training. 7. Auflage. Graz 1990
- AMSTAD H., BÄCHLIN A., VON ARX N.: Sitzball oder Stuhl im Klassenzimmer? Schweizer Med. Wochenschrift 1992, 122: 811-816
- ANDERSON G.B.J., OERTENGREN R., SCHULTZ A.: Analysis and measurement of loads on the lumbar spine during work at a table. J. Biomechanics 1980; 13: 513-520
- BERQUET K.H.: Sitz und Haltungsschäden, Auswahl und Anpassung der Schulmöbel. Georg-Thieme-Verlag. Stuttgart (1988)
- BERQUET K.H.: Neue Erkenntnisse über Schulmöbel. MLV-Gesellschaft, Uelzen (1989). hrsg. mit Empfehlung des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus v. 3.8.1989
- BUNDESARBEITSGEMEINSCHAFT zur Förderung haltungs- und bewegungsauffälliger Kinder und Jugendlicher. (Hg. H. Hahnmann): Sportförderunterricht. Mainz 1992
- COTTA H.: Orthopädie. 5. Auflage. Stuttgart 1993
- DORDEL S.: Bewegungsförderung in der Schule. 3. Auflage. Dortmund 1993
- ERNST E.: Medizinisch richtig sitzen, gibt es das? Wiener Med. Wochenschrift, Heft 22, (1992) 513
- FETZ F. (Hrsg.): Leibübungen für 6- bis 15jährige, Praktischer Lehrbeihilf für Leibeserzieher. 8. Auflage. Wien 1992
- FLEISS O.: Unsere Wirbelsäule. 5. Auflage. Leoben 1994
- GROTKASTEN S., KIENZERLE H.: Wirbelsäulengymnastik. 3. Auflage. München 1992
- GRUDE U.: Kindgerechte Bewegungsförderung. Hamburg 1995
- JUNGHANS H.: Die Wirbelsäule unter den Einflüssen des täglichen Lebens, der Freizeit, des Sportes in: Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis; Hrsg. H. Junghans, Band 100. Hippokrates Verlag. Stuttgart (1988)
- KEMPF H., FISCHER I.: Die Rückenschule für Kinder. Rowot. Reinbek 1993
- KIPHARD E.: Motopädagogik. 4. erg. Auflage. Dortmund 1990
- KRÄMER J., NENTWIG C.G.: Rückenschule in der Schule. Stuttgart 1993
- KOS B., TEPLY Z.: 1500 Fitness-Übungen. Berlin 1991
- KOSEL A.: Schulung der Bewegungskoordination; Übungen und Spiele für den Sportunterricht der Grundschule. Schorn-dorf 1993.
- MAIER W.: Stundenbilder für die gesundheitsorientierte Fitness. Eckental 1994
- MARTIN K., BAUTZ H.: Vielseitigkeitsschulung für Kinder an Geräten. Vom Kindes- zum Jugendalter. Verlag Hofmann. Schorn-dorf 1992
- MICHLER P., GRASS M.: Gymnastik – aber richtig. Funktions-gerechte Übungen für Wirbelsäule und Gelenke nach neuesten sportmedizinischen Erkenntnissen. 3. Auflage. Bregenz 1991
- NEHRER S., KRISTEN K.H.: Orthopädische Screeninguntersuchung im Schulalter. Bericht über Methode, Ergebnisse und Erfahrungen mit einem standardisierten schulärztlichen Untersuchungsbogen des Bewegungsapparates. Projektbericht des Ministeriums für Unterricht (1994)
- ÖNORM A 2170: Schultaschen; Begriffsbestimmungen, Anforderungen und Prüfung. Österreichisches Normungsinstitut, Wien (1995)
- ÖNORM A 1650: Sessel und Tische für den allgemeinen Unterricht in Schulen; Allgemeine Anforderungen, Maße, Normkennzeichnung, technische Anforderungen. Österreichisches Normungsinstitut, Wien (1987)
- REDL S. (Hrsg.): Sport in der Schule. Handbuch der Leibes-erziehung in der Schule der 10- bis 14jährigen. Wien 1992
- REDL S. (Hrsg.): Sport in der Volksschule. Handbuch der Leibes-erziehung in der Schule der 6- bis 10jährigen. Wien 1991
- REINHARDT B.: Die große Rückenschule. 5. Auflage. Nürnberg 1992
- SITZEN ALS BELASTUNG: Autorenteam SvSS, Urs III (1991) 8564 Wädli, Schweiz
- SCHOBERTH H.: Orthopädie des Sitzens. Springer-Verlag. Berlin. 1. Auflage (1989)
- ZIMMER R., Handbuch Bewegungserziehung, Freiburg 1994²
- ZIMMER R., CICURS H.: Psychomotorik. Schorn-dorf 1993

GESUND & MUNTER

Übersicht

- Teil 1: Einführung/Ausgleichsprogramm
- Teil 2: Wertvolle Spiele
- Teil 3: Funktionelle Tests
(bei „Klug & Fit“ als Heft 2 erschienen)
- Teil 4: Schulmöbel und Schultasche
- Teil 5: Bewegte Pause
- Teil 6: Bewegte Freizeit (in Vorbereitung)
- Teil 7: Olympische Tage in der Volksschule