

Matthias schleppt zuviel!

Zu schwere Ranzen!

Juliane Golmick
Julia Meiler
Nino Neumann

Gymnasium mit vertieftem mathematisch-naturwissenschaftlichen Profil
„Wilhelm Ostwald“

INHALTSVERZEICHNIS

1.	VORWORT	3
2.	EINLEITUNG	3
2.1.	Idee und Zielstellung	3
2.2.	Physikalische Meßmethode	3
3.	DURCHFÜHRUNG	4
3.1.	Interview einer Kinderärztin	4
3.2.	Messung der Daten	6
3.3.	Auswertung der Messungen	6
3.3.1.	Klassenstufe 5	6
3.3.2.	Klassenstufe 6	7
3.3.3.	Klassenstufe 7	7
3.4.	Tips für einen leichteren Ranzen	8
4.	ERGEBNISSE	9
5.	DANKSAGUNG	10
6.	LITERATURVERZEICHNIS	10
7.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	10

ANHANG

Abbildungen 1 - 13

1. VORWORT

Es ist Schulanfang, alle freuen sich, auch der neue Schüler, der nun 10 oder sogar 12 Jahre mit einem schweren Ranzen zur Schule gehen muß. Dies hat Auswirkungen auf die Wirbelsäule, das Wachstum und die Körperhaltung. Und was dann vielleicht noch alles passieren kann, wer weiß?

2. EINLEITUNG

2.1. Idee und Zielstellung

Die Anregung, die Problematik der zu schweren Ranzen zu untersuchen, kam von Eltern, die sich oft darüber beschwerten, daß ihre Kinder zuviel tragen müssen. Ziel dieser Arbeit ist es festzustellen, ob die von ärztlicher Seite aufgestellte Norm des Ranzengewichtes, 10% des Körpergewichtes, überschritten wird /1/, /2/. Im Falle der Überschreitung können Haltungsschäden an der Wirbelsäule auftreten. Aus diesem Grund wurden die Ranzen von Schülern des Wilhelm-Ostwald-Gymnasiums gewogen und ihre Masse berechnet, um diese mit den von Ärzten angegebenen zulässigen Werten zu vergleichen.

Mit dieser Arbeit will man Schüler, Eltern und Lehrer für dieses Problem interessieren. Es sollen aber auch die Schulbuchverlage darauf aufmerksam gemacht werden, da sie oft nicht beachten, daß das Zusammenfassen des Lehrstoffes mehrerer Klassenstufen in einem Lehrbuch für die Schüler nicht ideal bezüglich des Gewichtes ihrer Ranzen ist.

2.2. Physikalische Meßmethode

Zunächst wurde die Kraft, mit der die Erde die Ranzen oder Bücher anzieht, bestimmt. Man mißt sie in Newton [N]. Das Meßgerät dazu ist ein Federkraftmesser. Man hängt den Körper unten an einen Haken und die Feder im Federkraftmesser verlängert sich. An einer Skala kann man mittels eines Zeigers die Kraft ablesen. Nun bestimmten wir die entsprechende Masse in Kilogramm nach folgender Formel:

$$m = F * g$$

wobei m die Masse in [kg], F die Kraft in [$N = \frac{kg * m}{s^2}$] und g die Erdbeschleunigung in [$\frac{m}{s^2}$]

ist. Für g wurde mit $9,81 \frac{m}{s^2}$ gerechnet.

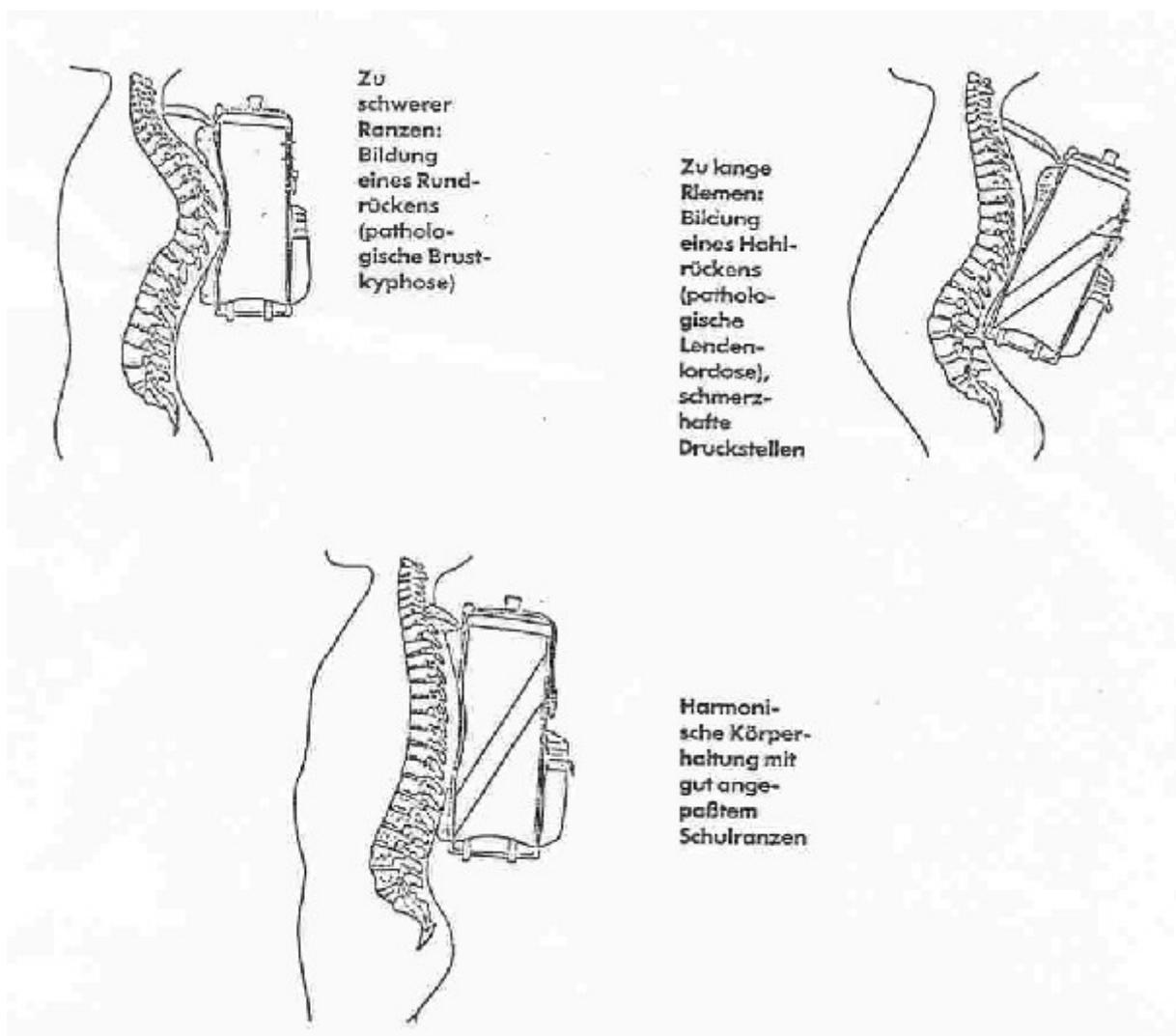
3. DURCHFÜHRUNG

3.1. Interview einer Kinderärztin

Schäden, die bei zu schwerem Ranzen auftreten können, sind zum Beispiel Haltungsschäden (Rundrücken, Hohlrücken, Hohlrundrücken), Fußschwächen (Knick-, Senk-, Spreizfuß) oder Wirbelsäulenverkrümmungen allgemein. Diese Schäden entstehen insbesondere an Brust- und Lendenwirbelsäule.

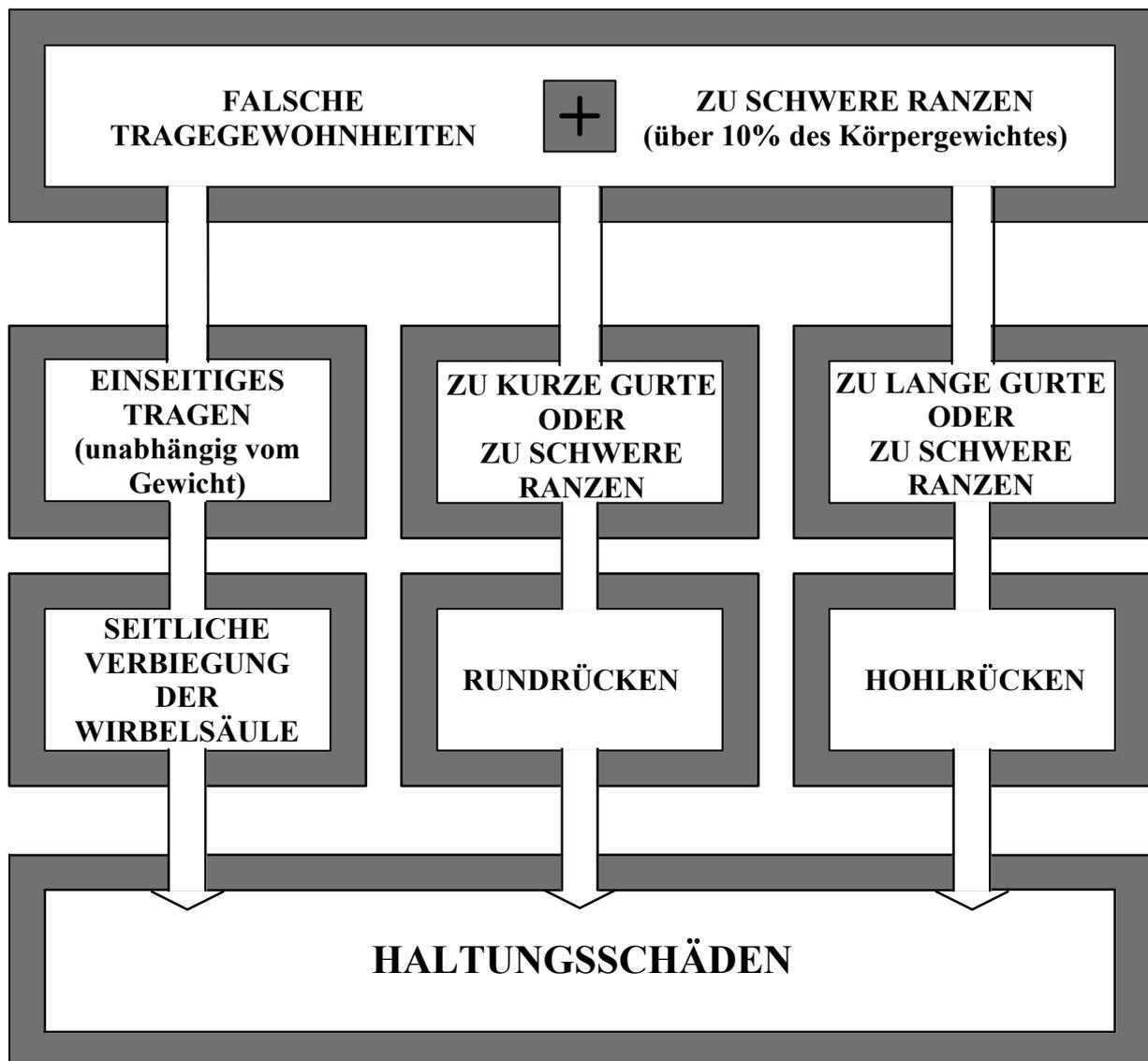
Sie werden durch Röntgen- und klinische Untersuchungen festgestellt. Die Ärzte können nicht bestimmen, wann das Tragen von zu schweren Ranzen Haltungsschäden hervorruft, da es sich bei jedem Patienten innerhalb unterschiedlicher Zeit auswirkt. Eine Behandlung erfolgt durch Kräftigung der Muskulatur, Physiotherapie oder orthopädisches Schwimmen.

Folgeschäden, die sich erst mit zunehmendem Alter zeigen, sind zum Beispiel Abnutzung der Bandscheiben, die starke Schmerzen verursachen. Wird dies nicht bald behandelt, was sehr teuer ist, kann es zur Unbeweglichkeit kommen.



Schäden, die schon bei Kindern auftreten können, sind zum Beispiel /2/, /3/:

- nur schwache Ausbildung der Muskulatur, insbesondere der Rücken- und Fußmuskulatur, was zur Gefährdung der aufrechten Haltung und Fehlentwicklungen der Füße führen kann (Muskelschwäche).
- die Anforderungen an das Herz - Kreislauf - Atemsystem sind überhöht, die Ausdauerfähigkeit wird herabgesetzt (Ausdauerschwäche).
- die Muskel- und Ausdauerschwächen vermindern die Leistungsfähigkeit. Es können auffällige Verhaltensweisen entstehen, wie Konzentrationsschwäche durch vorzeitiges Ermüden, die sich nachteilig im Lern- und Spielverhalten bemerkbar machen (Verhaltensauffälligkeiten).



3.2. Messung der Daten

Für das Experiment wurden die Schüler der Klassen 5/2, 6/1, 7/1 aus dem Wilhelm-Ostwald-Gymnasium ausgewählt. In dieser Altersklasse ist die Körperentwicklung sehr unterschiedlich.

Die Ranzen aller Schüler wurden jeweils eine Woche im Zeitraum vom September 1995 bis Oktober 1995 mit Hilfe eines Federkraftmessers gewogen. Außerdem wurde getrennt davon die Masse der verwendeten Schulbücher bestimmt.

Das Gewicht jedes Schülers wurde mit einer Personenwaage festgestellt, da es als Grundlage der folgenden Untersuchungen diene.

3.3. Auswertung der Messungen

Es wurden insgesamt 60 Schüler im Alter zwischen 10 und 13 Jahren getestet. Der größte Schüler ist 184 cm und der kleinste nur 133 cm. Der leichteste Schüler, Matthias, geht in die 7. Klasse. Er wiegt 27 kg. Der schwerste Schüler bringt über das doppelte Gewicht, 61 kg, auf die Waage.

Das zulässige Gewicht der Schüler liegt somit zwischen 2,5 kg und 6 kg, wobei es sich für 2/3 der Schüler zwischen 3,5 kg und 4,5 kg bewegt (Abbildung 1).

Während die Leichtereren der Schüler im Extremfall sogar über das Doppelte des zulässigen Gewichtes schleppen, tragen die Schwereren manchmal etwas weniger als maximal zulässig. Im Durchschnitt einer Woche tragen jedoch auch diese deutlich zuviel.

3.3.1. Klassenstufe 5 (Abbildungen 2 - 5)

In der fünften Klassenstufe ist das Durchschnittsgewicht der Ranzen 5,3 kg. Das gemessene Maximalgewicht beträgt 7,1 kg und das Minimalgewicht 3,3 kg. Im Durchschnitt werden 1,5 kg zuviel getragen!

Das Gewicht der Schulbücher macht durchschnittlich 38,6% des Ranzengewichtes aus, betrachtet man alle Schüler dieser Klasse in einer Woche. Zum Beispiel beträgt das Gewicht des Biologiebuches am Mittwoch 14,7% und am Freitag 13,1% des durchschnittlichen Ranzengewichtes. Bringt man zum Erdkundeunterricht den Atlas und das Erdkundebuch mit, so hat der Schüler am Donnerstag 24,5% und am Freitag 21,9% des Ranzens mit Erdkundebüchern gefüllt.

Der Leichteste dieser Klasse wiegt 30 kg und darf deshalb nur 3 kg tragen. Würde er am Freitag alle Bücher mitbringen, dürfte er gerade noch 200 g zusätzlich einpacken, wobei hier nur die Bücher in Betracht gezogen wurden. Er schleppt im Extremfall sogar 2,7 kg zuviel mit, fast das Doppelte seines zulässigen Ranzengewichtes.

Beispiele für besonders schwere Bücher:

- Biologie (0,75 kg), Ernst Klett Schulbuchverlag, *Lehrstoff für zwei Klassenstufen*.
- Atlas (0,75 kg), Westermann Schulbuchverlag
- Geschichte (0,65 kg), Westermann Schulbuchverlag

3.3.2. Klassenstufe 6 (Abbildungen 6 - 9)

In der sechsten Klassenstufe ist das Durchschnittsgewicht der Ranzen 5,9 kg. Das gemessene Maximalgewicht beträgt 9,7 kg und das Minimalgewicht 3,7 kg. Im Durchschnitt werden 1,9 kg zuviel getragen!

Das Schulbüchergewicht macht durchschnittlich 48,6% des Ranzengewichtes aus, betrachtet man alle Schüler dieser Klasse in einer Woche. Das Gewicht des Atlas und Erdkundebuches beträgt am Mittwoch 29,7% und am Freitag 31,1% des durchschnittlichen Ranzengewichtes.

Der Leichteste dieser Klasse dürfte am Tag nur 3,5 kg tragen. Im Durchschnitt der Woche schleppt er aber 1,7 kg zuviel, im Maximalfall sogar 3,6 kg. Am Mittwoch dürfte er nicht einmal alle Schulbücher mitbringen, da das Gesamtbüchergewicht bei 3,7 kg liegt. Dabei sind noch nicht einmal Hefter, Federmappe, Verpflegung und andere Schulmaterialien eingepackt. Das Ranzengewicht ist auch noch nicht berücksichtigt.

Beispiele für besonders schwere Bücher:

- Erdkunde (0,91 kg), Schroedel Schulbuchverlag.
- Atlas (0,82 kg), Schroedel Schulbuchverlag.
- Biologie (0,75 kg), Ernst Klett Schulbuchverlag, *Lehrstoff für zwei Klassenstufen*.

3.3.3. Klassenstufe 7 (Abbildungen 10 - 13)

In der siebenten Klassenstufe ist das Durchschnittsgewicht der Ranzen 6,1 kg. Das gemessene Maximalgewicht beträgt 9,6 kg und das Minimalgewicht ist 3,1 kg¹. Im Durchschnitt werden 1,5 kg zuviel getragen!

Das Schulbüchergewicht macht durchschnittlich 49% des Ranzengewichtes aus, betrachtet man alle Schüler einer Klasse in einer Woche. Zum Beispiel beträgt das Gewicht des Biologiebuches am Dienstag 15% und am Freitag 17% des durchschnittlichen Ranzengewichtes. Würde man, wie eigentlich notwendig, Atlas und Erdkundebuch am Montag und am Donnerstag zum Unterricht mitbringen, dann wären 24,7% bzw. 27,2% des

Ranzens mit diesen Büchern gefüllt². Beim Leichtesten unserer Klasse, Matthias, sind an diesen Tagen bereits etwa 2/3 des zulässigen Höchstgewichts für Erdkunde verbraucht.

Matthias darf nur 2,5 kg tragen, da er nur 27 kg wiegt. Im Durchschnitt schleppt er in der Woche aber 6,8 kg, maximal sogar 7,8 kg. Das Gesamtbüchergewicht ist an jedem Tag der Woche höher als das zulässige Gewicht des leichtesten Schülers der betrachteten Altersgruppe!

Beispiele für besonders schwere Bücher:

- Biologie (0,94 kg), Schroedel Schulbuchverlag, *Lehrstoff für vier Klassenstufen*.
- Atlas (0,82 kg), Schroedel Schulbuchverlag.
- Erdkunde (0,82 kg), Schroedel Schulbuchverlag, *Lehrstoff für zwei Klassenstufen*.

3.4. Tips für einen leichteren Ranzen

An die Eltern:

- Keine Taschen, sondern Schulranzen kaufen!
- Beim Kauf des Ranzens auf Eigengewicht, Rückenpolster und breite Träger achten!
- Bei Kindern niedrigerer Klassen Schulranzeninhalt öfter kontrollieren!
- Eltern haben das Recht, auf das zulässige Gewicht zu achten. Überschreitet der ordentlich gepackte Ranzen das Gewicht, so können sie den Inhalt reduzieren (Lehrer informieren)!
- Sie sollten darauf achten, daß das Kind den Ranzen richtig auf den Schultern trägt!

An die Verlage:

- Bücher nur für ein Jahr oder besser statt einem Buch mehrere thematisch getrennte Hefte in einer Buchkassette!
- Statt Glanzpapier Ökopapier verwenden!
- Statt dicken Einbänden mit dünnen Einbänden einschlagen!

An die Schüler:

- Keine unnötigen Sachen einpacken!
- Nur das aktuelle Kapitel im Hefter mit zur Schule nehmen, vorhergehenden Stoff ausheften und zu Hause in einem anderen Hefter ablegen!

¹ Ein Schüler wurde von der Klassenleiterin aufgrund seines Alters (10) vom Mitbringen eines Teiles der Bücher befreit.

² Die Schüler der Klasse nehmen in Absprache mit dem Banknachbarn bereits nur Atlas *oder* Erdkundebuch mit.

- Falls in einem Fach zwei Bücher notwendig sind, sollte jeder Schüler eines der Bücher mitbringen!

An die Lehrer:

- Vorhandene Klassensätze nutzen!
- Nur die Bücher mitbringen lassen, die in der Stunde auch gebraucht werden!
- Hefter nur mit dem jeweils aktuellen Kapitel mitbringen lassen!

An die Schulleitungen:

- Bei der Auswahl von Büchern auch auf das Gewicht achten!
- Zusätzliche Klassensätze anlegen!
- Sportsachen möglichst in der Schule aufbewahren!
- Kunstmaterial zentral beschaffen und in der Schule aufbewahren!

4. ERGEBNISSE

Unsere Untersuchungen ergaben, daß die Schulranzen der fünften, sechsten und siebenten Klassen deutlich zu schwer sind. Als Richtwert gilt: Ein Schüler soll nicht mehr als 10% seines Körpergewichtes tragen /1/, /2/. Das Ranzengewicht nimmt jedes Schuljahr zu, begründet durch die höhere Stundenzahl und mehr Bücher.

Großen Anteil an dem Ranzengewicht haben die Schulbücher. Im Extremfall machten sie bis zu 2/3 des Ranzengewichtes aus. Bei leichteren Schülern kommt es sogar vor, daß das Gesamtgewicht der Bücher größer als das zulässige Höchstgewicht ist. Insbesondere haben Lehrbücher ein zu hohes Gewicht, die für mehrere Schuljahre ausgelegt sind. Auch zusätzliche Bücher, wie z.B. der Atlas, belasten übermäßig.

Dies gefährdet die Gesundheit der Schüler. Bei zu schwerem Ranzen können Haltungsschäden, Fußschwächen oder Wirbelsäulenverkrümmungen auftreten. Diese Schäden entstehen insbesondere an Brust- und Lendenwirbelsäule. Als Folgeschaden, der erst mit zunehmendem Alter auftritt, ist die Abnutzung der Bandscheiben zu nennen.

Eltern sollten beim Kauf des Ranzens auf Eigengewicht, Rückenpolster und breite Träger achten. Schüler sollten keine unnötigen Sachen einpacken. Zusätzliche Klassensätze in den Schulen erspart das Mitbringen von Büchern. Vor allen Dingen aber müßten die Verlage für jedes Schuljahr ein gesondertes Buch oder besser statt eines Buches mehrere thematisch getrennte Hefte in einer Buchkassette herstellen. Statt Glanzpapier sollte Ökopapier verwendet und der Einband möglichst dünn gestaltet werden.

5. DANKSAGUNG

An dieser Stelle bedanken wir uns bei der Kinderärztin Frau Dr. Henkel, für ihre Informationen über die gesundheitlichen Auswirkungen. Weiterhin danken wir dem Wilhelm-Ostwald-Gymnasium in Leipzig, welches uns dieses Experiment überhaupt ermöglichte, sowie den Lehrern Frau Dr. Heink, Frau Kieres, Frau Könneker, Herr Graubner, Herr Brucherseifer und Herr Scheuermann. Wir danken auch den Klassen 5/2, 6/1 und unserer Klasse 7/1, die die Prozedur des Ranzenwiegens so geduldig über sich ergehen ließen.

Ebenfalls möchten wir uns bei Jens Meiler bedanken, der uns bei dieser Arbeit viele Ratschläge gab.

6. LITERATURVERZEICHNIS

- /1/ Eva-Maria Lehr u.a., in Zusammenarbeit mit dem Kreisgesundheitsamtes und der AOK, „*Schulranzen TÜV*“, Elterninformation, Fachverlag für die Gesundheitskasse.
- /2/ Jürgen Krämer u.a., „*Von Anfang an rückenfreundlich*“, AOK-Verlag GmbH., 1. Auflage, Leipzig, 1994.
- /3/ Reinhard Liebisch u.a., „*Haltung und Bewegung 4/94*“, Saulheim, 1994.

7. ABBILDUNGSVERZEICHNIS

- Abbildung 1 Häufigkeit der zulässigen Massen der Ranzen der getesteten Altersstufe
- Abbildung 2 Meßdaten und Auswertung Klasse 5/2 des Wilhelm-Ostwald-Gymnasiums
- Abbildung 3 Säulendiagramm Klasse 5/2
- Abbildung 4 Bücher Klasse 5/2
- Abbildung 5 Meßdaten des leichtesten Schülers der Klasse 5/2
- Abbildung 6 Meßdaten und Auswertung Klasse 6/1 des Wilhelm-Ostwald-Gymnasiums
- Abbildung 7 Säulendiagramme Klasse 6/1
- Abbildung 8 Bücher Klasse 6/1
- Abbildung 9 Meßdaten des leichtesten Schülers der Klasse 6/1
- Abbildung 10 Meßdaten und Auswertung Klasse 7/1 des Wilhelm-Ostwald-Gymnasiums
- Abbildung 11 Säulendiagramme Klasse 7/1
- Abbildung 12 Bücher Klasse 7/1
- Abbildung 13 Meßdaten des leichtesten Schülers der Klasse 7/1

In den Abbildungen verwendete Abkürzungen:

w	weiblich	
m	männlich	
$h_{\text{Schüler}}$	Größe des Schülers	[cm]
$m_{\text{Schüler}}$	Masse des Schülers	[kg]
m_{ZUL}	Zulässige Masse des Ranzens	[kg]
$m_{\text{Mo}} \dots m_{\text{Fr}}$	Masse des Ranzens am Montag ... Freitag	[kg]
m_{D}	Masse des Ranzens im Wochendurchschnitt	[kg]
m_{MIN}	Minimale Ranzensmasse im Wochendurchschnitt	[kg]
m_{MAX}	Maximale Ranzensmasse im Wochendurchschnitt	[kg]
D	Durchschnitt über alle Schüler der Klasse	
Min	Minimale Werte über alle Schüler der Klasse	
Max	Maximale Werte über alle Schüler der Klasse	
b	Masse der Bücher	[kg]
b_{D}	Masse der Bücher im Wochendurchschnitt	[kg]
$b_{\text{D}}[\%]$	Prozentualer Anteil der Bücher im Wochendurchschnitt an der durchschnittlichen Masse der Ranzens	[%]
$b_{\text{Mo}} \dots b_{\text{Fr}}$	Masse der Bücher am Montag ... Freitag	[kg]
$b_{\text{Mo}} \dots b_{\text{Fr}}[\%]$	Prozentualer Anteil der Bücher am Montag ... Freitag an der durchschnittlichen Masse der Ranzens am Montag ... Freitag	[%]
b_{Summe}	Summation über aller Bücher	
Std_f	Wochenstunden eines Faches	