

# Training im Kindes- und Jugendalter

Referenten: Wachse, Fugi und  
Kocko

# **Gliederung**

- 1. Einleitung und Einführung**
- 2. Entwicklungsbiologische Aspekte bei Kindern- und Jugendlichen**
- 3. Die verschiedenen Alterstufen des Kindes- und Jugendalters und deren Konsequenzen für die Sportpraxis**
- 4. Training der motorischen Hauptbeanspruchungsformen im Kindes- und Jugendalter**
- 5. Altersspezifische Sportverletzungen**
- 6. Fazit und Diskussion**
- 7. Literatur**

# 1. Einleitung und Einführung



„Die Folgen von Bewegungsmangel wie Dysbalancen, koordinative Störungen, geringe Belastungsfähigkeit infolge eines geschwächten Bewegungsapparates und unterentwickelter organischer Kapazitäten werden zunehmend Realität“. (Zitat: Katzenbogner 2002)

Psychische  
Hemmungs-  
Zustände  
(Ängstlichkeit)

Unselbstständigkeit  
Overprotection

Motivationsmangel

Soziale  
Isolation

Selbstunsicherheit

Adipositas

Hypoaktivitätszwänge

mangelndes  
Bewegungsangebot

Passive  
Freizeitbeschäftigung

**Inaktivität**

Funktionelle  
Unterbelastung

Abnahme der  
Organleistungs-  
fähigkeit

Circulus vitiosus

Das Kind ist kein  
Miniaturerwachsener, und seine  
Mentalität ist nicht nur quantitativ,  
sondern auch qualitativ von der  
des Erwachsenen verschieden, so  
daß ein Kind nicht nur kleiner,  
sondern auch anders ist“  
(Claparede 1937).

## **2. Entwicklungsbiologische Aspekte bei Kindern- und Jugendlichen**

2.1 Wachstum und Körperentwicklung

2.2 Wachstum und Stoffwechsel

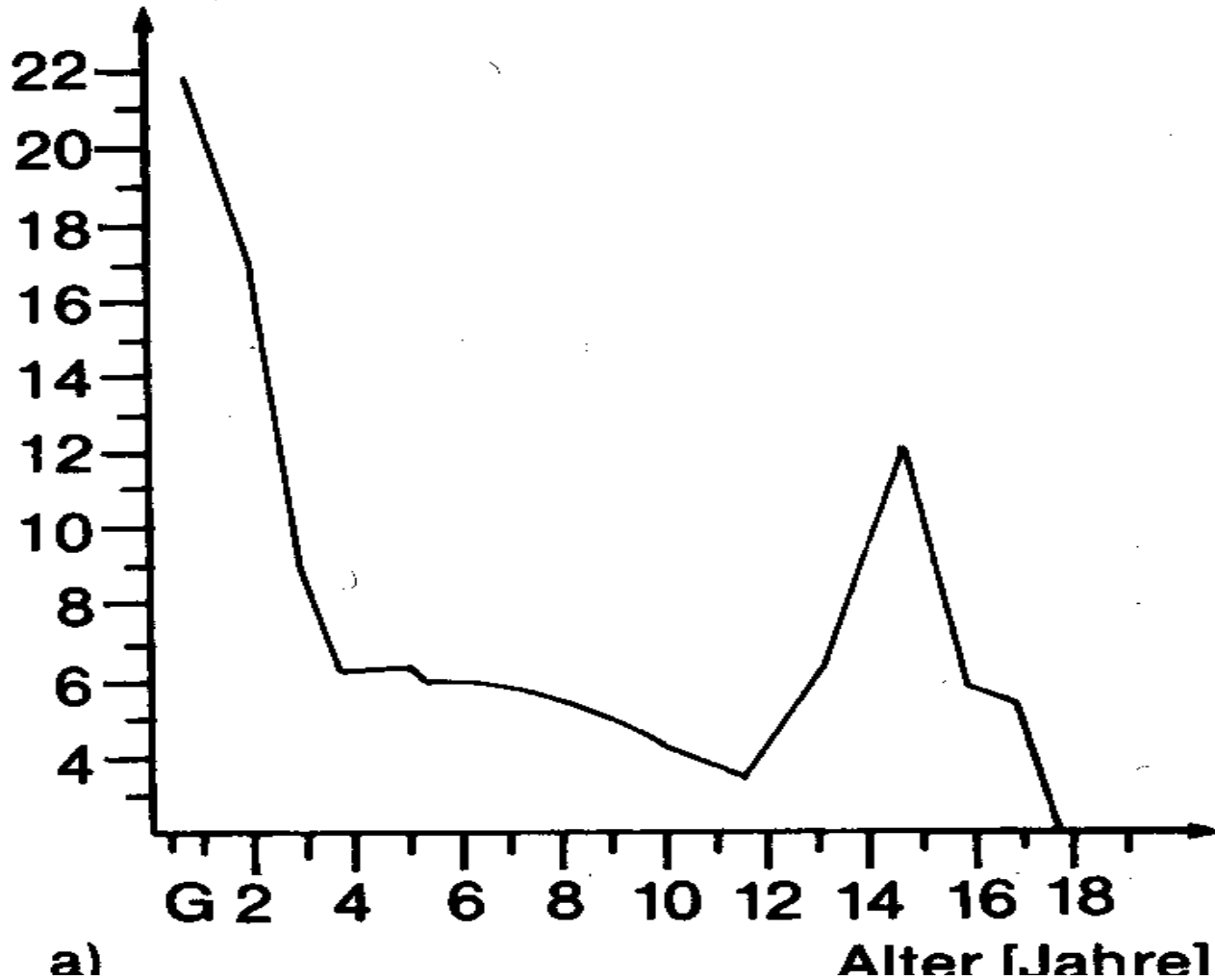
2.3 Wachstum und der passive  
Bewegungsapparat

2.4 Wachstum und Muskulatur

2.5 Wachstum und Thermoregulation

2.6 Wachstum und Gehirnentwicklung

# Jährliche Zunahme der Körperlänge [cm]



a)

Alter [Jahre]



## 2.1 Wachstum und Körperentwicklung



## 2.2 Wachstum und Stoffwechsel

- Baustoffwechsel von Kindern und Jugendlichen im Wachstum
- Erhöhung des **Grundumsatzes** (basaler Energieumsatz bei körperl. Ruhe (liegend) und bei Indifferenztemperatur sowie im nüchteren Zustand)
- Vitamin-, Mineral- und Nährstoffbedarf ist erhöht > Eiweiß

## 2.2 Wachstum und Stoffwechsel

### Betriebsstoffwechsel und Baustoffwechsel

- Konsequenzen: Beeinträchtigung der Wachstumsvorgänge und Verminderung der Belastbarkeit
- Sportpraxis: ausreichende Erholungs- und Wiederherstellungszeiträume

## 2.3 Wachstum und der passive Bewegungsapparat

### **„Mark-Jansen-Gesetz“**

- ...die Empfindlichkeit des Gewebes verhält sich proportional zur Wachstumsgeschwindigkeit.
- Kinder sind in höherem Maße als Erwachsene der Gefahr von Belastungsschäden durch unphysiologische Belastungsreize ausgesetzt.

# Besonderheiten im Kindes- und Jugendalter

- Insgesamt existiert eine verminderte Belastbarkeit des Skelettsystems
- Zugfestigkeit des Sehnen- und Bändergewebes ist eingeschränkt
- Knorpelgewebe und noch nicht verknöcherte Wachstumsfugen weisen bei starken und Druck- und Scherkräften eine Gefährdung auf.
- Adaption des aktiven und passiven Bewegungsapparates infolge von Belastungen

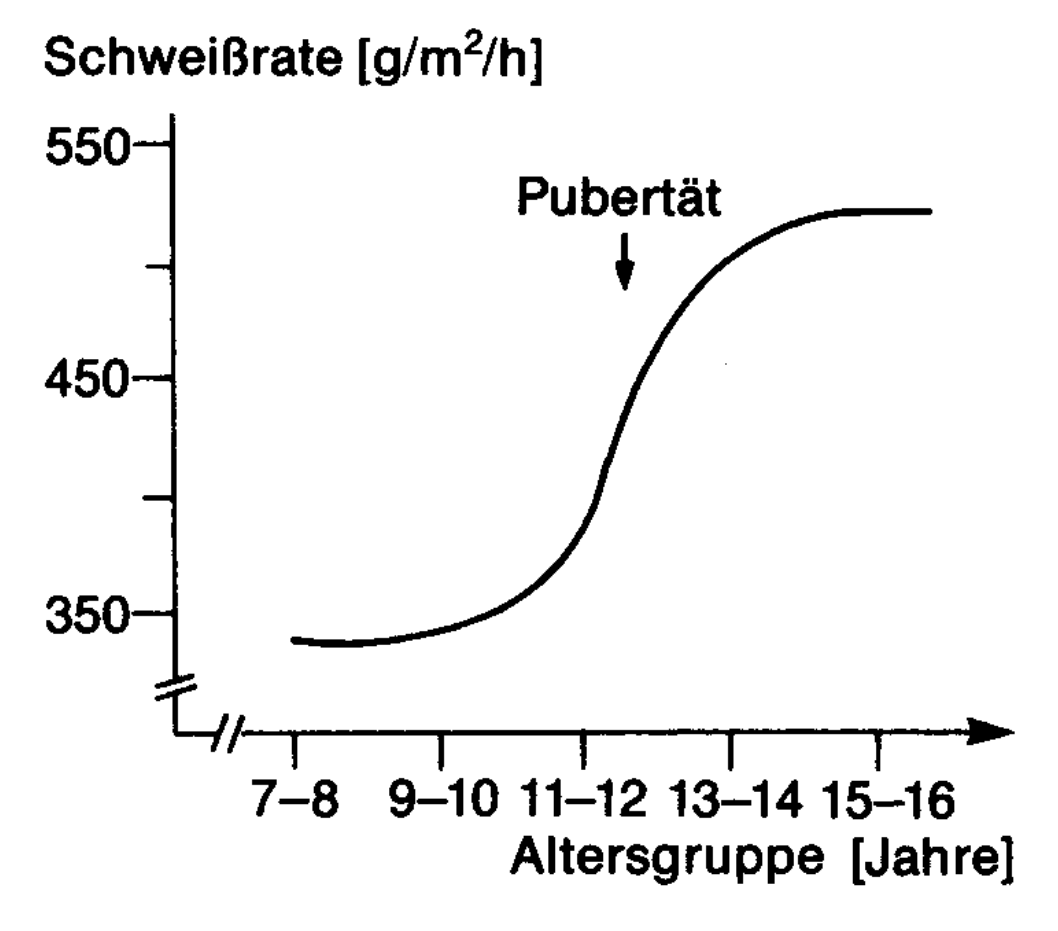
## 2.4 Wachstum und Muskulatur

- Kindliche Skelettmuskelzelle ist der des Erwachsenen ähnlich > Unterschied besteht in der quantitativen Ausbildung von Substrukturen
- Bis zur Pubertät kaum unterschiede zwischen Mädchen und Jungen
- Erst später erfolgt eine geschlechtsspezifische Auseinanderentwicklung der körperbaulichen Merkmale

## 2.4 Wachstum und Muskulatur

- anaerobe Kapazität nimmt erst mit dem Eintritt in die Pubertät zu
- Belastungen mit erhöhter Laktatbildung sollten im Kindesalter keine Anwendung finden
- Kinder können freie Fettsäuren schneller verwerten und schonen damit den Glukosespeicher

## 2.5 Wachstum und Thermoregulation



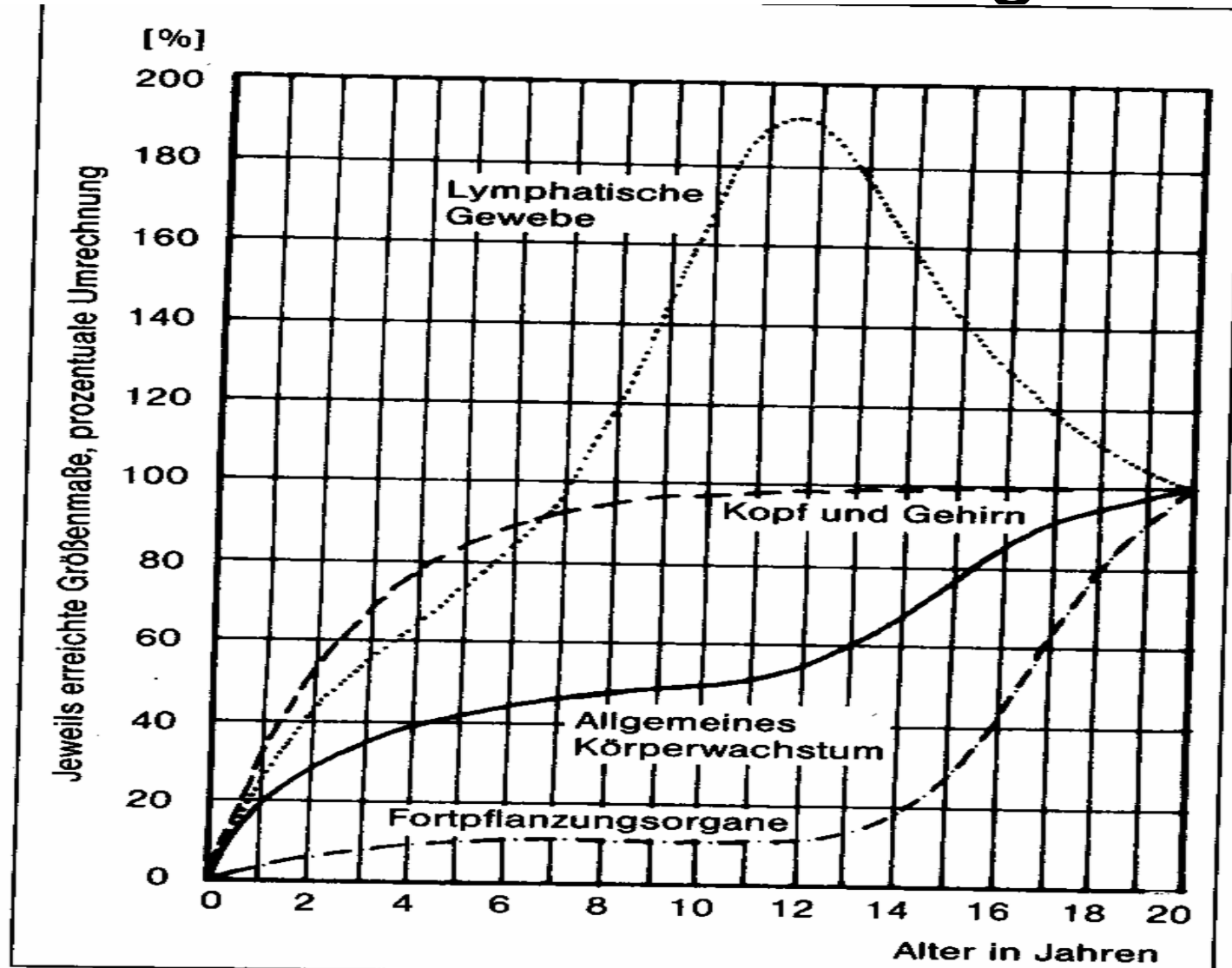
Die Entwicklung der Schweißrate im Kindesalter bei relativ gleicher Arbeitsleistung (BAR-OR 1983 zitiert nach Weineck 2000)



# 2.6 Wachstum und Gehirnentwicklung



# 2.6 Wachstum und Gehirnentwicklung



### 3. Die verschiedenen Alterstufen des Kindes- und Jugendalters und deren Konsequenzen für die Sportpraxis

Entwicklungsstufe	Kalendarisches Alter [Jahre]
Säuglingsalter	0-1
Kleinkindalter	1-3
Vorschulalter	3-6/7
Frühes Schulkindalter	6/7-10
Spätes Schulkindalter	10-Eintritt der Pubertät (Mädchen 11/12; Jungen 12/13)
Erste puberale Phase (Pubeszenz)	Pubertät Mädchen 11/12-13/14 Jungen 12/13-14/15
Zweite puberale Phase (Adoleszenz)	
Erwachsenenalter	Mädchen 13/14-17/18 Jungen 14/15-18/19 Jenseits 17/18 bzw. 18/19

Tab. 35 Einteilung der Entwicklungsstufen nach dem kalendarischen Alter

### **3. Die verschiedenen Alterstufen des Kindes- und Jugendalters und deren Konsequenzen für die Sportpraxis**

*Entwicklung:* Die Summe der Wachstums- und Differenzierungsvorgänge des Organismus, die schließlich zu seiner endgültigen Größe, Gestalt und Funktion führen

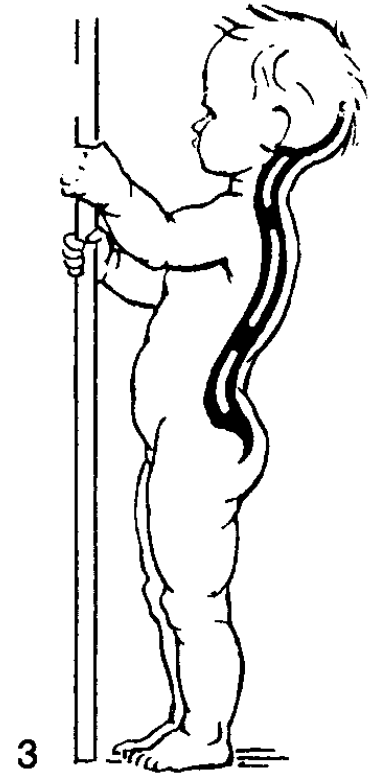
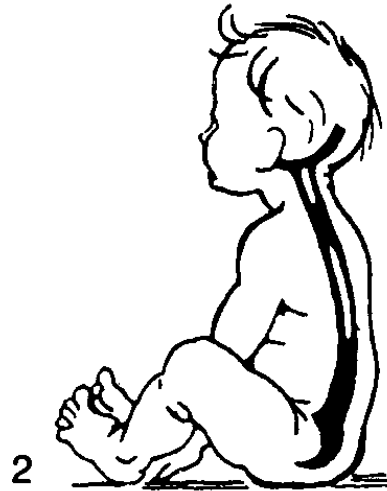
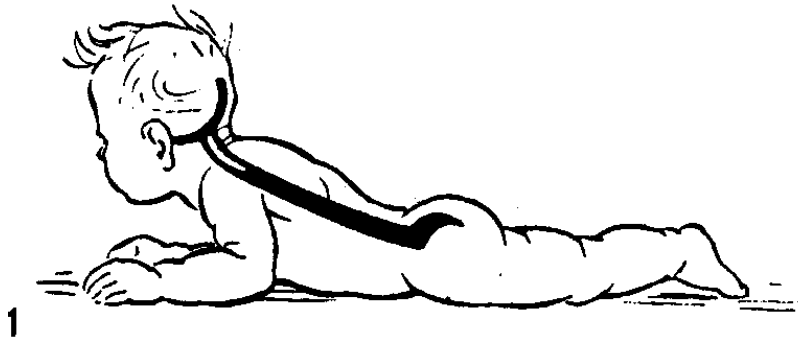
*Wachstum:* Die mengenmäßige Zunahme an Länge, Gewicht, Kraft, Volumen, Produktionsmenge an Sekreten etc.

*Entwicklungsphasen:* Die Abschnitte eines einheitlichen Entwicklungsverlaufes, die durch anschaulich hervortretende Entwicklungsmerkmale deutlich voneinander abhebbar sind

# Das Säuglingsalter

- umfasst den Zeitraum von der Geburt bis zum Ende des 1. Lebensjahres
- Geburtsgröße von etwa 50 cm erhöht sich um 50% auf etwa 75 cm, das Geburtsgewicht von Ø 3000g verdreifacht sich auf ca. 9000g
- bei der Geburt wiegt das Gehirn des Säuglings Ø 350 g; mit 9 Monaten hat sich das Gehirngewicht bereits verdoppelt

# Wirbelsäulenkrümmungen



# Das Kleinkindalter

- umfasst das 2.–4. Lebensjahr
- die jährliche Größen- und Gewichtszunahme hat sich deutlich verringert; am Ende des 3. Jahres ist das Kind etwa 94 cm groß und 13-14 kg schwer
- das Gehirn hat im Alter von 2 Jahren bereits  $\frac{3}{4}$  des Erwachsenengewichts ( etwa 1260-1400 g)
- das Kleinhirn erfährt in den ersten beiden Lebensjahren eine etwa 300prozentige Gewichtszunahme

*Um die psychomotorische Entwicklung des Säuglings bzw. Kleinkindes zu fördern, sollte ein optimales psychosoziales und motorisch anregendes Umfeld geschaffen werden, das den Bedürfnissen des Kindes entspricht und seiner Entwicklung zugute kommt*

# Das Vorschulalter

- umfasst den Zeitraum von etwa 3-6/7 Jahren (Schuleintritt)
- wird als das „goldene Alter der Kindheit“ bezeichnet
- die jährliche Größen- und Gewichtszunahme beträgt etwa 6 cm bzw. 2-2,5 kg
- mit 4 Jahren hat das Kind seine Geburtsgröße etwa verdoppelt und sein Geburtsgewicht etwa verfünffacht; es ist ca. 1 m groß bzw. 15 kg schwer



## **Konsequenzen für die Sportpraxis:**

***Die ausgeprägte Bewegungsfreude und Lernbereitschaft der Kinder sollte lenkend dahingehend ausgenützt werden, dass der Erwerb einer umfassenden Fertigkeitenbasis über eine Vielzahl von Elementarübungen durch das Anbieten von Lerngelegenheiten erreicht wird***



# Das frühe Schulkindalter

- umfasst den Zeitraum des Schulbeginns (6./7. Lebensjahr) bis etwa zum 10. Lebensjahr (Ende der Grundschule)
- Diese Altersstufe ist gekennzeichnet durch ein zu Beginn geradezu ungestümes Bewegungsverhalten, das erst gegen Ende dieser Phase auf ein Normalmaß reduziert wird
- weitere Charakteristika sind: gutes psychisches Gleichgewicht, optimistische Lebenseinstellung, Unbekümmertheit, begeisterte, aber kritiklose Kenntnis- und Fertigungsaneignungen



**Konsequenzen für die  
Sportpraxis:**

***Die in dieser Altersstufe äußerst günstigen psychophysischen Voraussetzungen für den Erwerb motorischer Fertigkeiten sollten dazu ausgenutzt werden, eine Vielzahl von Basistechniken in der Grobkoordination zu lernen und in der Folge zu verfeinern.***

## Das späte Schulkindalter

- beginnt mit etwa 10 Jahren und dauert bis zum Eintritt der Pubertät
- diese Altersstufe wird allgemein als das „beste Lernalter“ (Lernen auf Antrieb) bezeichnet
- Verbesserung des Last-Kraft-Verhältnisses: vermehrtes Breitenwachstum, Optimierung der Proportionen und relativ ausgeprägter Kraftzuwachs bei geringerer Größen- und Massenzunahme



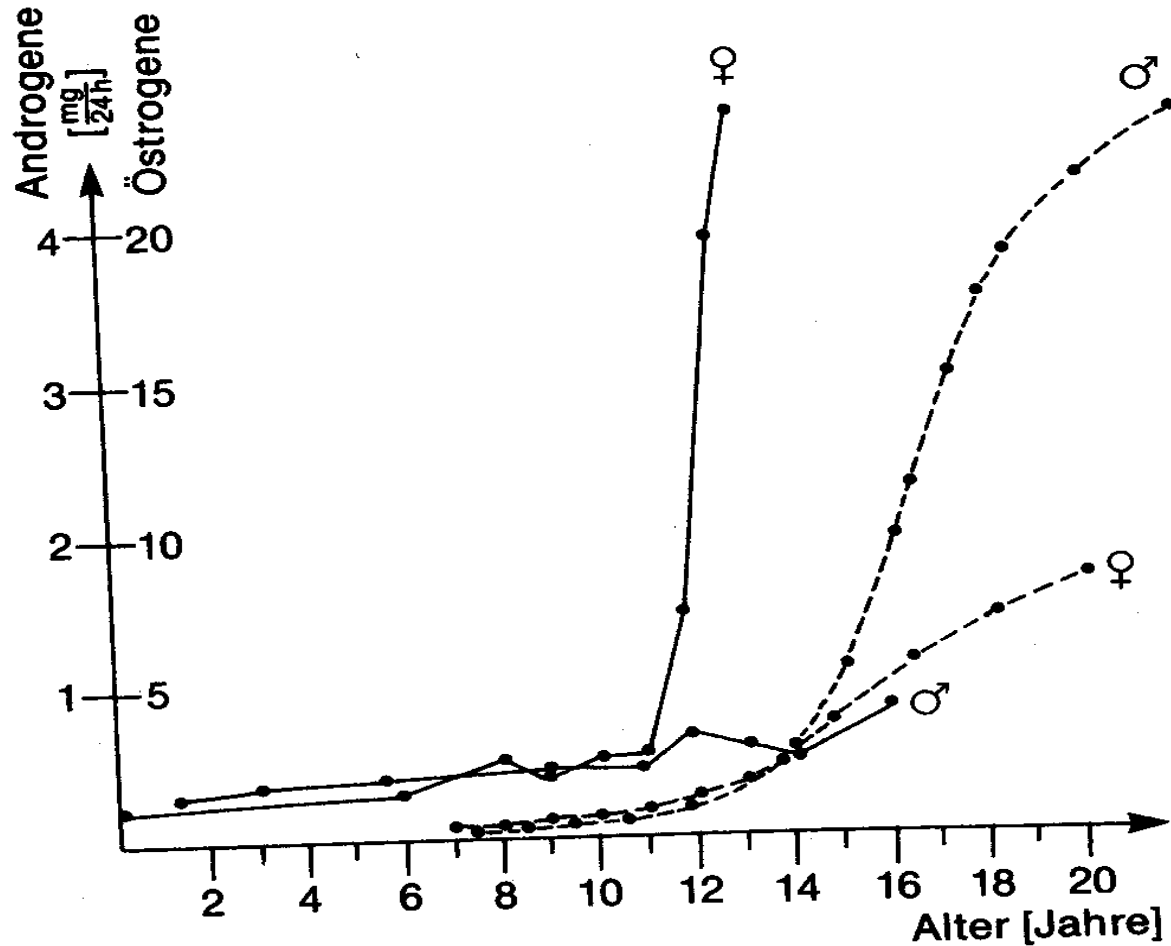
**Konsequenzen für die  
Sportpraxis:**

**Das „beste Lernalter“ sollte über ein variables und weiterhin kindesgemäßes, aber zielgerichtetes Üben den Erwerb der grundlegenden sportlichen Techniken in der Grob- und wenn möglich sogar in der Feinform sichern**

# Erste puberale Phase (Pubeszenz)

- wird auch als *zweiter Gestaltwandel* bezeichnet und beginnt mit 11/12 Jahren (Mädchen) bzw. 12/13 (Jungen) und dauert bis 13/14 bzw. 14/15 Jahren
- Mädchen und Jungen unterscheiden sich bezüglich ihres Hormonstatus bis zum Eintritt der Pubertät nicht wesentlich voneinander; sie bilden in geringem Maße andersgeschlechtliche Hormone aus
- kurz vor Eintritt der Pubertät kommt es dann zu einem sprunghaften Anstieg der geschlechtsspezifischen Sexualhormone und damit zum Beginn der Ausprägung des *Geschlechtsdimorphismus*

# Bildung der Sexualhormone



Alter	Weiblich	Männlich
8- 9	20	21- 34
10-11	10-65	41- 60
12-13	30-80	131-349
14-15	30-85	328-643

Werte in  
ng/100 ml

- Mädchen sind im Alter von 10,5-13,3 Jahren im Durchschnitt größer und im Alter von 10,1-13,8 Jahren schwerer als die Jungen
- der im Vergleich zur Vorpubertät 10fache Anstieg des Testosterons bei den Jungen bewirkt eine Vermehrung des Muskelanteils an der Gesamtkörpermasse von 27 auf 41,8% (Muskelanteil der Mädchen 35,8%)

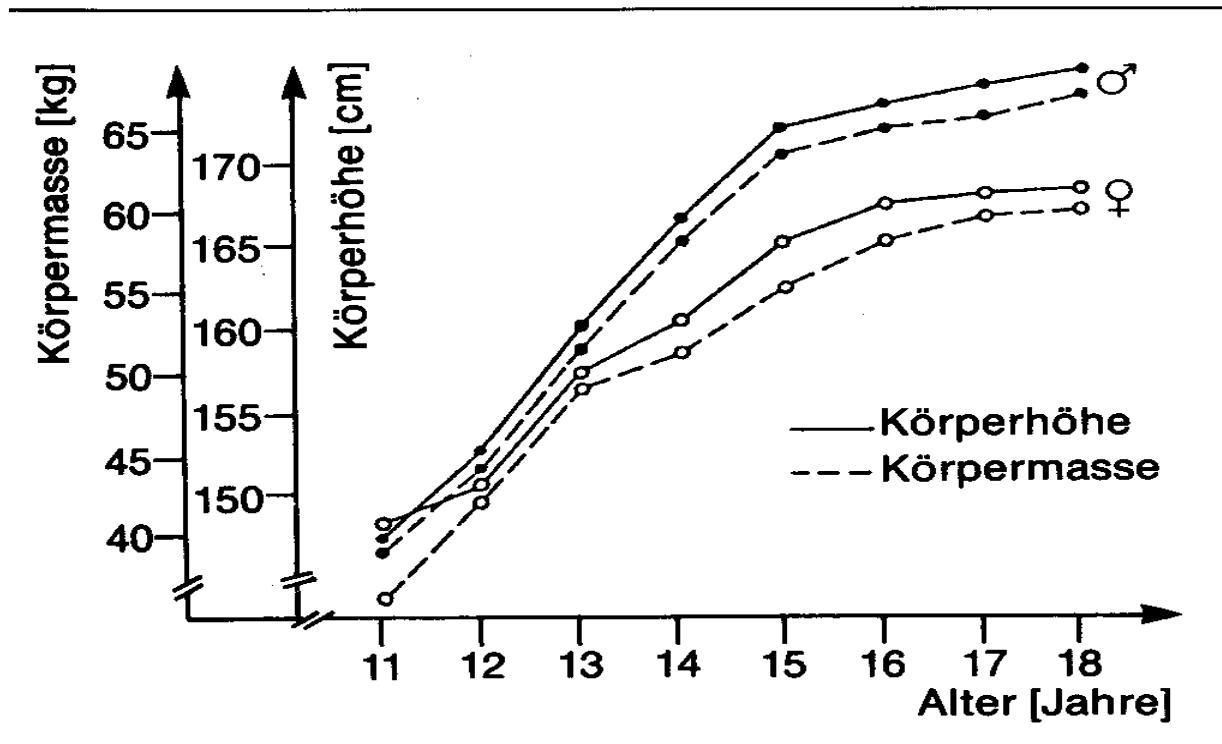
- die sprunghaften Veränderungen in der physischen Existenz verursachen eine ausgeprägte psychische Labilität

***Die starke Größen- und Gewichtszunahme bedingt zumeist eine Abnahme der koordinativen Leistungsfähigkeit. Andererseits stellt die erste puberale Phase das Alter der höchsten Trainierbarkeit der konditionellen Eigenschaften dar***

***Die erste puberale Phase stellt eine Zeit des Umbruchs dar. Fehler in der Belastungsgestaltung und vor allem in der Führung des Jugendlichen stehen an der Spitze der Ursachen, warum ein nicht unbeträchtlicher Teil der Jugendlichen in dieser Phase die sportliche Betätigung einstellt***

## Die zweite puberale Phase (Adoleszenz)

- beginnt mit 13/14 Jahren (Mädchen) bzw. 14/15 (Jungen) und dauert bis 17/18 bzw. 18/19 Jahren
- bildet den Abschluss der Entwicklung vom Kind zum Erwachsenen
- Phase der Füllung und Reharmonisierung



- die Harmonisierung der Proportionen wirkt sich günstig auf die weitere Verbesserung der koordinativen Fähigkeiten aus
- für den Trainingsprozess günstig wirkt sich auch die nun feststellbare psychische Ausgeglichenheit aus



**Konsequenzen für die  
Sportpraxis:**

***Die ausgeglichenen Körperproportionen, die stabilisierte Psyche, die erhöhte Intellektualität und die verbesserte Beobachtungsfähigkeit lassen die Adoleszenz zum „zweiten goldenen Lernalter“ werden***

***Die Adoleszenz sollte für die Perfektionierung der sportartspezifischen Techniken und den Erwerb der sportartspezifischen Kondition ausgenutzt werden***



# Zusammenfassende Schlussbetrachtung zur sportlichen Belastungsgestaltung im Kindes- und Jugendalter

- **jeder Altersabschnitt hat seine speziellen didaktischen Aufgaben und entwicklungspezifischen Besonderheiten**
- **die Reiz- und Lernangebote haben sich nach den sensitiven Phasen zu richten**
- **die Phase der Vorpubertät gilt vor allem der Verbesserung der Koordinativen Fähigkeiten und der Erweiterung des Bewegungsschatzes**
- **die Zeit der Pubertät gilt vor allem der Schulung der konditionellen Fähigkeiten**

# **4. Trainierbarkeit der motorischen Hauptbeanspruchungsformen im Kinder- und Jugendalter**

- Ausdauer
- Kraft
- Schnelligkeit
- Beweglichkeit
- Koordination

# Ausdauer

## Definition:

Im Sport versteht man unter Ausdauer die Widerstandsfähigkeit des Menschen gegen Ermüdung bei sportlicher Belastung

# Problem durch unangemessene Ausdauerleistungen



- Zu hohe Belastungsintensitäten

- Allgemeine Unterbeanspruchung

# Bedeutung der Ausdauerfähigkeit

- Wichtige Grundlage für die Förderung und Stabilisierung der allgemeinen Gesundheit
- Auswirkungen auf andere physische Leistungsfaktoren

# Anpassungserscheinungen auf Ausdauerleistungen bei Kindern und Jugendlichen

- Kinder und Jugendliche zeigen prinzipiell die gleichen Anpassungserscheinungen wie Erwachsene

# Anpassungserscheinungen auf aerobe Ausdauerleistungen

- Herz-Kreislaufsystem passt sich schneller an
- sehr hohe Belastungsherzfrequenzen sind normal
- relative Herzgröße wie bei Erwachsenen
- relative maximale Sauerstoffaufnahme entspricht erwachsenen Ausdauersportlern mittleren Niveaus
- Nachteile in der Wärmeregulation

# Anpassungserscheinungen auf anaerobe Ausdauerleistungen

- wesentlich ungünstigere biologische Voraussetzungen der anaeroben Kapazität
- geringerer Phosphatvorrat in den Muskelzellen
- beeinträchtigte Fähigkeit der Laktatproduktion
- höhere Katecholaminausschüttung
- verzögerte Laktateliminierung



# Aufgaben des Schulsports

- Schaffung der Grundlagenausdauer
- aerobe Belastungen
- anaerobe Belastungen sind zu vermeiden
- gleichmäßige Geschwindigkeit mit der Dauerlaufmethode
- Wechsel der Trainingsmethoden und -inhalte
- leichtere und mittlere Belastungsintensität (50-70% d. max. Herz-Kreislaufauslastung)

# Übungsdauer im Laufen zur Verbesserung der aeroben Kapazität

6-7 Jährige:	7min
8-9 Jährige:	10min
10-11 Jährige:	12-15min
12-13 Jährige:	15-18min
14-15 Jährige:	18-20min
16-17 Jährige:	20-25min

# Kraft

## Definition:

Die Maximalkraft ist die höchste Kraft, die das Nerv-Muskel-System bei willkürlicher Kontraktion zu realisieren vermag

Die Schnellkraft beinhaltet die Fähigkeit, einen Widerstand, mit höchstmöglicher Kontraktionsgeschwindigkeit zu überwinden

Die Kraftausdauer ist die Ermüdungswiderstandsfähigkeit des Organismus bei langandauernder Kraftleistung.

# Bedeutung der Kraftfähigkeit

- starke Haltemuskulatur beugt Halteschäden vor
- potenzielle Leistungsfähigkeit wird nur durch genügend Entwicklungsreize im Jugendalter erreicht

# Ziele des Krafterainings für Kinder und Jugendliche

- Ausgleich muskulärer Dysbalancen
- Muskelaufbau
- Verbesserung des aeroben – anaeroben Stoffwechsels

# Krafttraining im frühen und späten Schulkindalter

- nur dynamisches Training

# Krafttraining in der Pubertät



- 1. puberale Phase (Pubeszenz)
  - Disharmonien der Körperproportionen führen zu ungünstigen Hebelverhältnissen
  - vermehrte Anfälligkeit für Fehlbelastungen

- 2. puberale Phase (Adoleszenz)
  - Phase des höchsten Kraftzuwachses
  - beste Trainierbarkeit der Kraft

# Allgemeine methodische Grundsätze

- alle Muskelgruppen betreffend
- abwechslungsreich
- Bewegung immer kontrolliert und korrekt ausführen
- parallel mit koordinativer Schulung
- ausreichende Pausenlänge
- keine einseitige Belastung
- im Kindesalter keine Belastungssteigerung



# Schnelligkeit

## Definition:

Schnelligkeit ist im Sport die Fähigkeit, aufgrund kognitiver Prozesse, maximaler Willenskraft und der Funktionalität des Nerv-Muskel-Systems höchstmögliche Reaktions- und Bewegungsgeschwindigkeiten unter bestimmten gegebenen Bedingungen zu erzielen

# Einflussgrößen auf die Schnelligkeit

- günstige Körperproportionen
- Fähigkeit zum Bewegungsrhythmus
- psychische Stabilität
- hohen Anteil an FT-Muskelfasern

# Schnelligkeitstraining im frühen und späten Schulkindalter

- Schulung der Reaktionsgeschwindigkeit
- Schulung des Beschleunigungsvermögens
- Schnellkoordination
- keine Schulung der Schnelligkeitsausdauer

# Schnelligkeitstraining in der Pubeszenz

- Latenz- und Reaktionszeit erreichen Erwachsenenwerte
- Bewegungsfrequenz erreicht ihr Maximum
- anaerobe Trainingsinhalte können herangezogen werden

# Schnelligkeitstraining in der Adoleszenz

- Uneingeschränkte Schulung konditioneller und koordinativer Aspekte des Schnelligkeitstrainings

# Allgemeine Methodische Grundsätze

- Schulung sollte mit 7/8 Jahren beginnen
- schnelligkeitsorientiert, als auch vielseitig koordinativ
- qualitativ gute, ökonomische Bewegungen
- abwechslungsreich
- bei Ermüdungserscheinungen sofort abbrechen
- ausreichende Pausen von 1-6 min

# Beweglichkeit

## Definition:

Die Beweglichkeit ist die Fähigkeit, selbst oder unter dem unterstützenden Einfluss äußerer Kräfte Bewegungen mit großer Schwingungsweite ausführen bzw. bestimmte Haltungen einnehmen zu können

# Beweglichkeitstraining im frühen Schulkindalter

- bis zum 10. Lebensalter verfügen Kinder über eine natürliche, gut ausgeprägte Beweglichkeit
- ab dem 10. Lebensjahr treten Einschränkungen auf
  - erste Beweglichkeitsübungen
- spezielles Beweglichkeitstraining in bestimmten Sportarten



# Beweglichkeitstraining im späten Schulkindalter

- Beweglichkeit wird nur noch in den Bewegungsrichtungen erhalten bzw. gesteigert
- wesentliche Aufgabe ist Prophylaxe bzw. Ausgleich von Muskelverkürzungen und Dysbalancen

# Beweglichkeitstraining in der Pubertät

- Verschlechterung der Beweglichkeit
- Geringe mechanische Belastbarkeit
- Ausgewogenes Verhältnis zwischen Belastung und Belastbarkeit
  
- Beweglichkeitstraining in der Adoleszenz ähnlich dem Erwachsenentraining

## **5. Sport und Infektionskrankheiten**

- **akute Infektionskrankheiten sind im Kindes- und Jugendalter sehr häufig**
- **keine Überlastung des Herz-Kreislauf-Systems in der *Rekonvaleszenzzeit*; ansonsten besteht die Gefahr einer begleitenden *Myokarditis* oder *Endokarditis***

# Altersspezifische Sportverletzungen und Sportschäden

## Epiphysenverletzungen

- Epiphysenfugen und Adophysen stellen in den Phasen eines vermehrten Knochenwachstums das schwächste Glied in der Kette der Elemente des passiven Bewegungsapparates dar
- Epiphysenverletzungen stellen bezüglich möglicher Spätfolgen eine nicht unerhebliche Gefahrenquelle für den sporttreibenden Jugendlichen dar
- werden fast immer durch echte Unfallereignisse verursacht

# Epiphysenfrakturen

- von allen Frakturen bei sporttreibenden Kindern sind nur etwa 15% Epiphysenfrakturen
- es findet eine vollständige Trennung der Wachstumsfuge statt

# Epiphysenlösungen

- **Ablösung einer Epiphyse im Bereich der Wachstumsfuge**
- **Epiphysenlösungen treten vor allem im Bereich des distalen Unterarms und der Finger sowie des distalen Unterschenkels auf**
- **Hüftkopf-Epiphysenlösungen der Oberschenkelknochen stellen eine Besonderheit dar**
- **sie treten insbesondere zwischen dem 10. und 15. Lebensjahr auf und betreffen bevorzugt das männliche Geschlecht**

# Apophysenverletzungen

- Apophysen sind zu zwei Zeitpunkten besonders gefährdet:
  1. In Perioden intensiven Wachstums
  2. In der Zeitspanne vor der Verknöcherung

**Apophysenabrisse entstehen meist durch ruckartig einsetzende Zug- und Scherkräfte, wie sie für schnellkräftige sportliche Bewegungsabläufe charakteristisch sind**

# Apophysenverletzungen



a)



b)



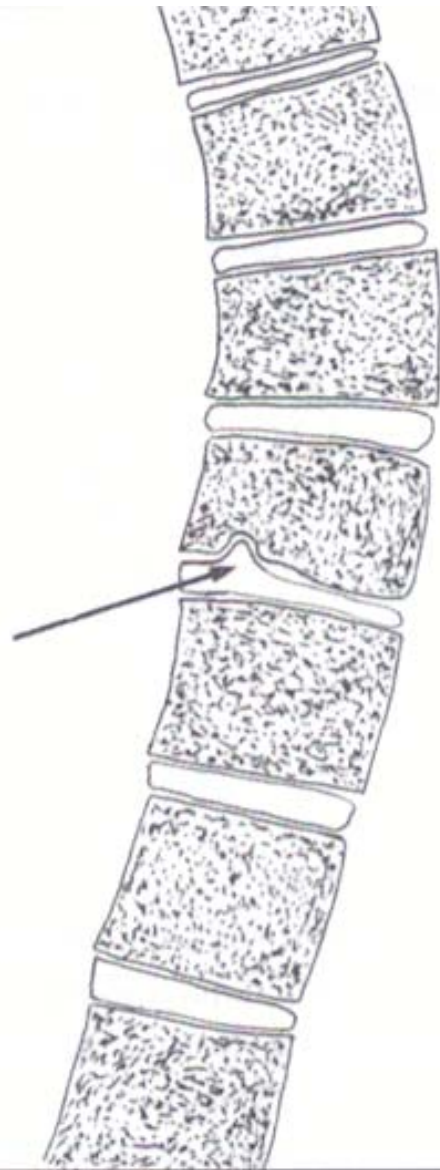
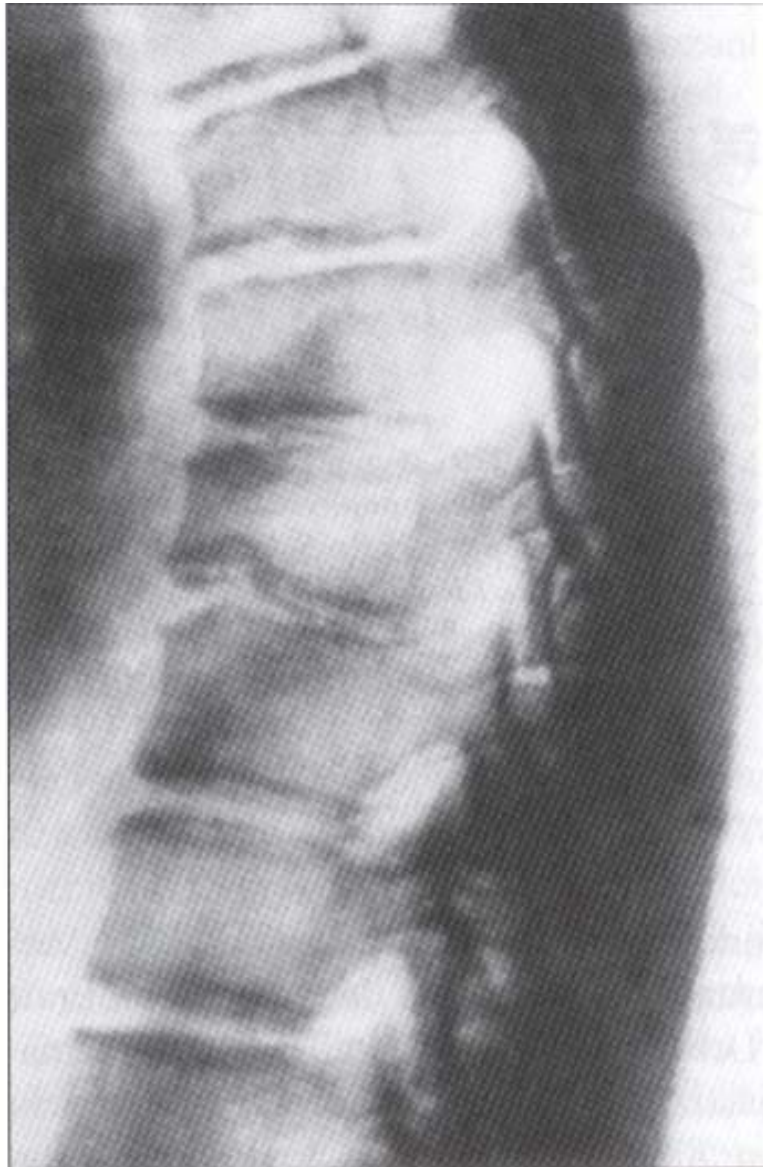
c)



## Morbus Scheuermann

Die Scheuermann-Krankheit tritt bei der Durchschnittsbevölkerung mit einer Häufigkeit von etwa 30% auf

- es kommt zu Einbrüchen von Bandscheibengewebe in die Spongiosa des Wirbelkörpers infolge erhöhter Belastung bei gleichzeitig verminderter Widerstandsfähigkeit
- diese Einbrüche nennt man *Schmorl-Knorpelknötchen*
- betroffen sind vor allem Kinder und Jugendliche in den Sportarten, in denen eine kräftige Schulter-Thorax-Muskulatur erforderlich ist; z.B. Rudern oder Geräteturnen



# Zusammenfassende Schlußbemerkung

- **Im Kindes- und Jugendalter kann es zu wachstumsbedingten spezifischen Verletzungen bzw. Schädigungen des Bewegungs- und Halteapparates kommen**
- **daher sollten Kinder – insbesondere vor der Aufnahme eines sportlichen Leistungstrainings – einer fachärztlichen Sparteignungsprüfung unterzogen werden**

# 6. Fazit und Diskussion



# 7. Literatur

- Grosser, M./S. Starischka: Das neue Konditionstraining. München 2001.
- Hirtz, P.: Koordinative Fähigkeiten im Schulsport. Berlin 1988.
- Katzenbogner, H.: Kinderleichtathletik. Münster 2002
- Medler, M./W. Mielke: Krafttraining im Schulsport. Kiel 1994.
- Röthig, P et al.: Sportwissenschaftliches Lexikon. Schorndorf 1992.
- Weineck, J.: Sportbiologie. Balingen 2000.
- Weineck, J.: Optimales Training. Erlangen 1986.



[www.google.de](http://www.google.de)



(für die Bilder)