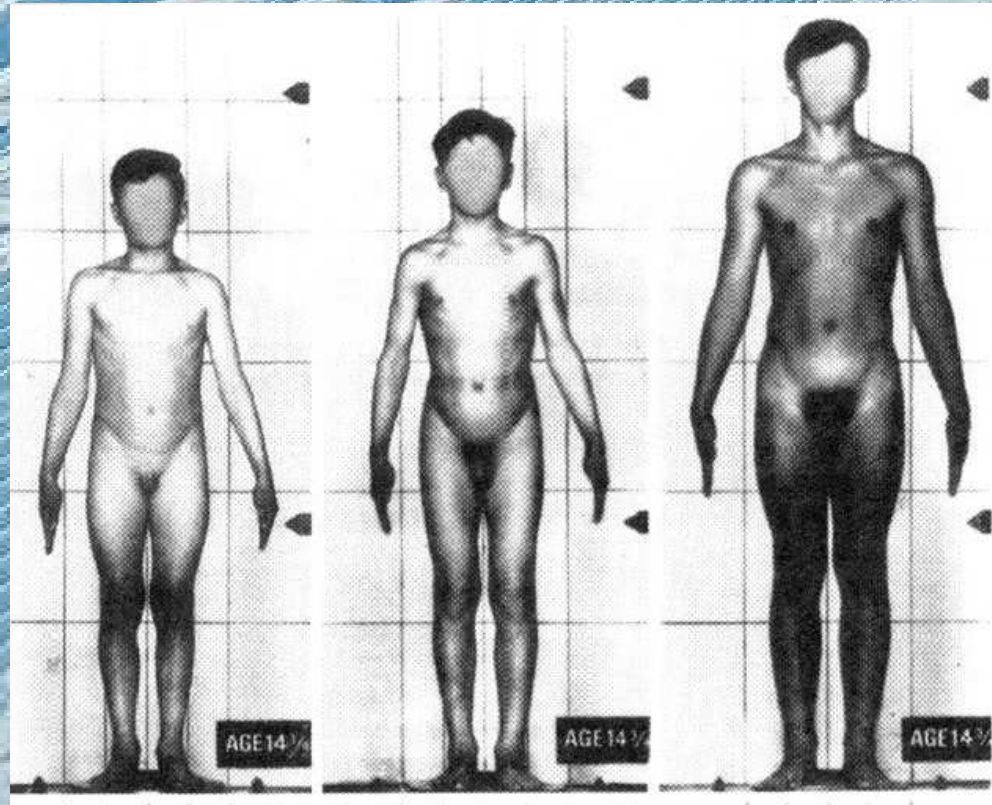


An aerial photograph of a ski slope, showing numerous parallel tracks curving across the terrain. The tracks are closely spaced and create a rhythmic pattern of light and dark lines. The overall color palette is dominated by various shades of blue and grey, suggesting a snowy or icy environment. The perspective is from a high angle, looking down at the slope as it curves away from the viewer.

Trainierbarkeit in Bezug auf das Alter im Skilanglauf

Wachstum: speziell

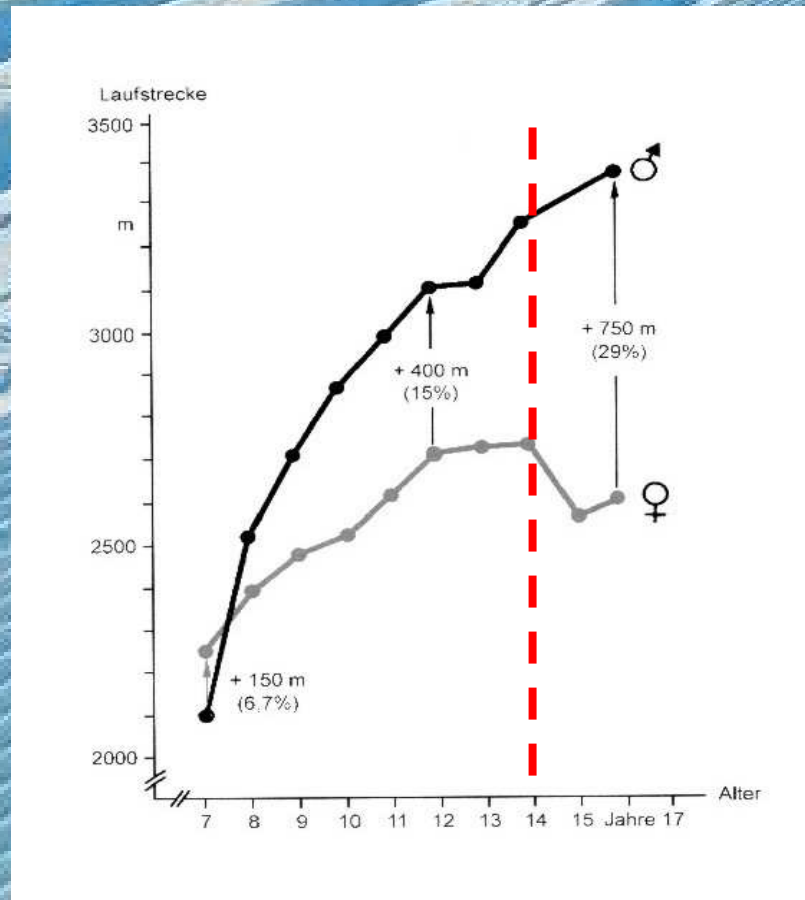
- **Früh- und Spätentwickler = Akzeleriert vs. Retardiert**



Unterschiedliches Ausmaß der Pubertätsentwicklung im selben kalendarischen Alter (Tanner 1975 in Gupta 1986)

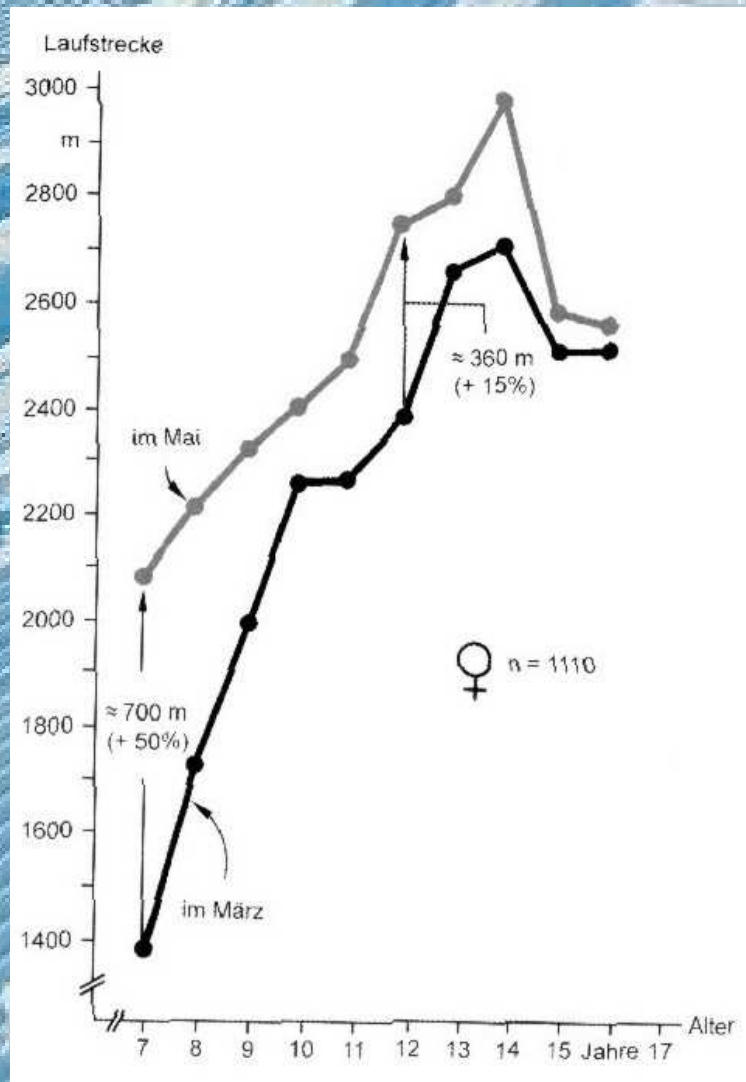
Geschlecht: Leistungsunterschiede Ausdauer

Ab und während der Pubertät massive Unterschiede zwischen und innerhalb der Geschlechter



Laufstrecke beim 15min-Lauf bei 7-16 jährigen Jungen und Mädchen (nach Köhler in deMareés, 2004)

! Trainierbarkeit !



Laufstreckenzunahme beim 15min-Lauf durch Ausdauertraining über 3 Monate bei 7-16 jährigen Mädchen (Gärtner & Crasselt, 1976)

Physiologische Parameter

Kind		Erwachsener
	<i>Muskelkraft</i>	
Muskelquerschnitt	<	Muskelquerschnitt
max. Kraft	<	max. Kraft
	<i>allgemeine aerobe Ausdauer</i>	
Herzvolumen	<	Herzvolumen
max. Schlagvolumen	<	max. Schlagvolumen
max. Herzfrequenz	>	max. Herzfrequenz
max. Herzminutenvolumen	<	max. Herzminutenvolumen
max. O ₂ -Aufnahme	<	max. O ₂ -Aufnahme
aerobe Kapazität	<	aerobe Kapazität
	<i>allgemeine anaerobe Ausdauer</i>	
anaerobe Kapazität	<	anaerobe Kapazität

(deMareés, 2004)

Entwicklungsphasen Kinder und Jugendlicher

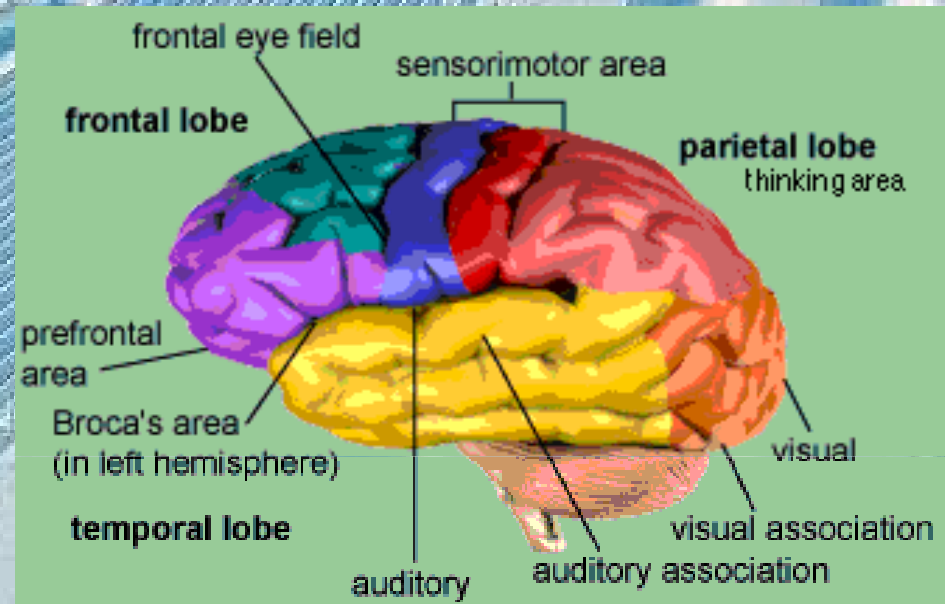
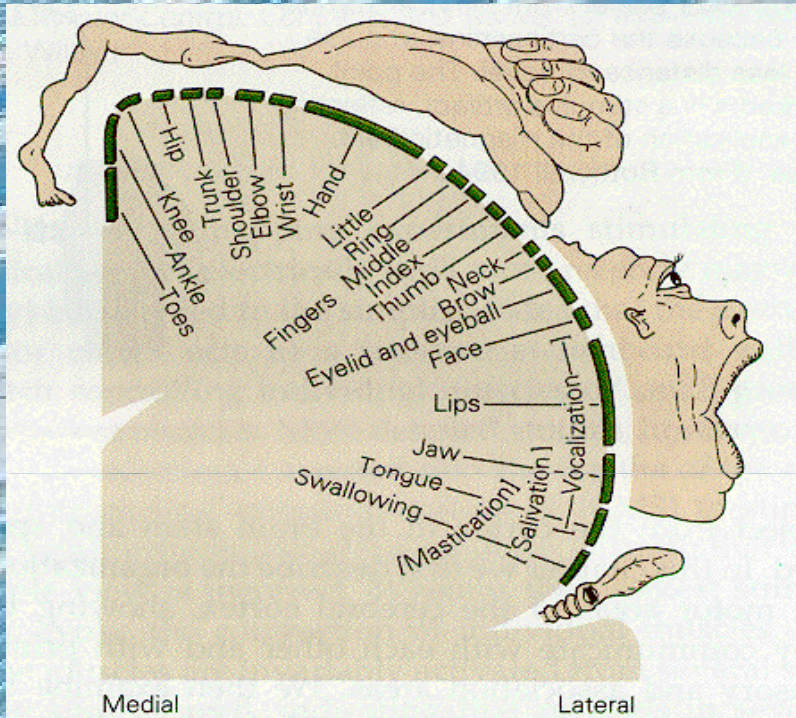
Alter	Phase
3-6 Jahre	Vorschulalter
7-10 Jahre	Frühes Schulkindalter
10-13 Jahre	Spätes Schulkindalter
11-15 Jahre	Pubeszenz
13-19 Jahre	Adoleszenz

Entwicklungsphasen Kinder und Jugendlicher

Alter	Phase
3-6 Jahre	Vorschulalter
7-10 Jahre	Frühes Schulkindalter
10-13 Jahre	Spätes Schulkindalter
11-15 Jahre	Pubeszenz
13-19 Jahre	Adoleszenz

Plastizität der Hirnrinde

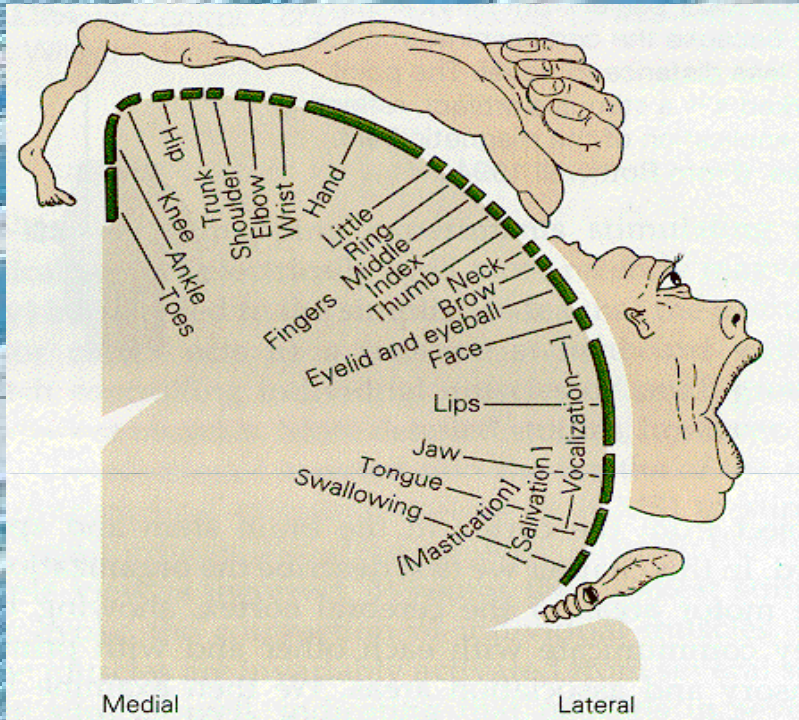
Somatotopische Karte im Motorkortex



<http://library.thinkquest.org/29248/Images/brain.GIF>

Plastizität der Hirnrinde

Somatotopische Karte im Motorkortex

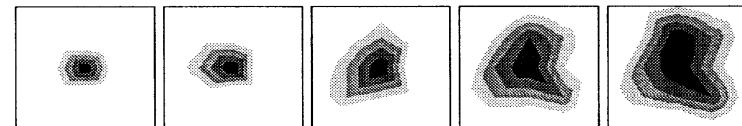


Trained Hand

Finger Flexors

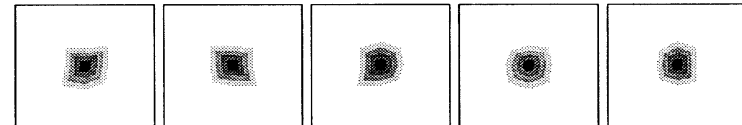


Finger Extensors

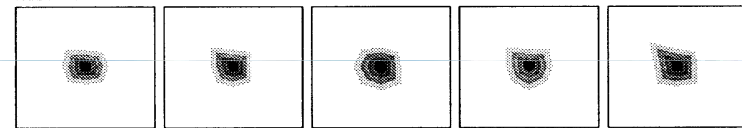


Untrained Hand

Finger Flexors



Finger Extensors



Day 1

Day 2

Day 3

Day 4

Day 5



Probability (%)

2 cm

Pascual-Leone et al. (1995)



Training kann die Anzahl der an der Bewegung beteiligten **kortikalen Neurone** verändern

Entwicklungsphasen

2.2 Das frühe Schulkindalter (etwa 7-10 Jahre)

- Extremitätenwachstum (Verlagerung KSP)
- Günstige Kraft-Hebel-Verhältnisse
- Hoher Bewegungsdrang
- Hohe motorische Lernfähigkeit (Gehirn=90-95% EWG)
- Kinästhetische Analysatoren nur bedingt entwickelt
- Hohe Plastizität der Hirnrinde

?

Entwicklungsphasen

2.2 Das frühe Schulkindalter (etwa 7-10 Jahre)

Ableitungen für das Training

- Erlernen vieler, einfacher Bewegungsfertigkeiten
- Training der räumlichen Differenzierungsfähigkeit
- Training der Kopplungsfähigkeit/
Bewegungsgesamtzusammenhang in Grobform
- Reaktions- und Gleichgewichtsfähigkeit schulen
- Schnelligkeit
- Allgemeine Athletik (Haltung)

An aerial photograph of a winding road through a field, with a blue color overlay. The road curves from the bottom right towards the top left, surrounded by agricultural fields with visible furrows.

Entwicklungsphasen

2.3 Das späte Schulkindalter (10-13 Jahre)

- Abschluss der motorischen Hirnreife
- Herangereifte Sensorik \Rightarrow gute analysatorische Fähigkeiten.
- Sehr hohe Plastizität der Hirnrinde
- Günstige Kraft-Hebel-Verhältnisse \Rightarrow bessere Steuerungs-, Kombinations-, Rhythmusfähigkeit
- ‚Lernen auf Anhieb‘ möglich
- Erhöhte Risikobereitschaft, Unternehmungslust und Lebensfreude

Entwicklungsphasen

2.3 Das späte Schulkindalter (10-13 Jahre)

Ableitungen für das Training

- Möglichst vielseitige Ausbildung mit gezielter Erweiterung des Bewegungsschatzes
- Erlernen sportlicher Grundtechniken
- Übungsanforderungen variabel gestalten ⇒ fördern der motorischen Anpassungsfähigkeit

Das späte Schulkindalter gilt als die Phase der ‚Besten motorischen Lernfähigkeit‘!

Entwicklungsphasen

2.4 Die Pubeszenz (etwa 11-15 Jahre)

- Verstärkte Ausschüttung von Sexualhormonen
 - Testosteron bei Jungs und Östrogene bei Mädchen
- Größter Wachstumsschub
- Verschiebung der Längen- und Hebelverhältnisse
- Konditionelle physische Veränderungen
- Motorische Steuerungsfähigkeit beeinflusst
- Motorische Lernfähigkeit beeinflusst



Entwicklungsphasen

2.4 Die Pubeszenz (etwa 11-15 Jahre)

Ableitungen für das Training

- Festigung und Verbesserung **bereits erlernter** Bewegungsabläufe
- Förderung konditioneller Fähigkeiten

Entwicklungsphasen

2.5 Die Adoleszenz (etwa 13-19 Jahre)

- Zweite Phase **erhöhter motorischer Lernfähigkeit**
- Harmonisierung der Körperproportionen
- ‚wichtiges Lernalter‘: Stabilisierung bereits erlernter Bewegungen
- Perfektionierung der sportartspezifischen Technik & Konditionserwerb
- Maximale Trainingsbelastung und Höchstleistung möglich

An aerial photograph of a winding road through a field with plowed furrows. The road curves from the bottom left towards the top right, creating a strong sense of depth and movement. The furrows are parallel and run across the field, creating a rhythmic pattern. The colors are muted, with shades of brown, tan, and grey.

Entwicklungsphasen

2.5 Die Adoleszenz (etwa 13-19 Jahre)

Ableitungen für das Training

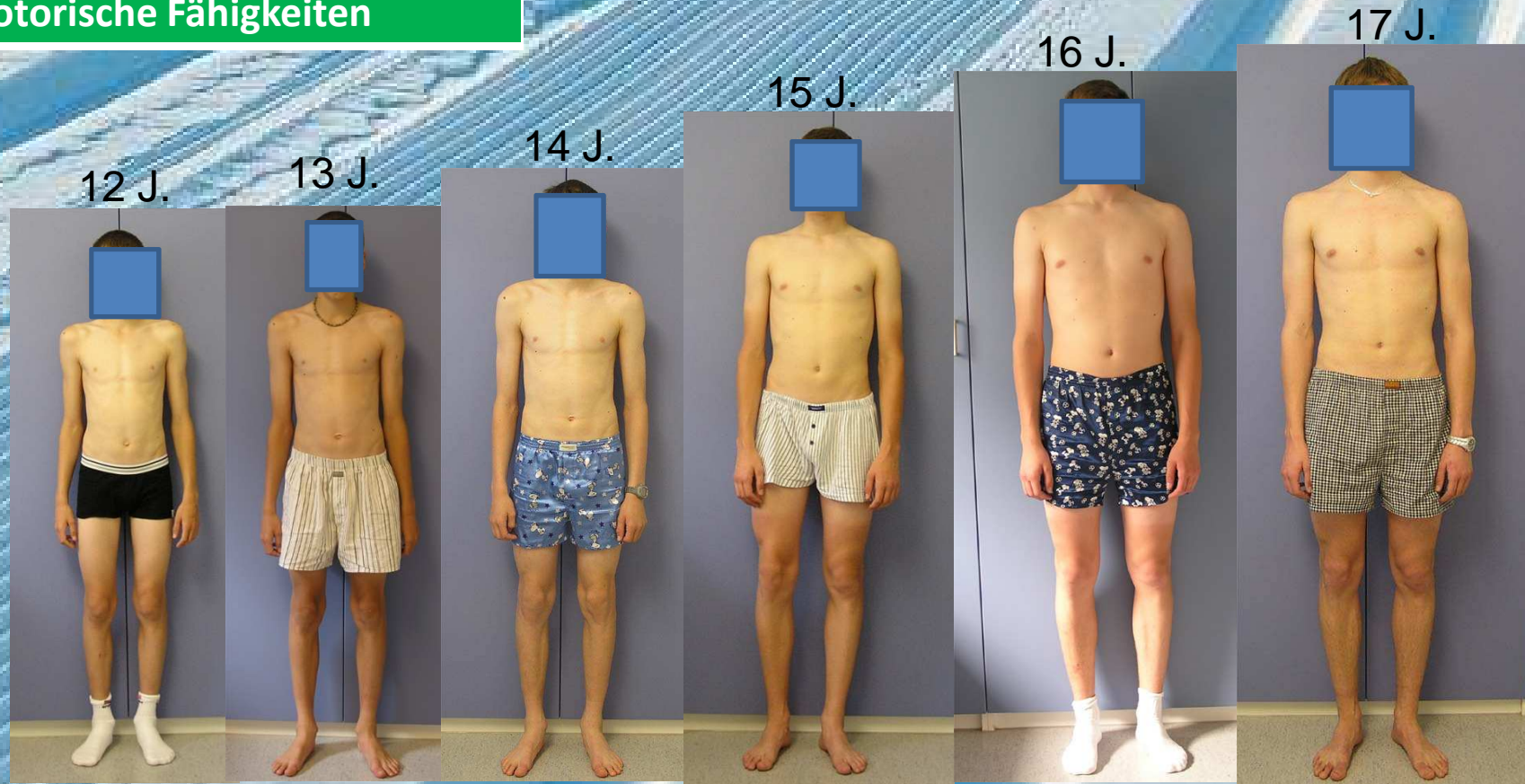
- **Stabilisieren der Bewegungsausführung im Hinblick auf:**
 - Präzision
 - Genauigkeit
 - Rhythmus
 - Fluss
- **Sportartspezifisches intensives Konditionstraining möglich**

Spätes Schulkindalter

Pubeszenz


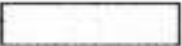
Adoleszenz

Goldenes Lernalter für
motorische Fähigkeiten



Trainierbarkeit

Motorische Fähigkeit	Schulkindalter	Pubeszenz	Adoleszenz
Aerob Ausdauer			
Anaerob Ausdauer			
Kraft (Intramuskuläre Koordination)			
Kraft (Muskelquerschnitt)			
Schnelligkeit (hoher Kraftanteil)			
Schnelligkeit (hohe koordinative Anteile)		?	?
Beweglichkeit		?	?
Koordination (einfache Bewegungen)		?	
Koordination (schwierige Bewegungen)		?	

 Trainierbarkeit hoch
  Trainierbarkeit weniger hoch

(Dickhut, 2000)

