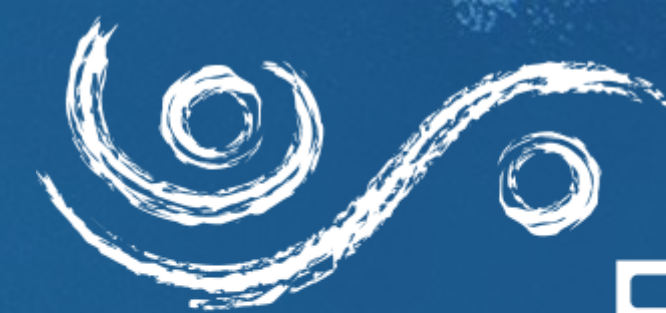


➔ Der lange Weg zum perfekten Sprinter

4. Schwimmkongress des Badischen Schwimm-Verband e.V.
26.09.26 – 27.09.26



BSV
Badischer
Schwimm-Verband e.V.

Schwimmen ist Teamsport



Christoph Hellmuth
Fachwart Lehrwesen
BSV

Studium Sport,
Mathe und
Physik

Lehrer an einer
super
Realschule

Lehrwart
C-/B-Lizenz

Schwimmer
SSG
Bruhrain

Trainer SSG
Bruhrain

Schwimmen ist Teamsport



Jannik Frank
Referent BSV

Studium
Sportwissenschaft
und Anglistik

Wiss. Mitarbeiter
und Doktorand Uni
Halle (Saale)

Kraftsport-
Enthusiast

Schwimmer
SSG Bruhrain

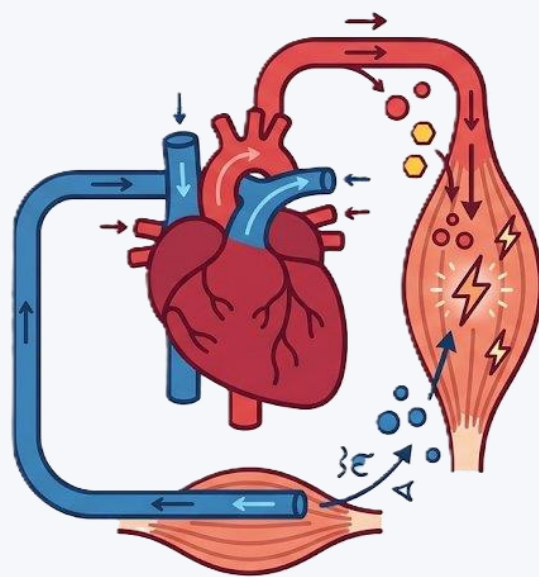
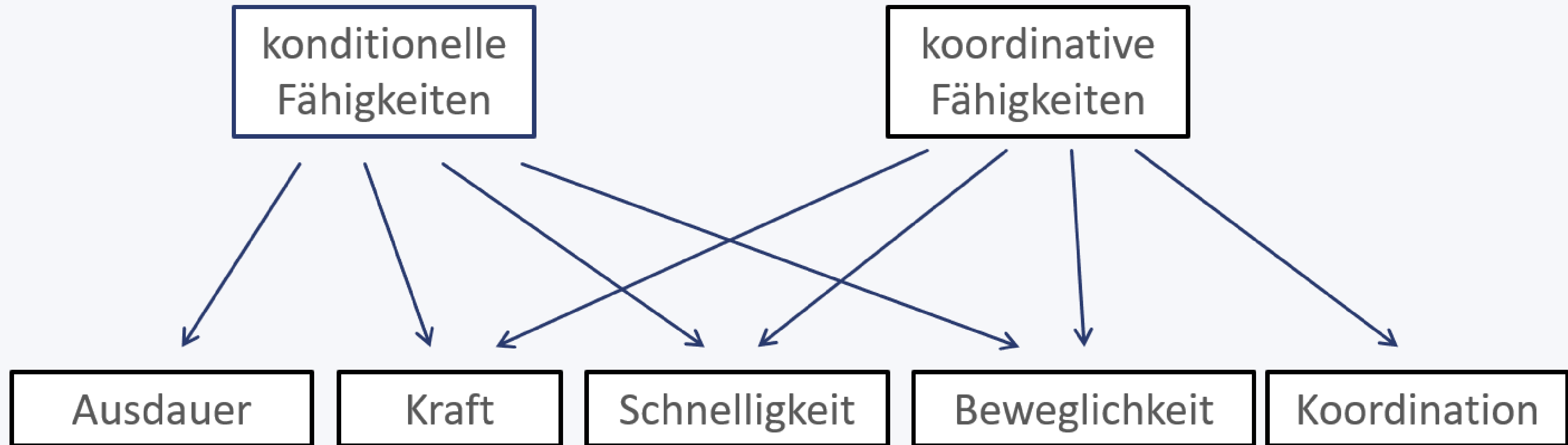
Athletiktrainer
SSG Bruhrain

Der lange Weg zum
perfekten Sprinter

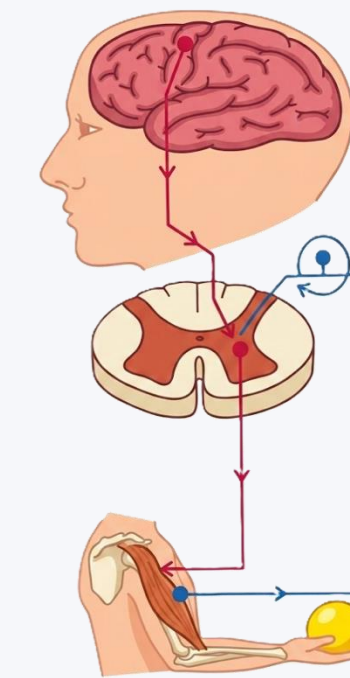


Schnelligkeit Grundlagen Biomechanik

Was wir im Sport alles brauchen...



energetisch determiniert



informationsorientiert

Schnelligkeit

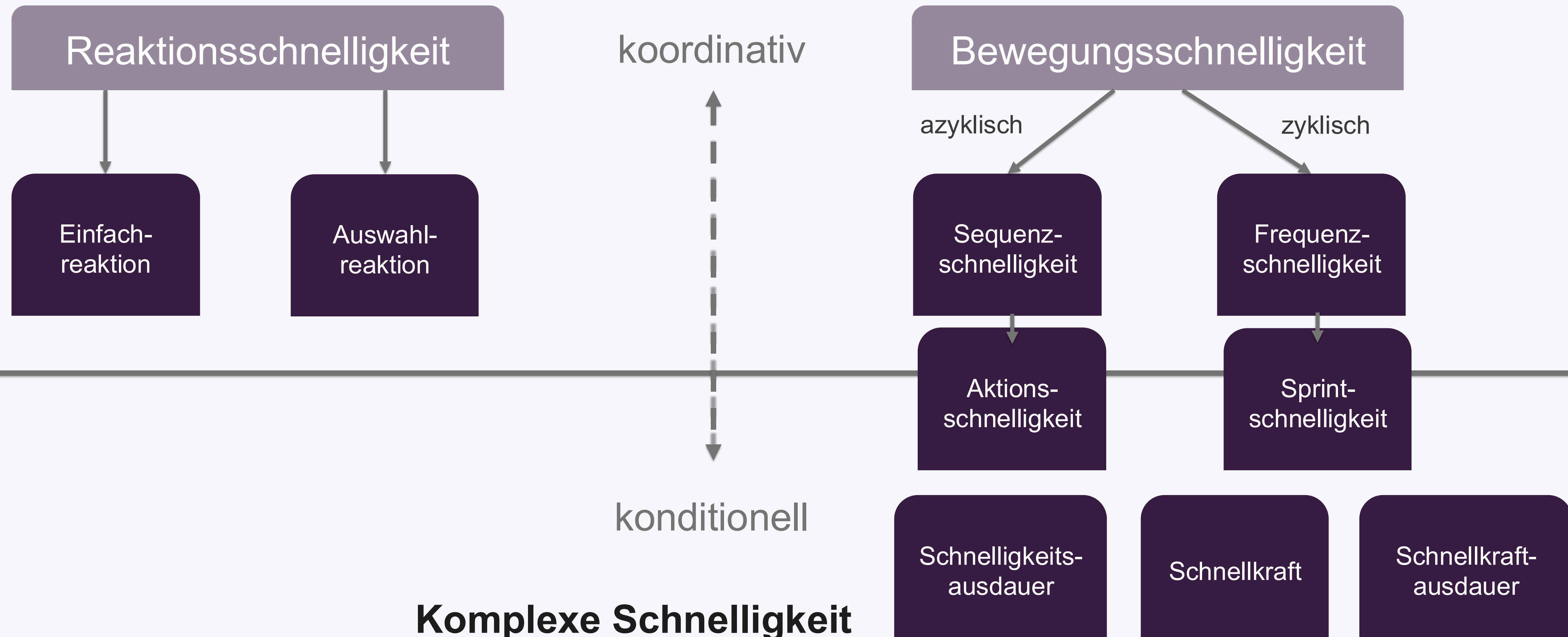
Schnelligkeit im Sport ist die Fähigkeit,

- aufgrund kognitiver Prozesse,
- maximaler Willenskraft und
- der Funktionalität des Nerv-Muskel-Systems

höchstmögliche Reaktions- und Bewegungsgeschwindigkeiten
zu erzielen.

Grosser, Starischka, & Zimmermann (2012, S. 87)

Elementare Schnelligkeit



Reaktionsschnelligkeit

Fähigkeit, auf einen Reiz in kürzester Zeit zu reagieren

Einfachreaktion



Reiz



Reaktion

Auswahlreaktion



Reiz



Auswahl



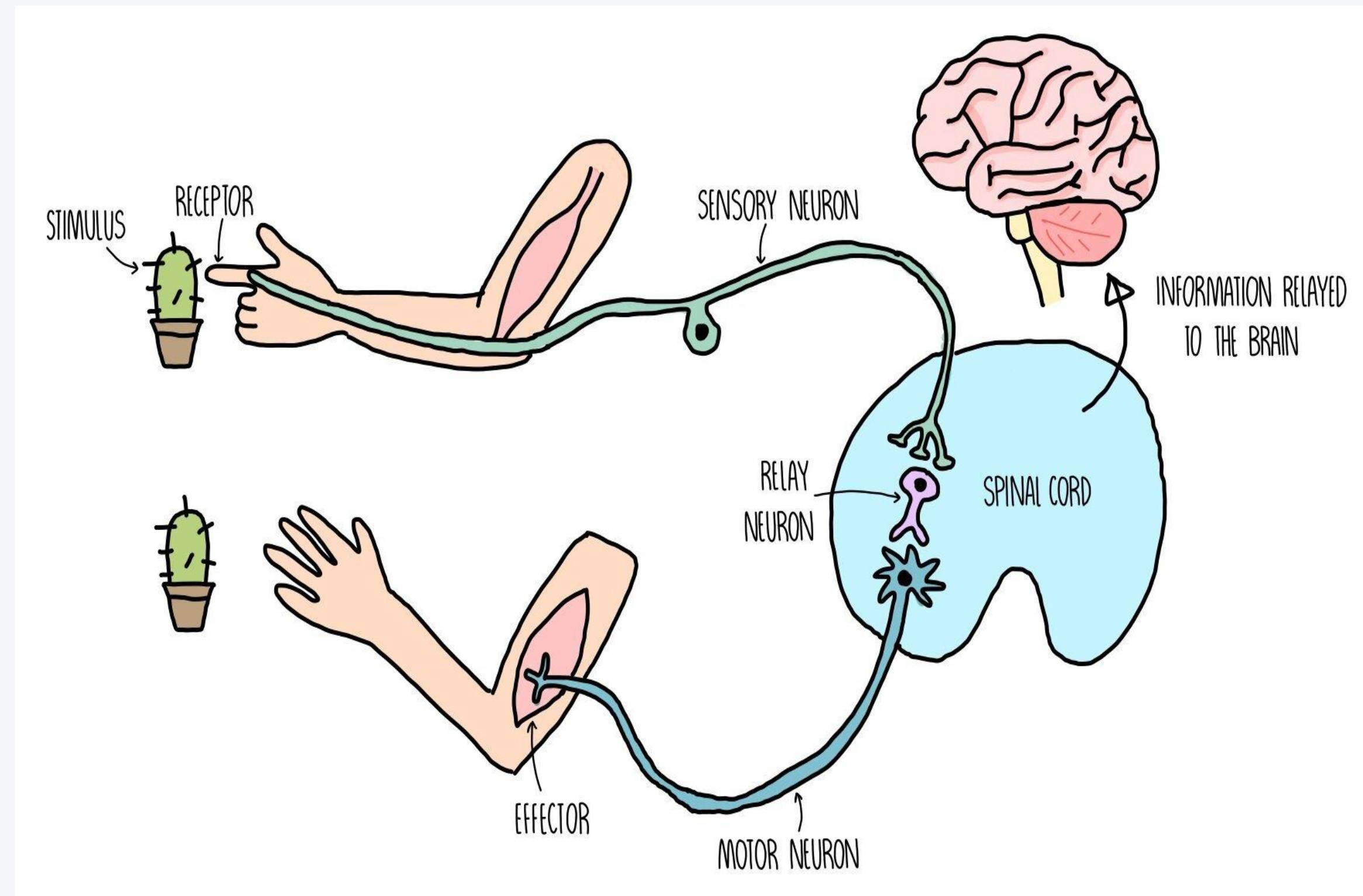
Reaktion

- Antizipation
- Erfahrung
- Technik



Reaktionsschnelligkeit

Einfachreaktion



Reizwahrnehmung

Reizleitung zum
ZNS (~20-35 ms)

Verarbeitung im ZNS
(~30 ms)

Befehl an
Muskulatur
(~20-30 ms)

Muskelkontraktionen
(~ 30 ms)

Akustisch:
~140–160 ms



Taktil:
~155–175 ms



Visuell:
~180–200 ms



Reaktionsschnelligkeit

Einfachreaktion



- Nur bedingt trainierbar (~10-15%)
- erbdominante Prozesse
- **Wiederholtes** Training unter **gleichen** Bedingungen

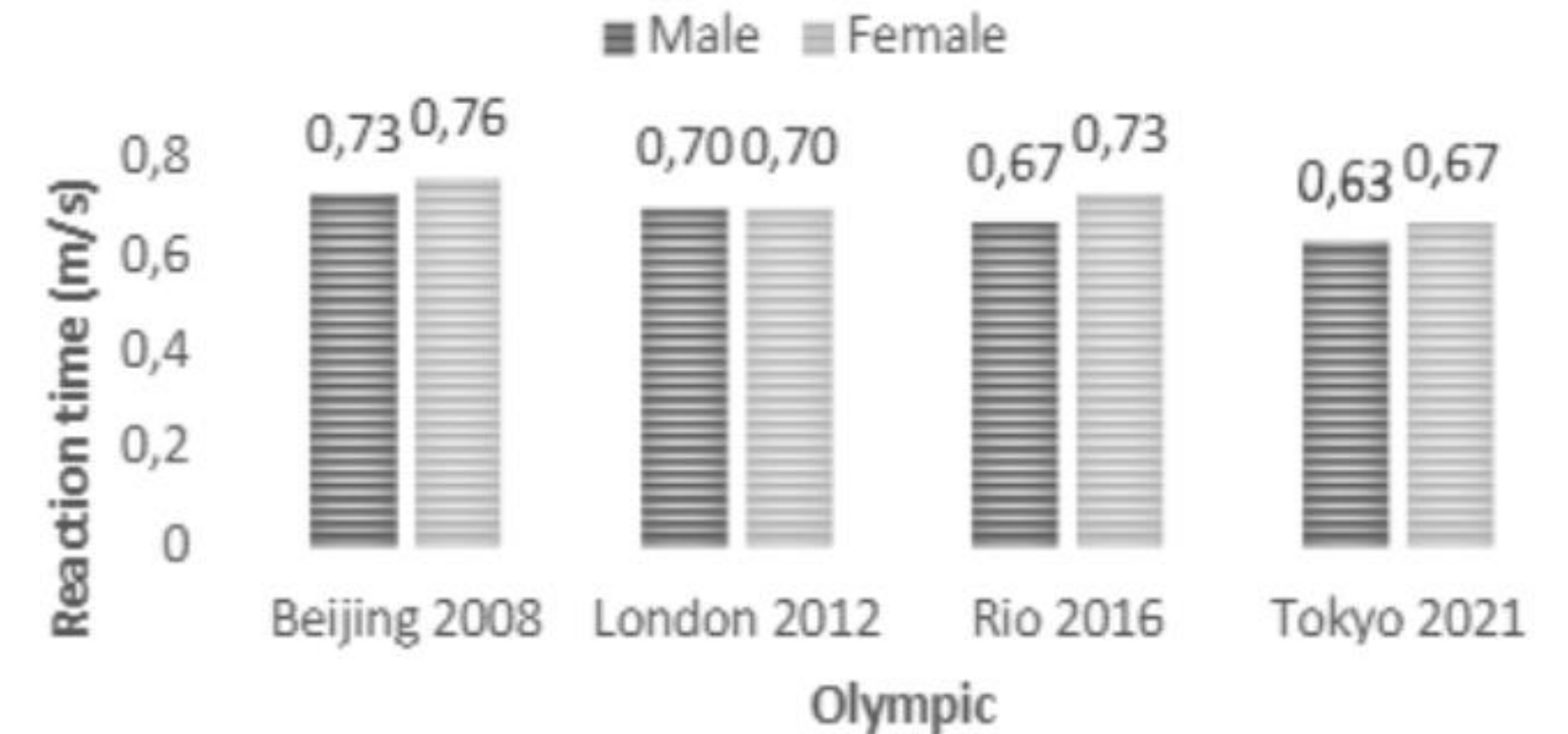


Fig. 1. Average RT 100 meters butterfly at each Olympics

Pramono et al. (2023)

Bewegungsschnelligkeit

Aktionsschnelligkeit (azyklisch)



Baseball-"Fastball": ~150 km/h

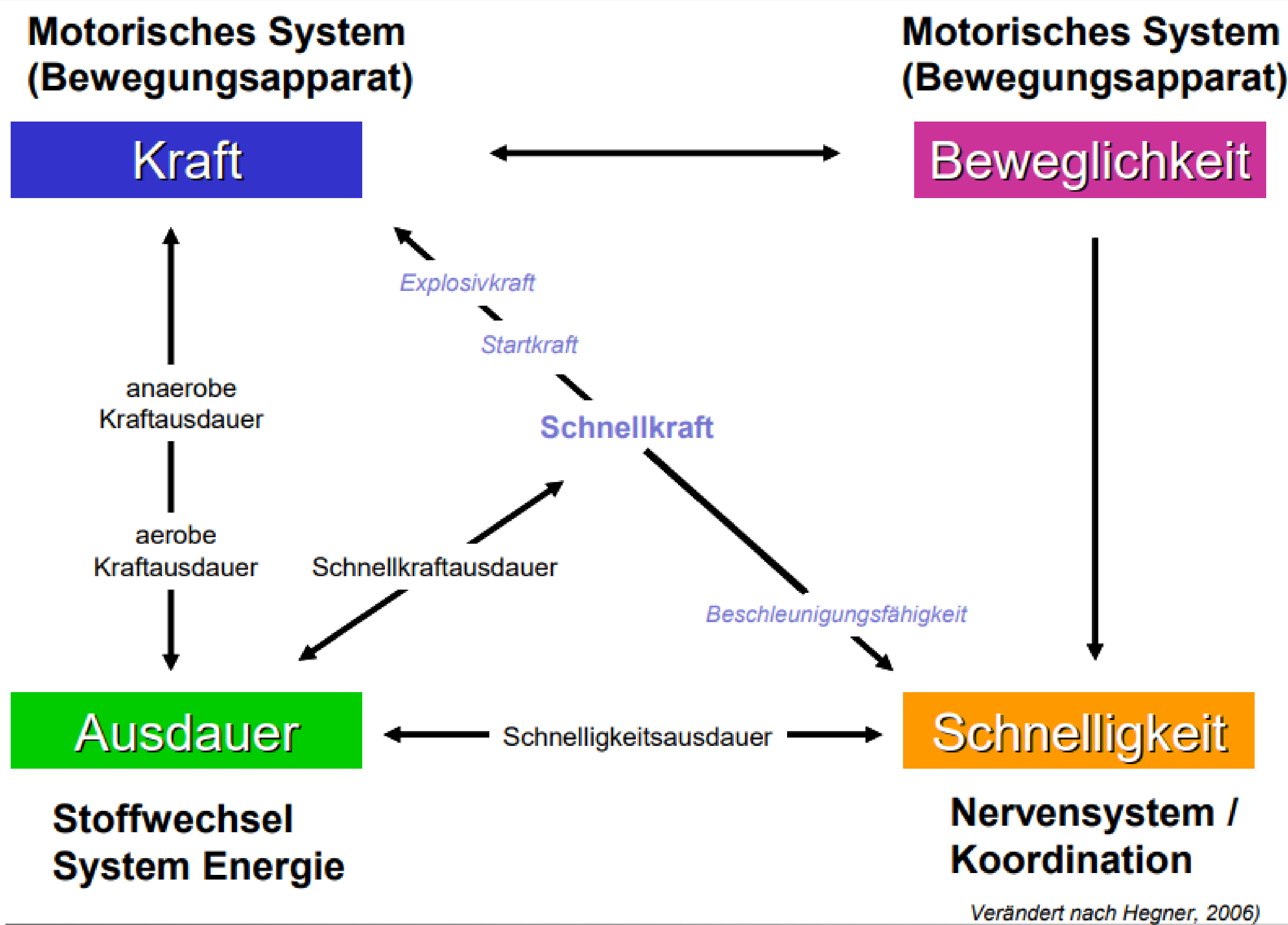
Sprintschnelligkeit (zyklisch)



Usain Bolt Top Speed: 44,72 km/h

Usain Bolt Top Frequenz: 4,49 Schritte/s

Komplexe Schnelligkeit



Komplexe Schnelligkeit

=

Elementare Schnelligkeit
(Frequenz-, Sequenzschnelligkeit)

+

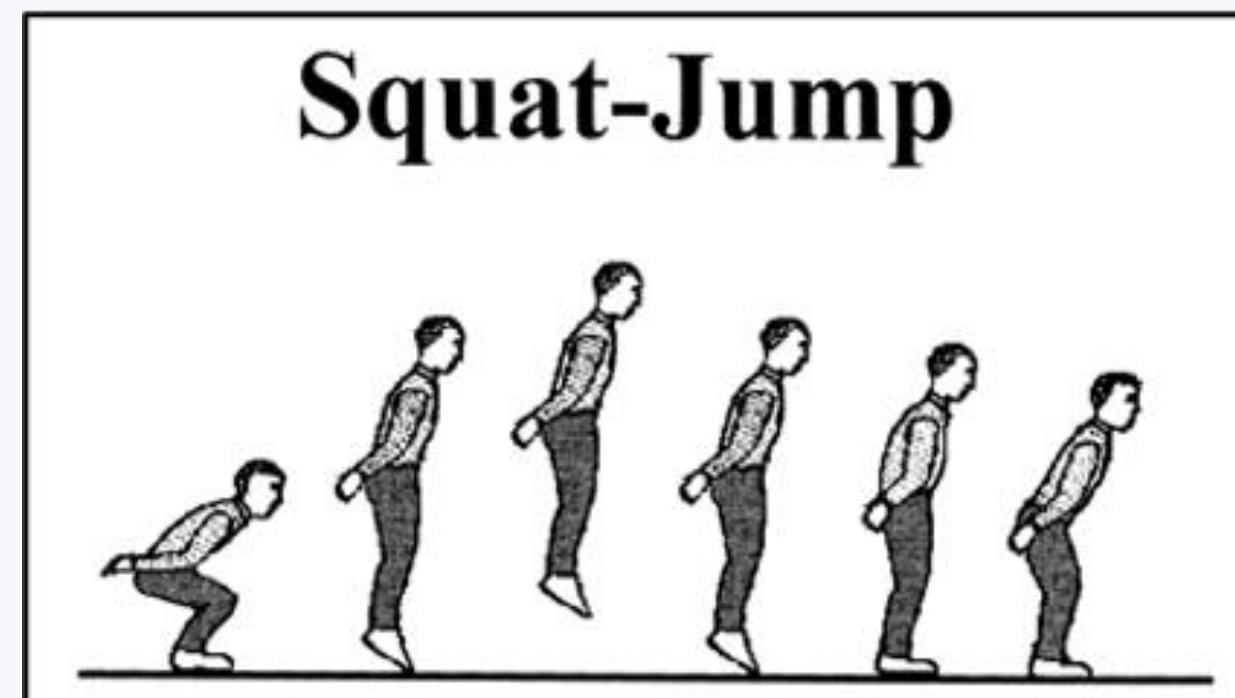
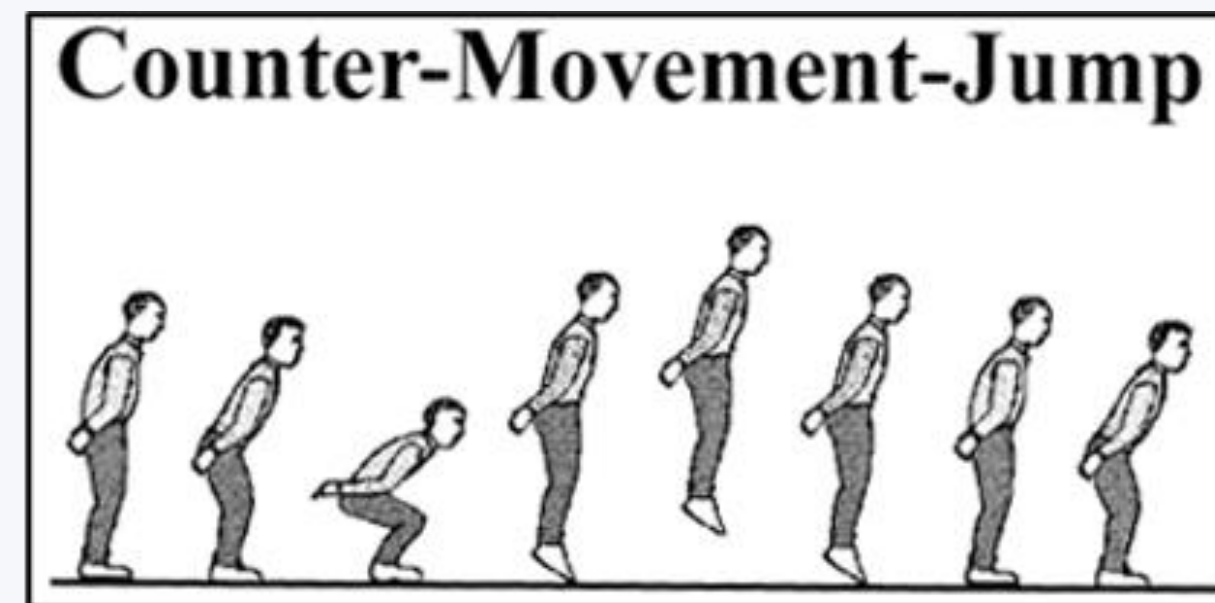
Konditionelle Fähigkeit
(Kraft, Ausdauer)

Schnellkraft

Die Fähigkeit des neuromuskulären Systems in der verfügbaren Zeit einen möglichst großen **Kraftstoß (Impuls)** zu entfalten.



*Gewichtheben
(hier z.B. 195 Kg)*

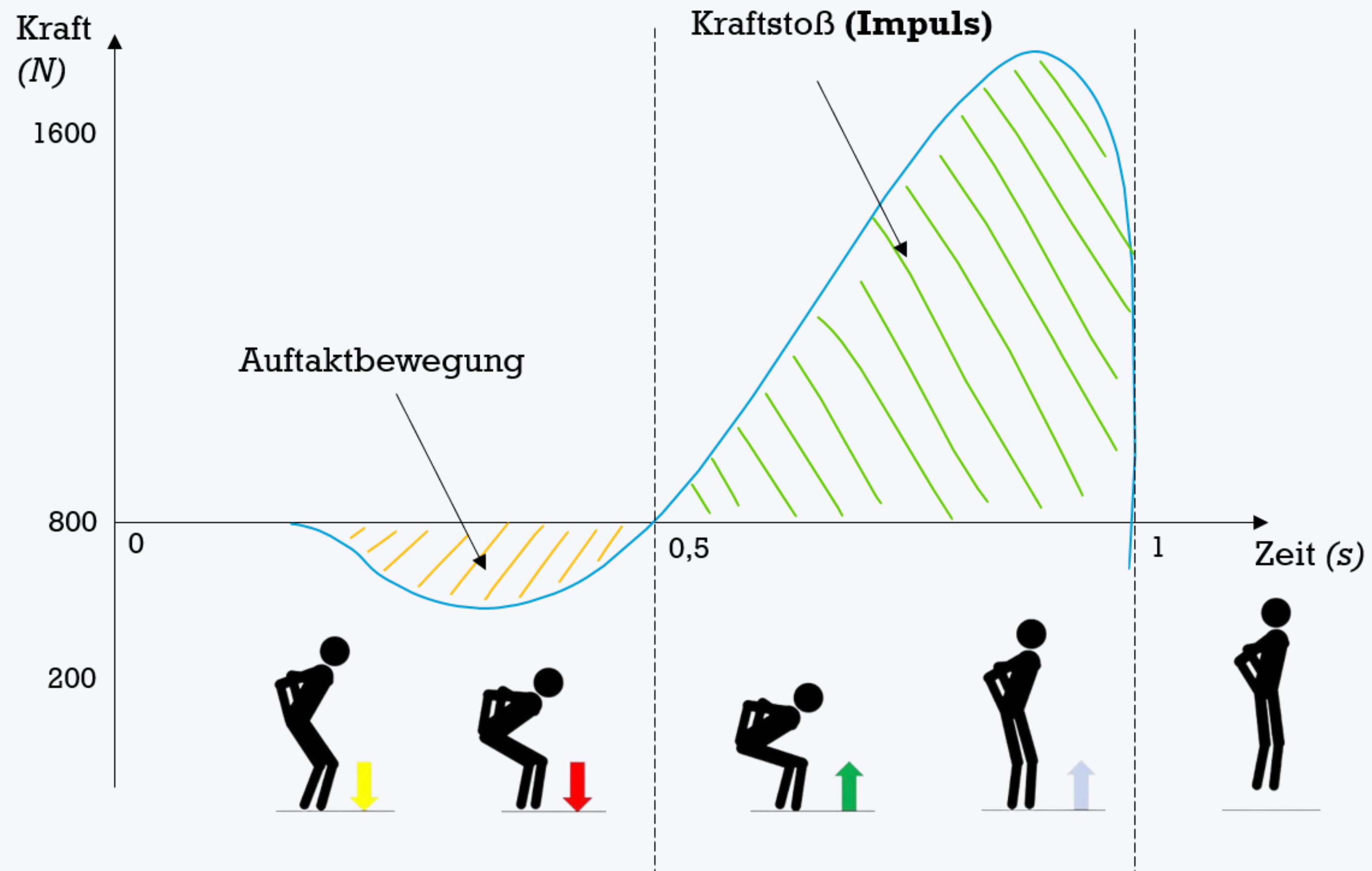


Sprünge

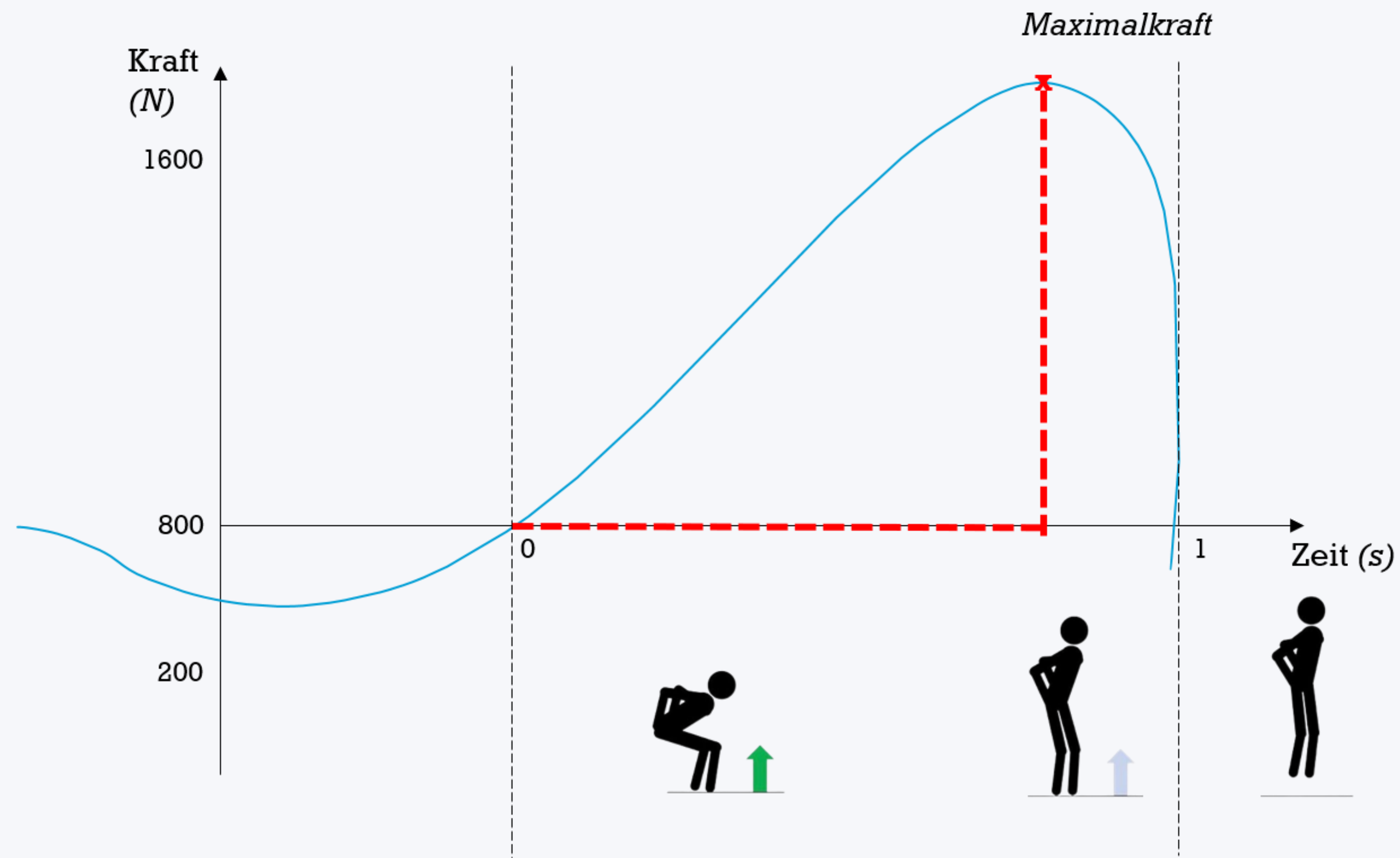


*Starts &
Wenden*

Schnellkraft



Schnellkraft

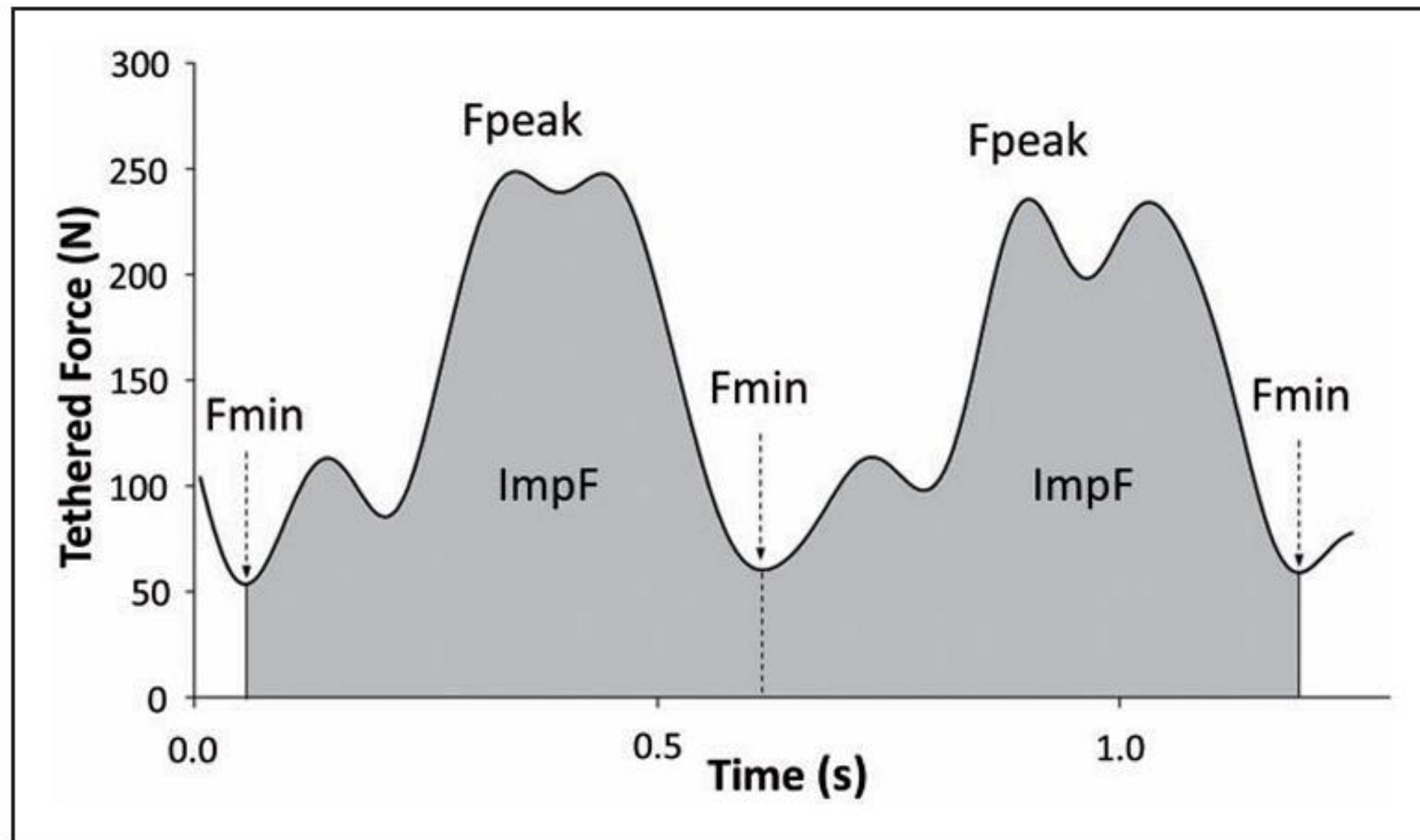


Der Schnellkraftindex:

Der Quotient aus Kraftmaximum und der Zeit, die zum Erreichen des Kraftmaximums benötigt wird.

$$\text{SKI} = F_{\text{max}} : t_{\text{max}}$$

Und im (Sprint-) Schwimmen?



Barbosa et al. (2018)

**Schwimmgeschwindigkeit =
Maximierung des Gesamtimpulses
über Zeit durch...**

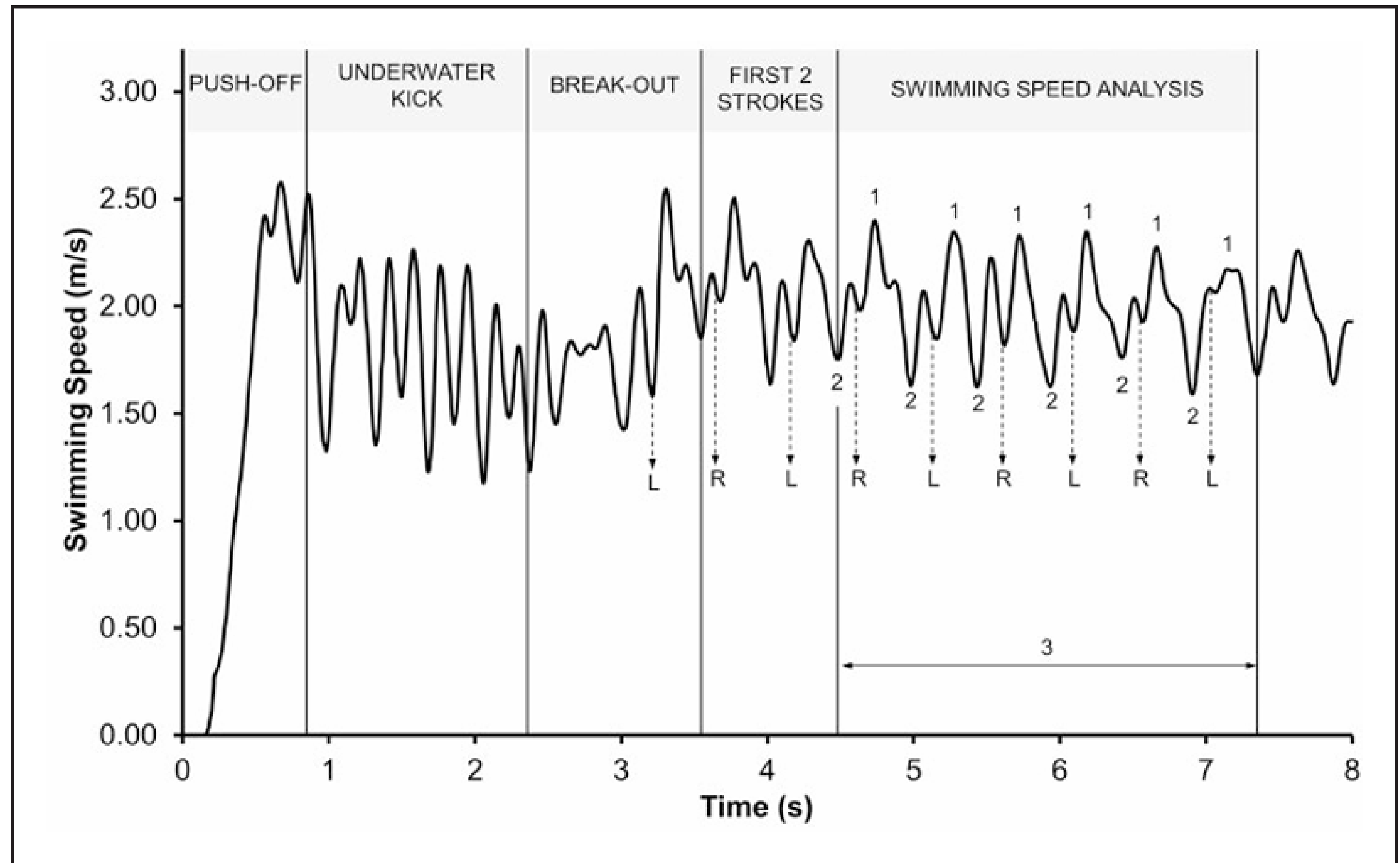
- Vergrößerung des Kraftimpulses pro Schwimmzug (Zuglänge ↑).
- Erhöhung der Anzahl der Züge (Frequenz ↑).

Schnelligkeitsausdauer

Die Fähigkeit, die Phase der höchsten Geschwindigkeit über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten zu können.

"Harte Werte":

- Belastungen zwischen 10 s und 2 min
- ca. 50 m – 200 m Schwimmen



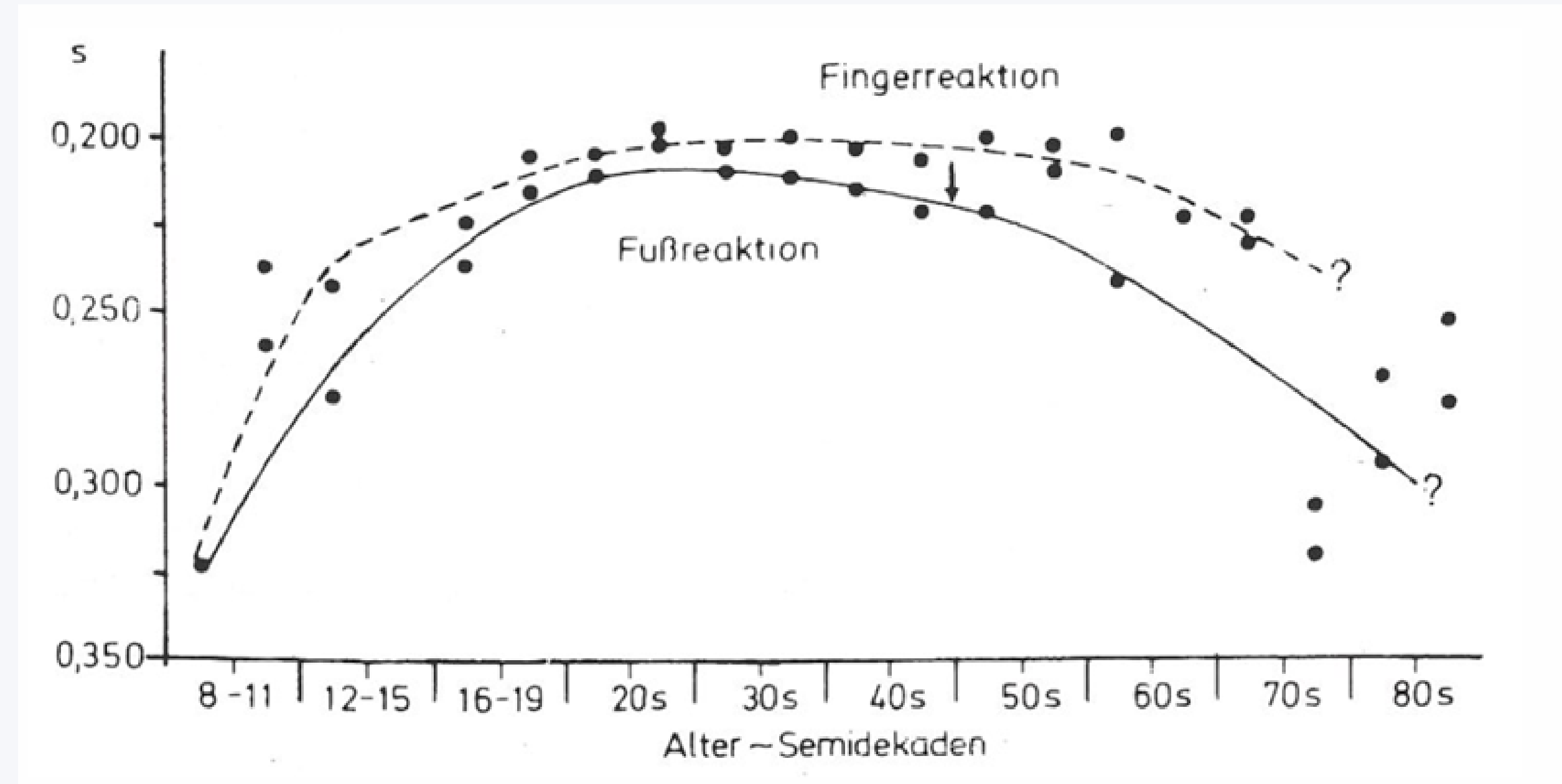
Barbosa et al. (2018)



Einflussfaktoren

Alter

- Die meisten Sportler erreichen ihre beste Sprungleistung ca. mit 25 Jahren
- Leistungsabfall der Schnellkraft im Alter deutlich stärker als bei der Ausdauer oder Muskelmasse

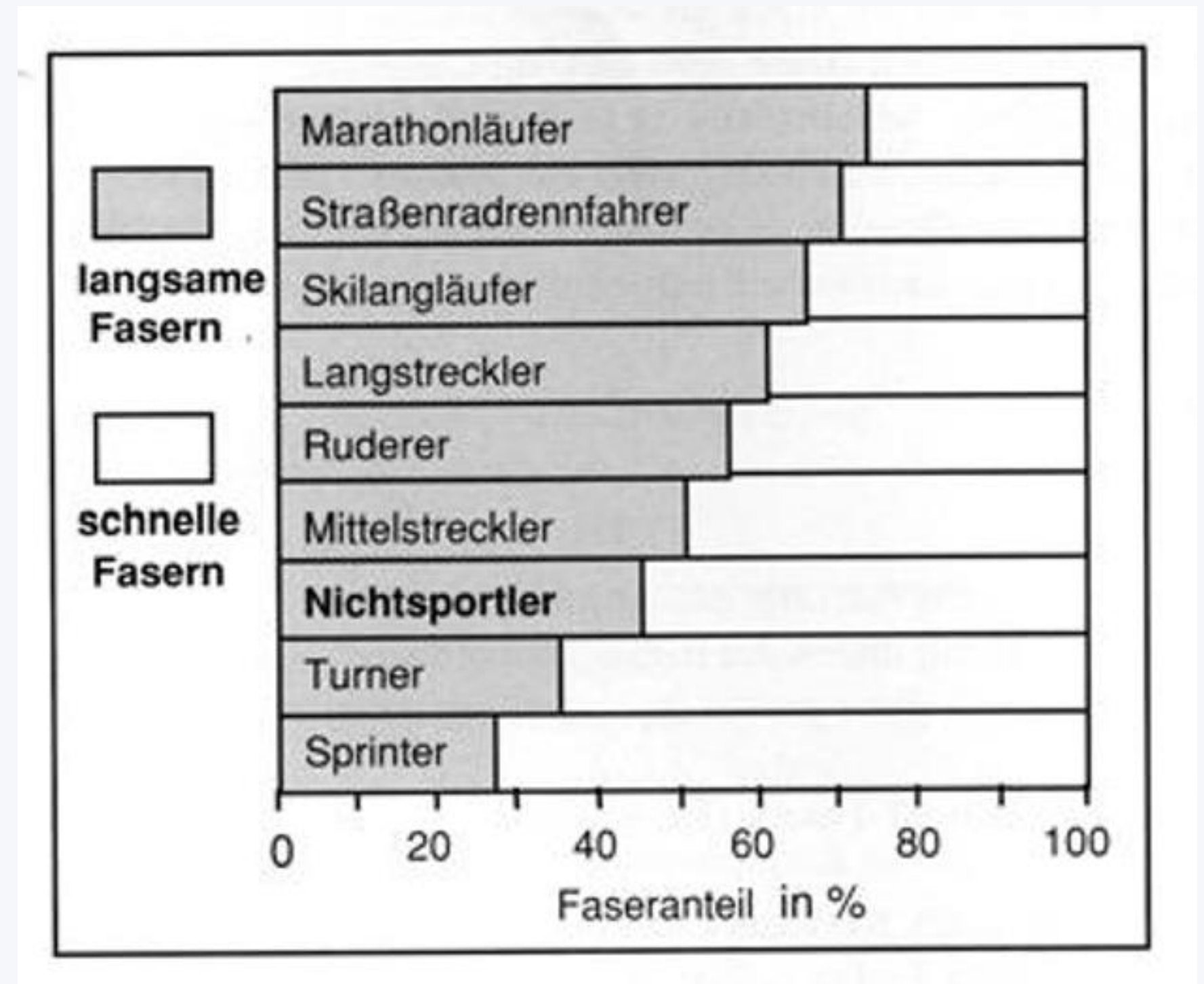
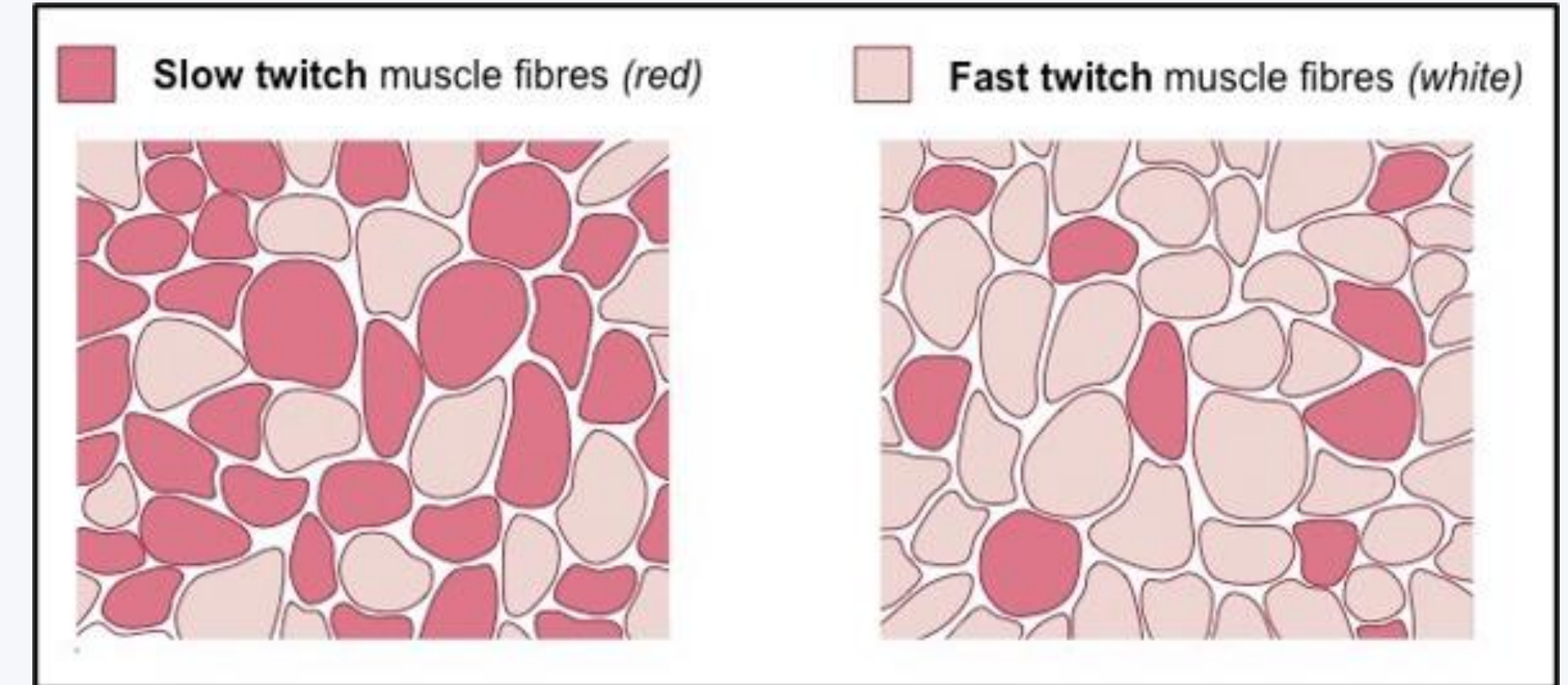


Reaktionszeit über die Lebensspanne am Beispiel der Reaktionszeit auf einen optischen Reiz (Miles & Cowdry in Weineck, 2007).

Einflussfaktoren

Muskelfaserverteilung

- Verhältnis von schnellen und langsamen Muskelfasern ist stark genetisch bedingt
- **ST-Fasern (Slow-Twitch, Typ I)**
Langsam zuckende, ermüdungsresistente Muskelfasern
- **FT-Fasern (Fast-Twitch, Typ II)**
Schnell zuckende, schnell ermüdende Muskelfasern
- „**Geborene Sprinter**“ haben einen höheren Anteil an FT-Fasern

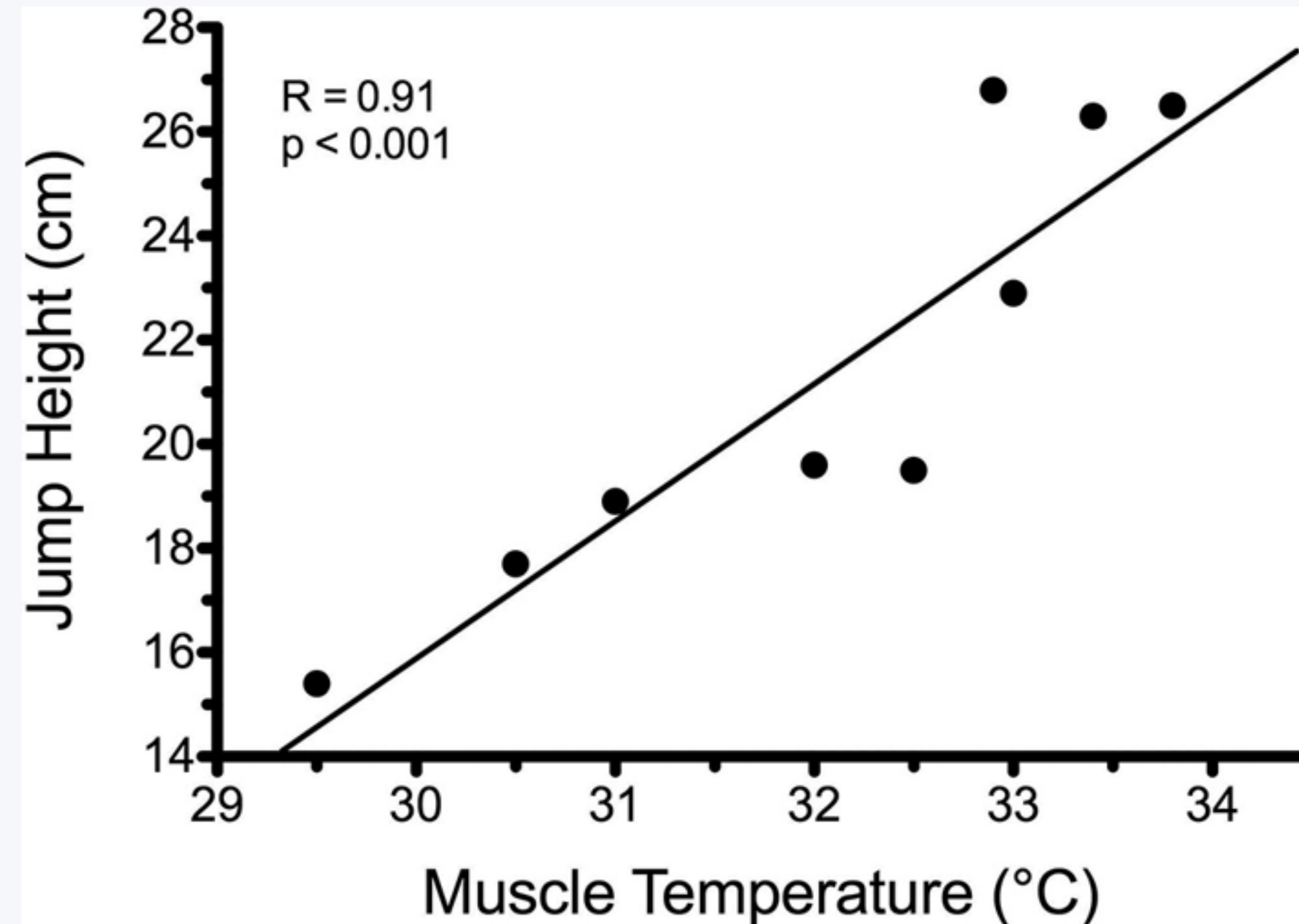


Einflussfaktoren

Muskeltemperatur

- Normalerweise: ca. 34°C
- Nach Belastung/Aufwärmen bis 39-40°C
- Kontraktionsgeschwindigkeit wird dadurch um ~20% erhöht

Aufwärmen erhöht die Leistung!

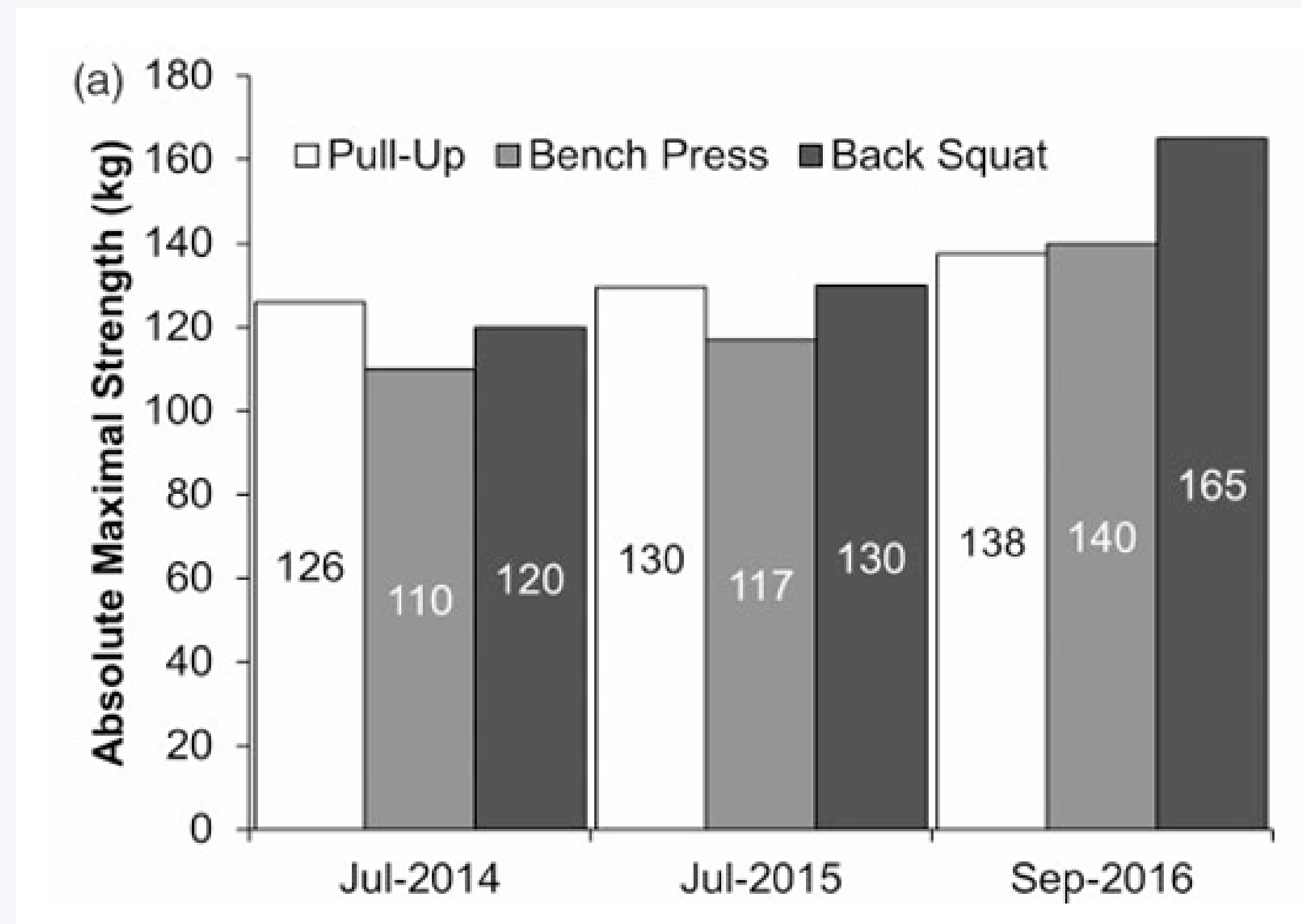


Racinais & Oksa (2010)

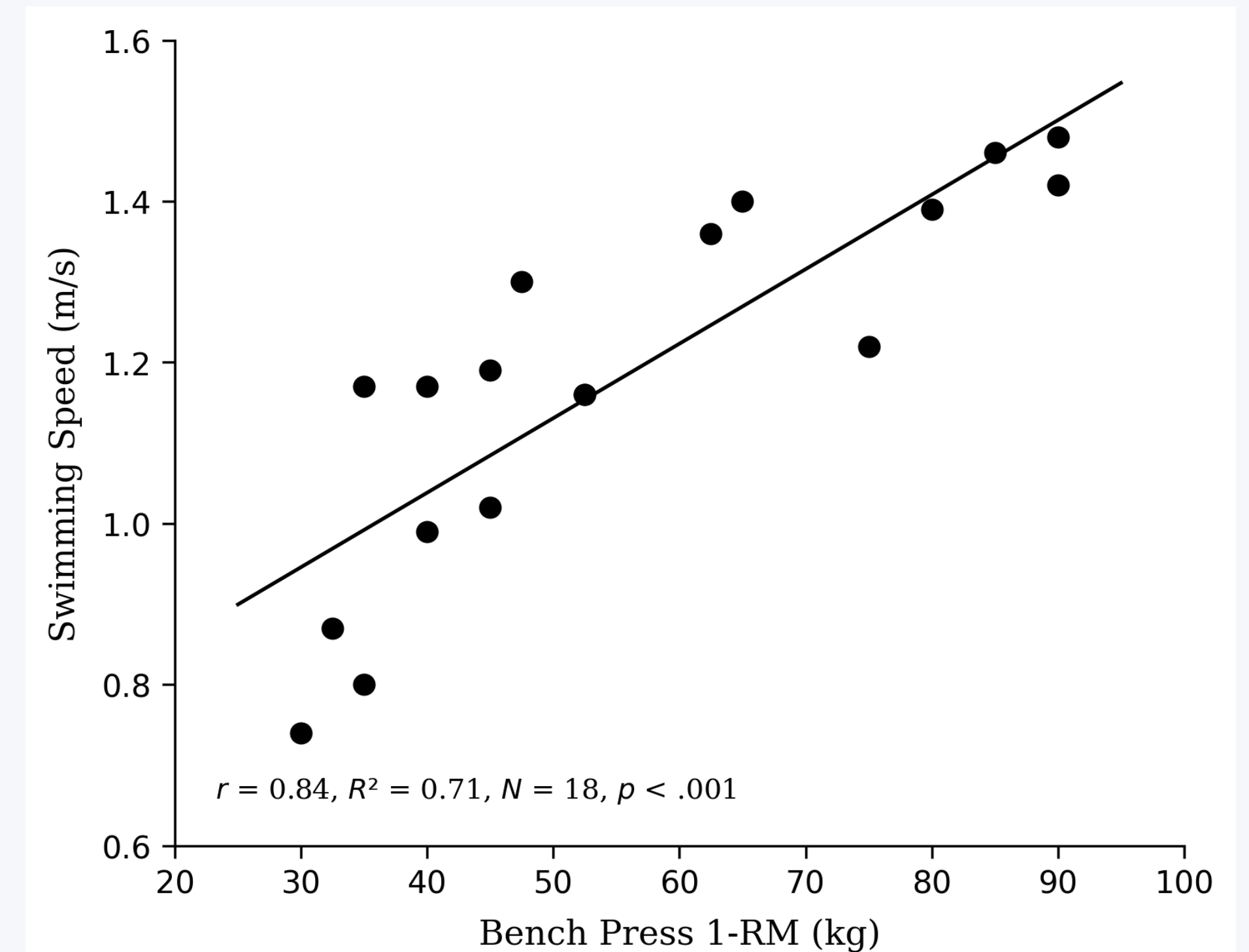
Einflussfaktoren

Maximalkraft

Sprinter sind stark!



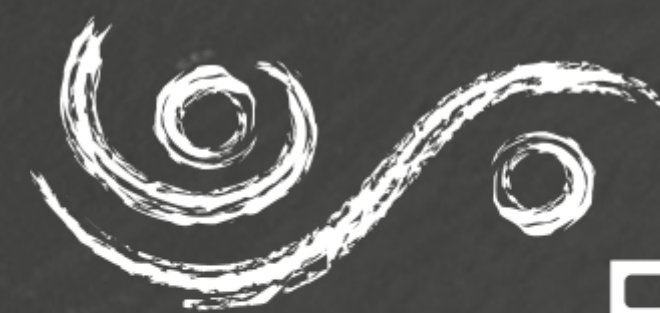
Fallstudie brasilianischer Olympiaschwimmer 2016
Barbosa et al. (2018)



Eigene Studie: Geschwindigkeit im
20m Sprint



Telefon-Pistole



BSV

Badischer
Schwimm-Verband e.V.

Langfristige Athletenentwicklung

Schnelligkeit

Einflussfaktoren

Anlage- und
entwicklungsbed.
Einflussfaktoren

Motorisch-
sensorische
Einflussfaktoren

Psychische
Einflussfaktoren

Neuro-
physiologische
Einflussfaktoren

Anatomisch/bio-
mechanische
Einflussfaktoren

Konstitution

Alter

Geschlecht

Talent/

Begabung

Bewegungstechnik

Motorische

Lernfähigkeit

Motorische

Fähigkeiten

Wissen, Erfahrung,

Antizipation

Wahrnehmung

Informationsauf-
nahme, -verarbeitung

Steuerung/Regelung

Konzentration

Aufmerksamkeit

Motivation

Wille

Anstrengungs-

bereitschaft

Psychische

Regulations-

fähigkeit

Reizverarbeitungs-
-geschwindigkeit

Zeitprogramme

Intramuskuläre
Koordination

Vorinnervation

Reflexaktivität

Stoffwechsel

Energieflussrate

Faserverteilung

Muskelkraft

Muskelquerschnitt

Kontraktions-
geschwindigkeit

Skeletthebellänge

Muskellängen

Muskel-Sehnen-
Elastizität

Gelenkeigen-
schaften

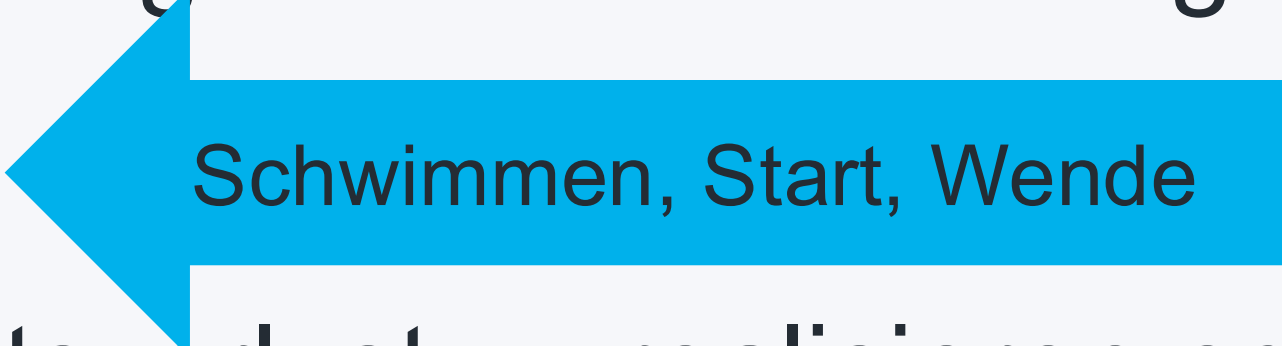
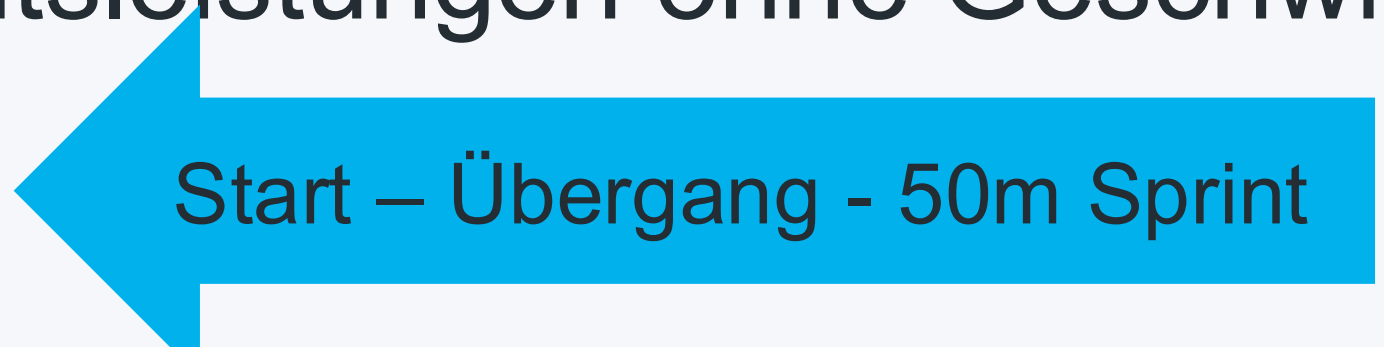
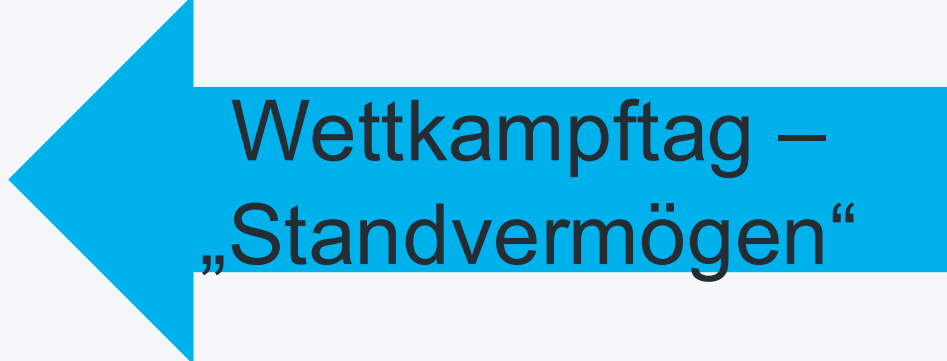
Muskuläre
Balance



Schnelligkeit

Sportartspezifische Bewegungen situationsangepasst schnell durchzuführen.

Teilkomponenten davon sind:

- Den eigenen Körper oder Teilkörpersegmente zu beschleunigen  Schwimmen, Start
- Auf unterschiedliche Reize schnell oder mit geringem Zeitverlust zu agieren  Start
- Bewegungskopplungen schnell auszuführen  Schwimmen, Start, Wende
- Schnelligkeitsleistungen ohne Geschwindigkeitsverlust zu realisieren oder diese zu minimieren  Start – Übergang - 50m Sprint
- Schnelligkeitsleistungen ohne Geschwindigkeitsverlust zu wiederholen  Wettkampftag – „Standvermögen“

Schnelligkeitstraining

Primäre Trainingsziele

**Verbesserung
der
Schnelligkeit
über die
Koordination**

Koordination unter
Zeitdruck

Allgemeines
Koordinations-
training

**Verbesserung
der neuro-
muskulären
Ansteuerung**

Zeitprogramme

Entwicklung der
Kraftbildungs-
geschwindigkeit

**Verbesserung
der
Handlungs-
schnelligkeit**

Wahrnehmen,
Entscheiden,
Reagieren

Disziplin-
spezifisches
Techniktraining

**Verbesserung
der
Kraftfähigkeit**

Schnellkraft,
Reaktivität,
Muskelleistung

Krafttraining

**Verbesserung
der
anhaltenden
Schnelligkeits-
leistung**

Durchgehend vs.
Intermittierend

Ausdauertraining

Trainingsmethoden



Langfristiger Trainingsaufbau

Grundausbildung	2 – 3 Jahre	Ab 5 bis 7 Jahre
Grundlagentraining	3 – 4 Jahre	8 - 12
Aufbautraining	2 – 3 Jahre	12 – 14
Anschlussstraining	2 – 3 Jahre	14 – 16
Hochleistungstraining	Bis 10 Jahre	16 – 18

Schnelligkeitstraining

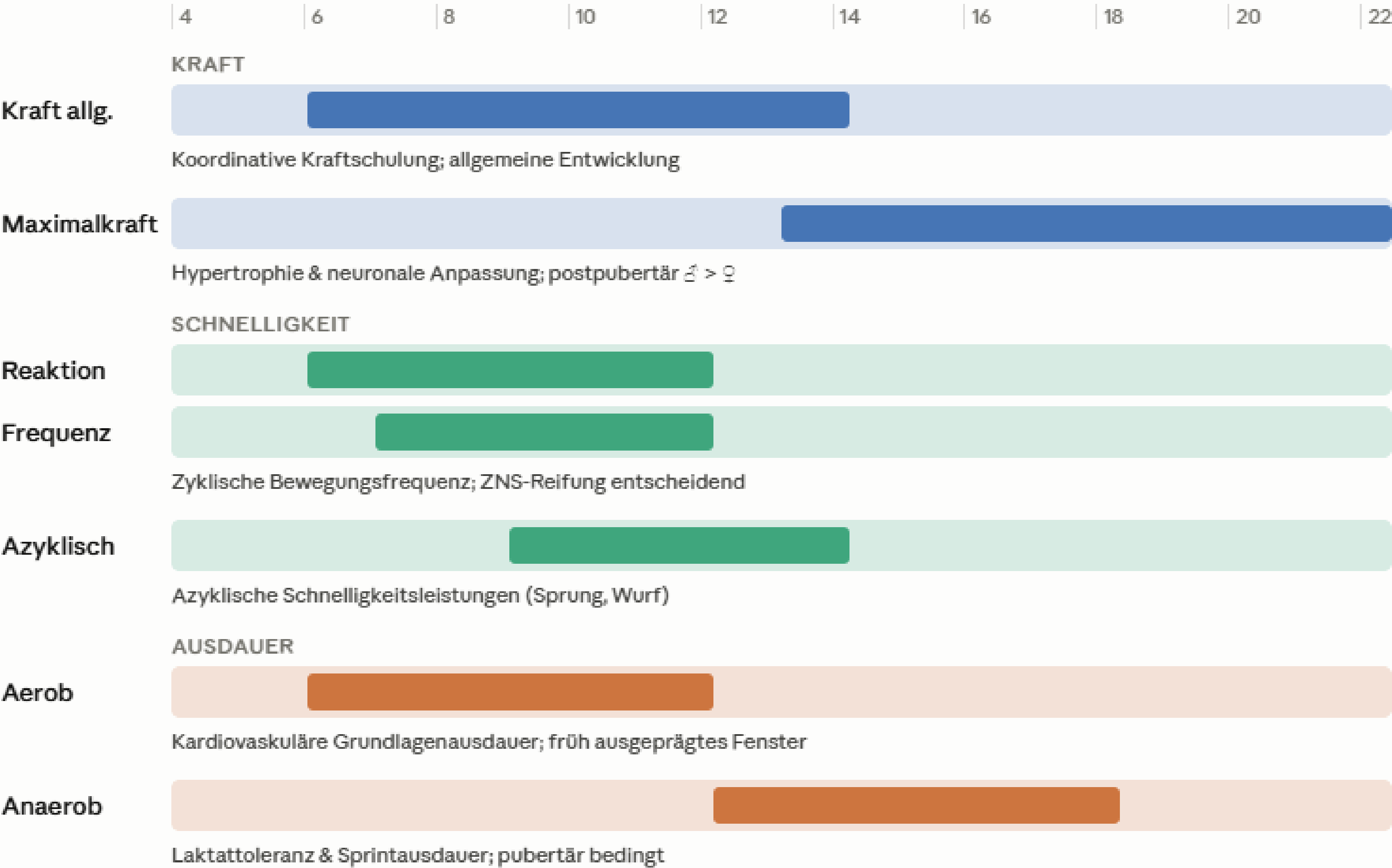
Grundsätze – langfristig

- Qualität vor Quantität
- Ganzjähriger Einsatz von Schnelligkeitstraining
 - Koordinatives Schnelligkeitstraining speziell bei Kindern
spielerisch – unbemerkt – frequenzorientiert → so früh als möglich (sensible Phasen)
 - Grundlagentraining: vielseitig sportartgerichtet (elementar vor komplex)
 - Aufbautraining: vielseitig sportartgerichtet und rein spezifisch
 - Hochleistungstraining: rein spezifisch

„Schnell ist man nur, wenn man mit hohen und höchsten Geschwindigkeiten schwimmt, also Geschwindigkeitsvariationen erspüren bzw. erfühlen kann!“

Trainierbarkeit

SENSIBLE PHASEN DER MOTORISCHEN ENTWICKLUNG



immer trainierbar sensible Phase (Kraft) sensible Phase (Schnelligkeit) sensible Phase (Ausdauer)

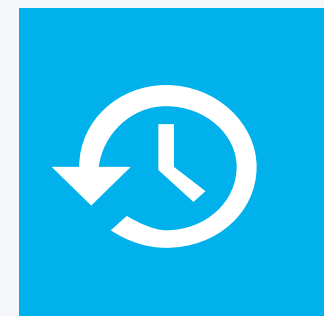
Weineck (2007), Martin et al. (1999), Balyi & Hamilton (2004). Grafik KI-generiert.

Sensible Phasen und Trainingsinhalte

Alters- und Trainingsstufen	Biologische Gegebenheiten	Sensitive Phasen und Training für	Trainingsinhalte	Leistungsergänzende Fähigkeiten/Training
Grundagentraining 6/7–9/10 Jahre	- Gehirnwachstum 95 % - beginnende gute Bewegungskoordination	- Zeitprogramme - Frequenzschnelligkeit - allg. Reaktionsschulung	- abwechslungsreiche kleine Spiele, Staffeln - Fußgelenkarbeit - allg. Reaktionsübungen - Nieder-Hoch-Sprünge (10–20 cm)	allgemeine koordinative Fähigkeiten
Aufbautraining 1 9/10–11/13 Jahre	- Gehirnreife abgeschlossen - sehr gute Bewegungskoordination	- Zeitprogramme - Reaktionsschnelligkeit - Frequenzschnelligkeit (Aktionsschnelligkeit)	- wie Grundagentraining, außerdem: - ausgewählte Sprint-ABC-Übungen - Sprung- und Wurfübungen - Reaktionsübungen (gezielt) - maximale Frequenzübungen - Sprints bis 20 m	- spezielle koordinative Fähigkeiten - komplexes Muskeltraining
Aufbautraining 2 11/13–14/15 Jahre	- Koordination z. T. eingeschränkt - günstige Kraftschnelligkeit	- Zeitprogramme - Aktionsschnelligkeit - Kraftschnelligkeit	- koordinativ + konditionell zielgerichtete Sprung-, Lauf- und Wurfübungen - Sprint-ABC - maximale Frequenzübungen - asymmetrische Übungen - Start- und Sprintläufe (maximal 40 m)	- dynamische und reaktive Schnellkraft - komplexes Muskeltraining - aerobe Kapazität
Anschlussstraining ab 15/16/17 Jahre	erneut günstige Koordination	alle Schnelligkeitsfähigkeiten	- alle Schnelligkeitsübungen für spezifische Reaktionen, Aktionen, Frequenzen - Sprints bis 60 m - auch Schnelligkeitsausdauerübungen	- schnelligkeitsorientierte Maximalkraft - aerobe und anaerobe Kapazität

Schnelligkeitstraining

Grundsätze



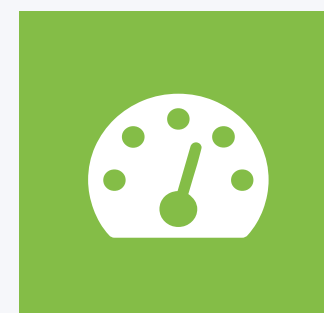
Frühzeitig beginnen



Ermüdung vermeiden –
ausreichende Pausen



Koordinationsorientiert
üben



Maximale Geschwindigkeit
anstreben (Reizanpassungen nur
durch maximale Intensitäten)



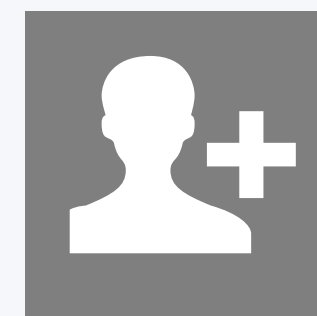
Richtiges Aufwärmen

(Einlaufen/Einschwimmen + kurzes
dynamisches Dehnen)



Azyklische und zyklisches
Zeitprogramm müssen
nacheinander ausgebildet werden

(azyklische Schnelligkeit besitzt gewisse Basisfunktion)



Forderung nach maximaler
Motivation - entsprechende
Konzentrationsfähigkeit



Trainierbarkeit

Aufbau einer Trainingseinheit

Aufwärmen

vor

Schnelligkeit

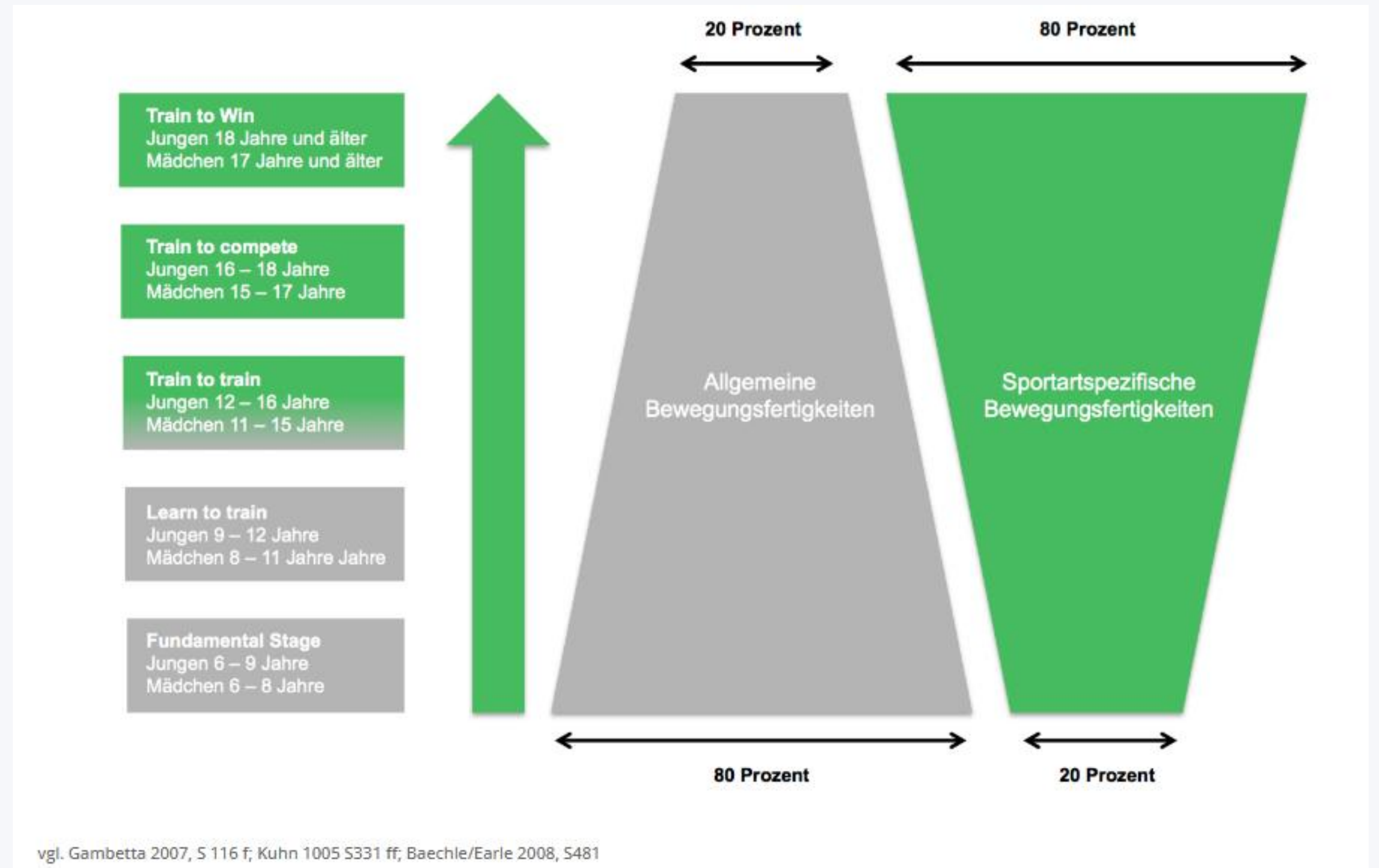
vor

Kraft

vor

Ausdauer

Langfristig



Schnelligkeitstraining

Praxis

Belastungsregulierung im Training Z-A-S-F-I-P-Formel (Wilke/Madsen 1988)

- **Ziel** Grundschnelligkeit (S/BZ8): Frequenzschnelligkeit
- **Anzahl** 4-8 mal
- **Strecke** 8-12,5m aus Stand und Abstoß, 15m mit Startsprung, später bis zu 25m
- **Form** Sprint in allen stabilen Schwimmmarten
- **Intensität** Höchstgeschwindigkeit (oder höher)
- **Pause** vollständig (2-3 Min)

Schnelligkeitstraining

Praxis

Carpenter-Effekt

Beeinflussung der Bewegungsvorstellung durch ideomotorische Effekte und den Einsatz von Metaphern

Erfahrungen aus dem täglichen Leben können für ideomotorische Effekte genutzt werden. Sie lassen sich durch bewegungsbeschreibende Metaphern vermitteln.



Spring ab wie ein Flummiball oder wie eine große Stahlfeder



Stell dir vor, der Boden ist glühend heiß



Sei beim Tapping so schnell wie eine Nähmaschine



Landung und Absprung sind eins



Springe wie auf dem Mond



Sprinte, als würde dich ein Gummiseil ziehen oder wie im Windschatten eines Autos



Abstoßbewegung wie eine Rakete



“Ab in die
Praxis!”

