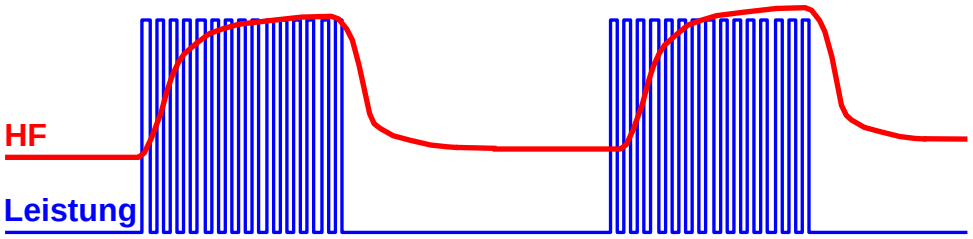
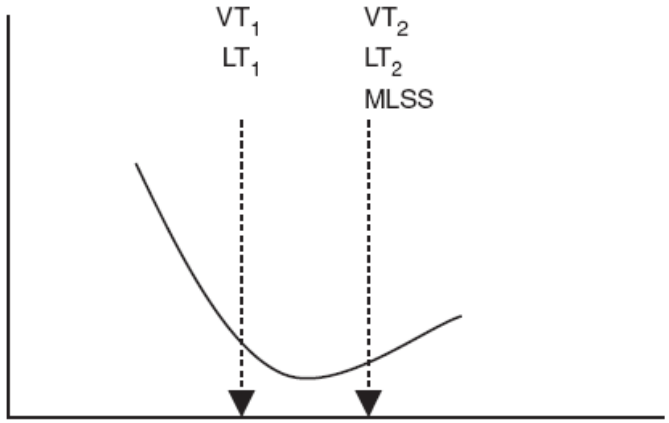
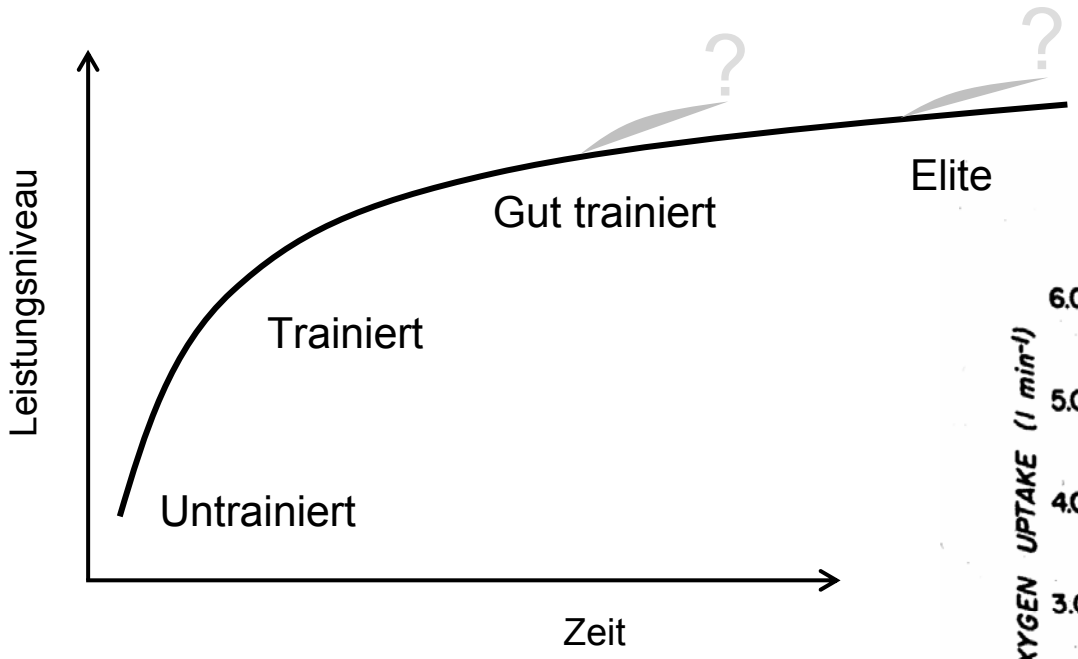
Aktuelle Aspekte des Ausdauertrainings

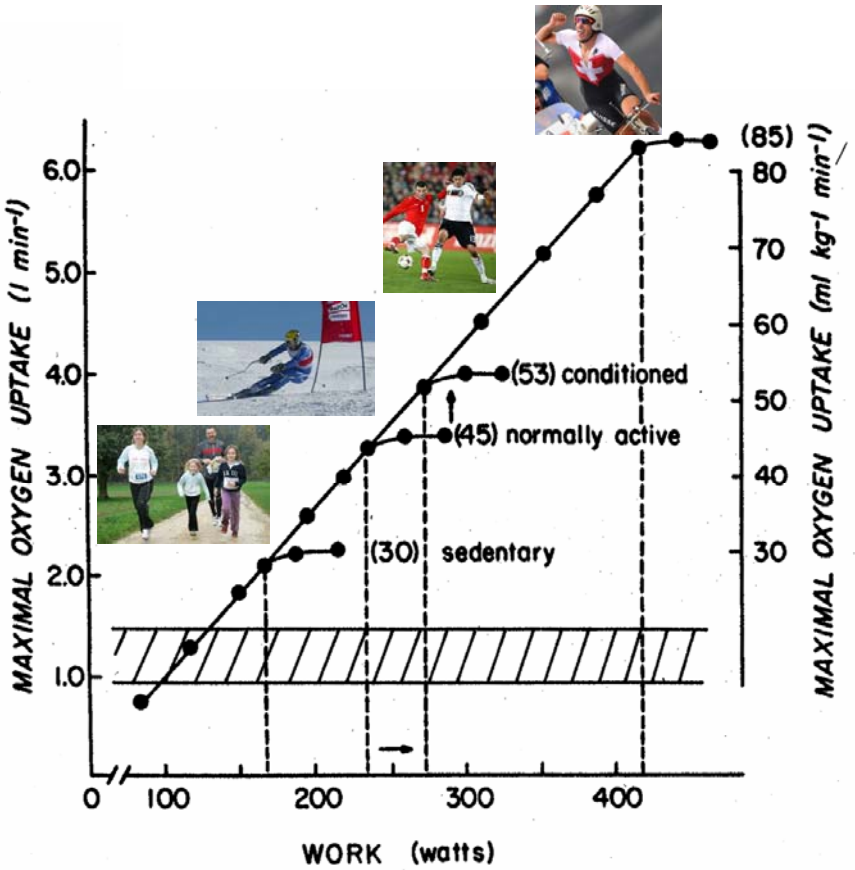




Swiss Health & Performance Lab, Institut für Anatomie, Baltzerstrasse 2, CH-3000 Bern 9
info@shpl.ch, +41 31 631 84 68

Anpassungskinetik





Was trennt die Spreu vom Weizen?

> Maximieren der Trainingsbelastung

vs.

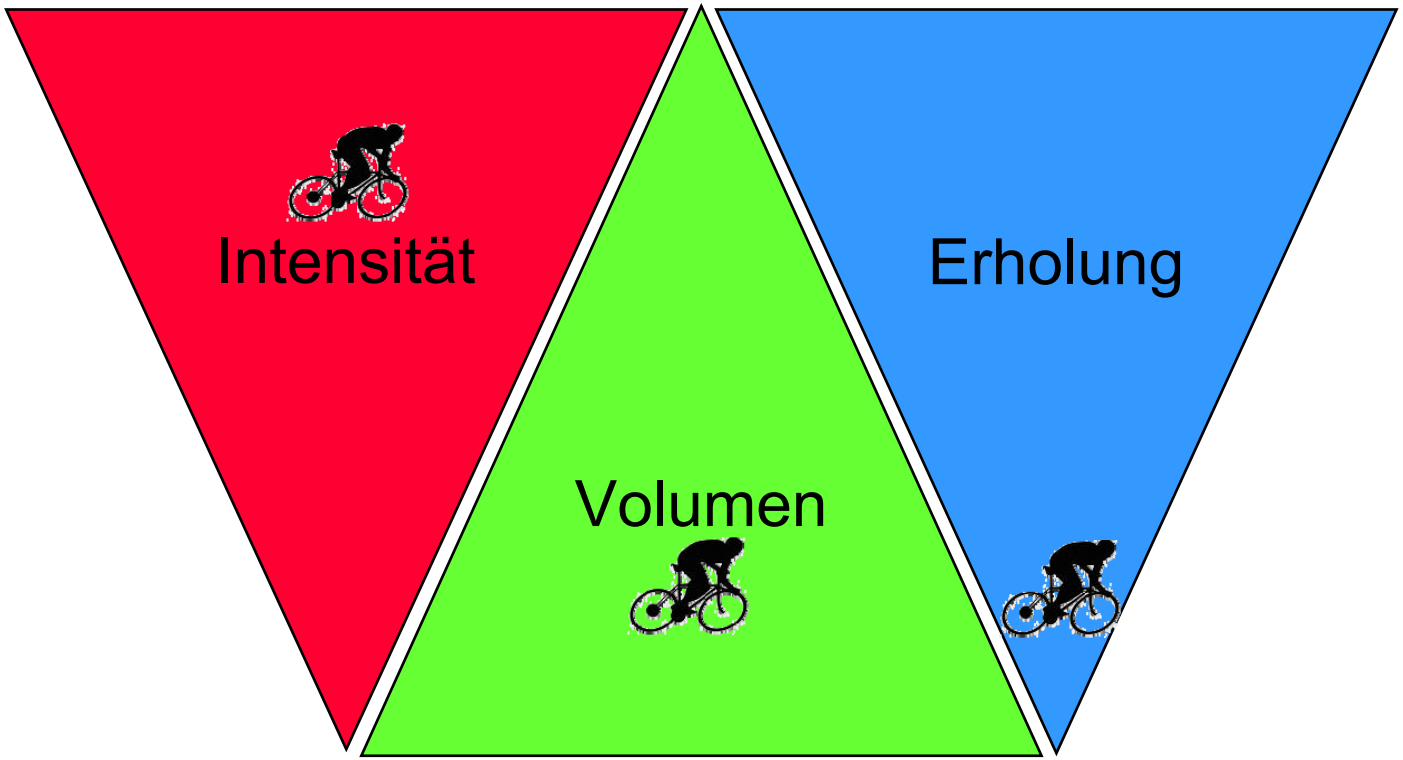
> Minimieren der Müdigkeit

„My experience as a coach tells me that to become world champion in endurance disciplines, you have to train SMART, AND you have to train a LOT. One without the other is insufficient.“

Dag Kaas; Coach von 12 World Champions in verschiedenen Disziplinen

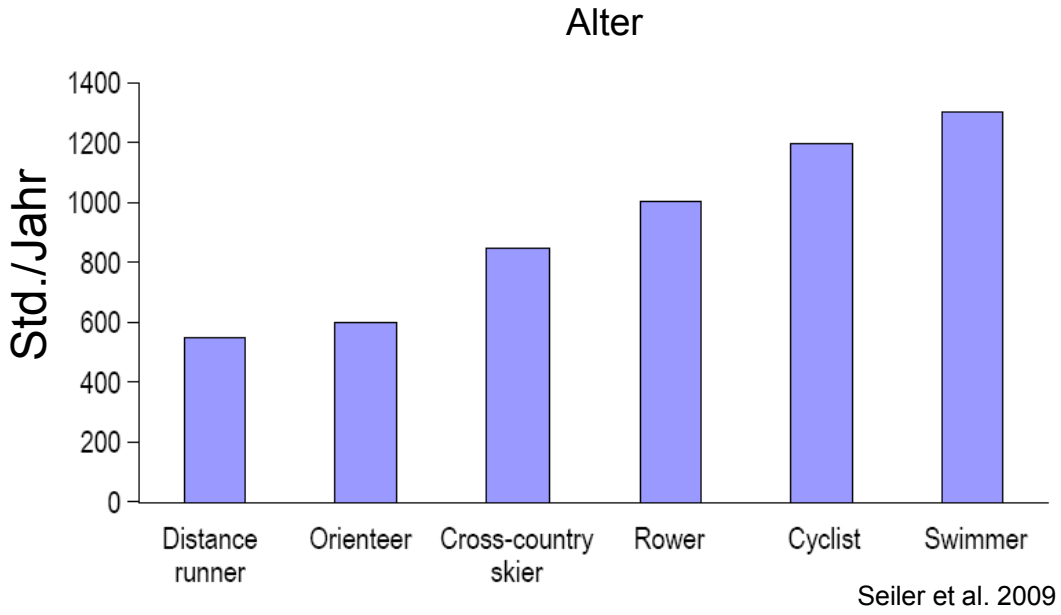


„Richtige“ Dosierung der Trainingsbelastung

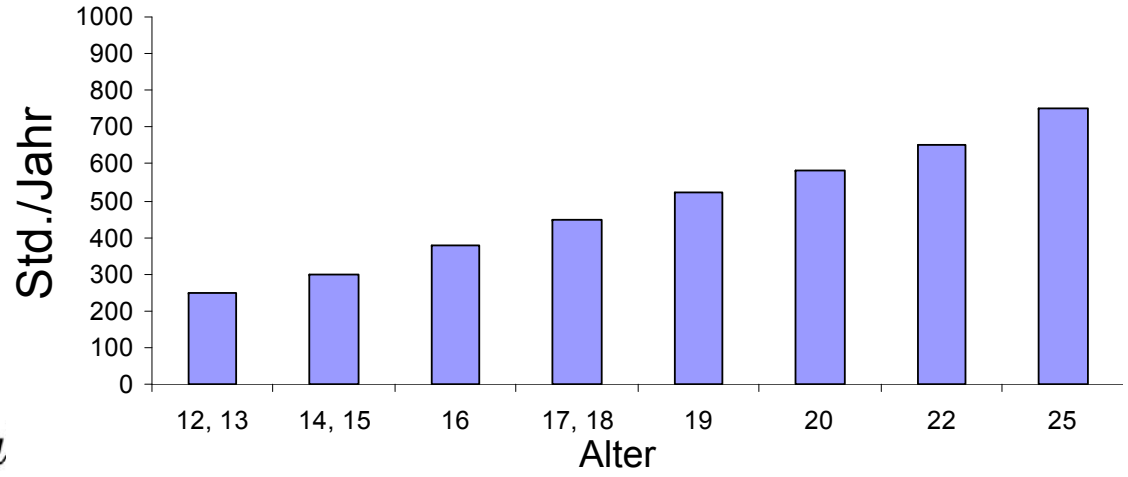


Adaptiert nach L. Heyer 2008

Trainingsumfänge



Seiler et al. 2009



Beispiel Rudern (1970-1990):

+20% Trainingsvolumen

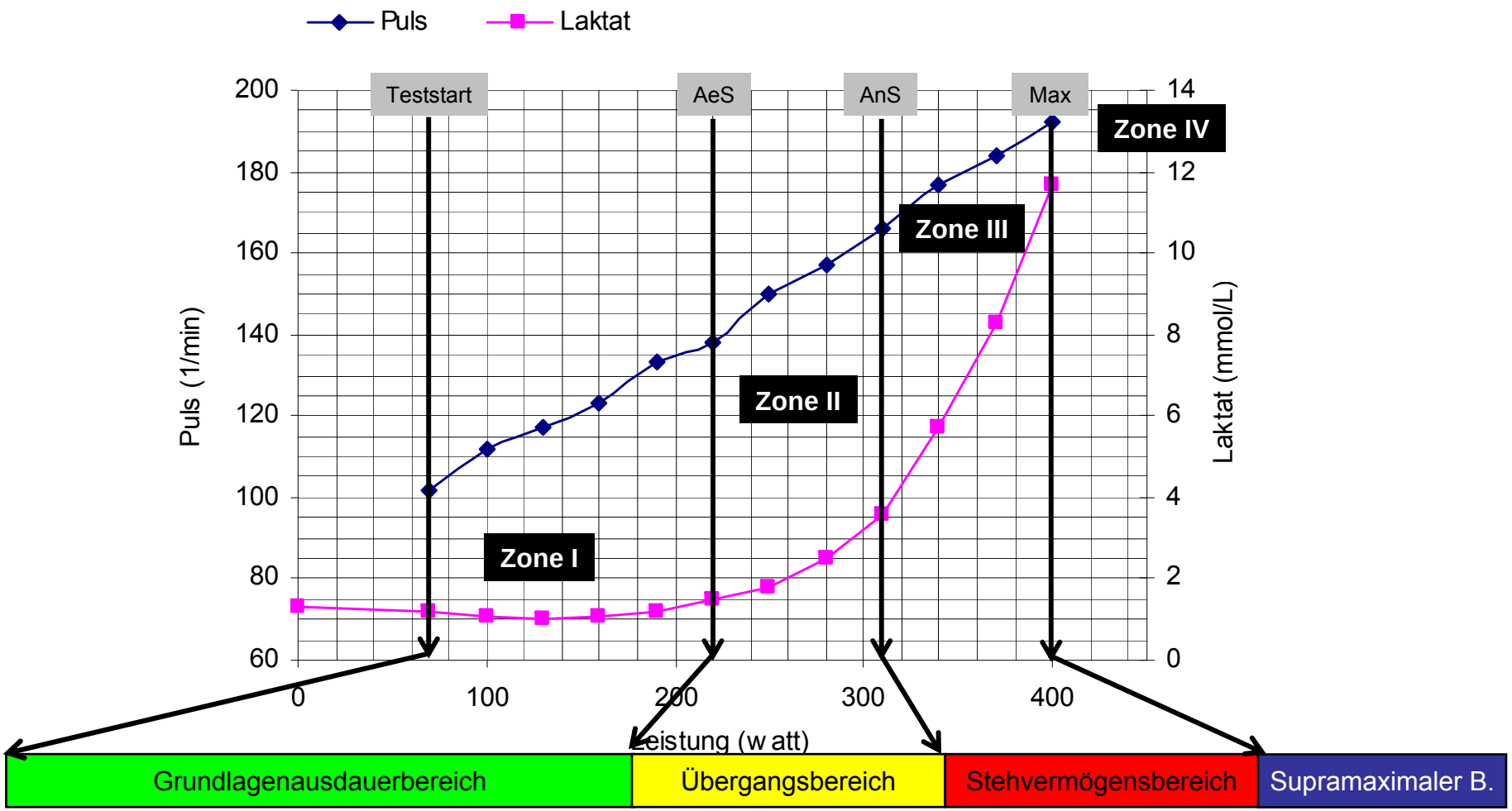
+10 % VO_2max und

max. Leistung

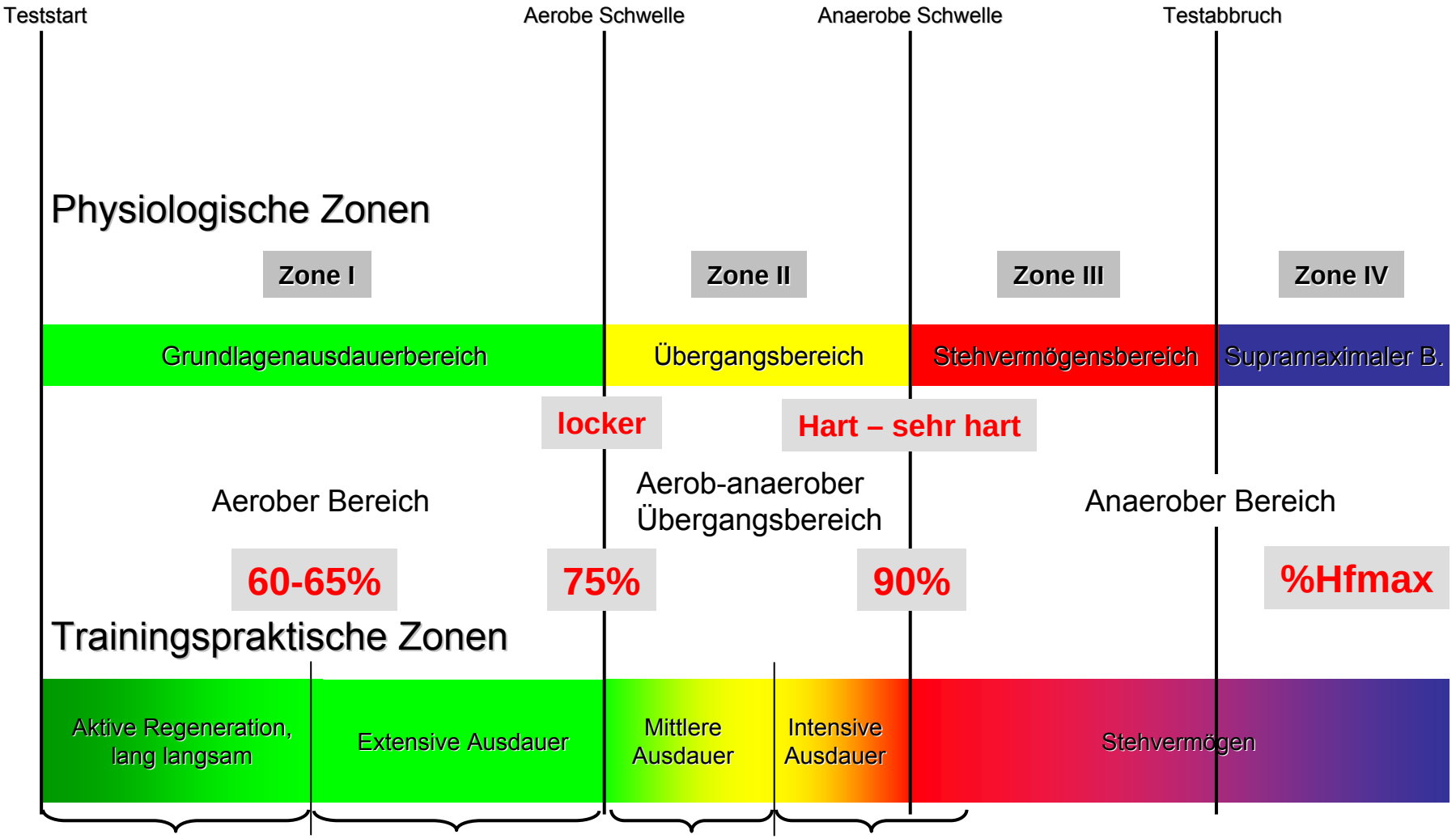
Fiskerstrand and Seiler 2004

+10 – 15% pro Jahr

Physiologische Intensitätszonen

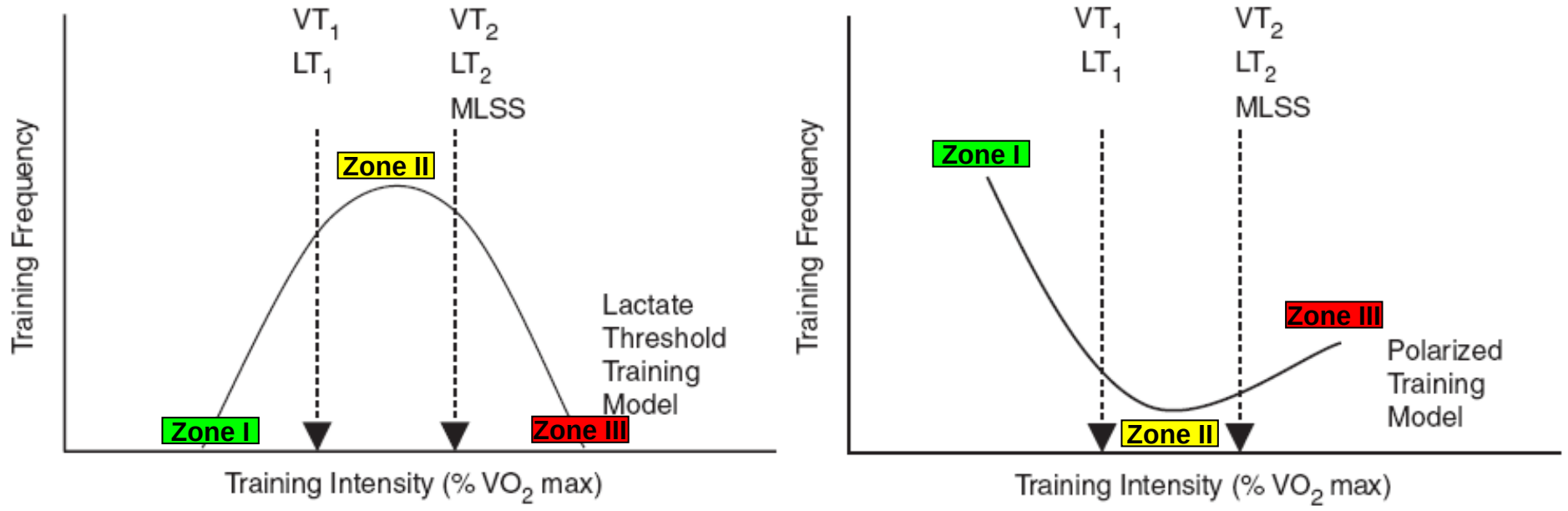


Trainingszonen Ausdauer



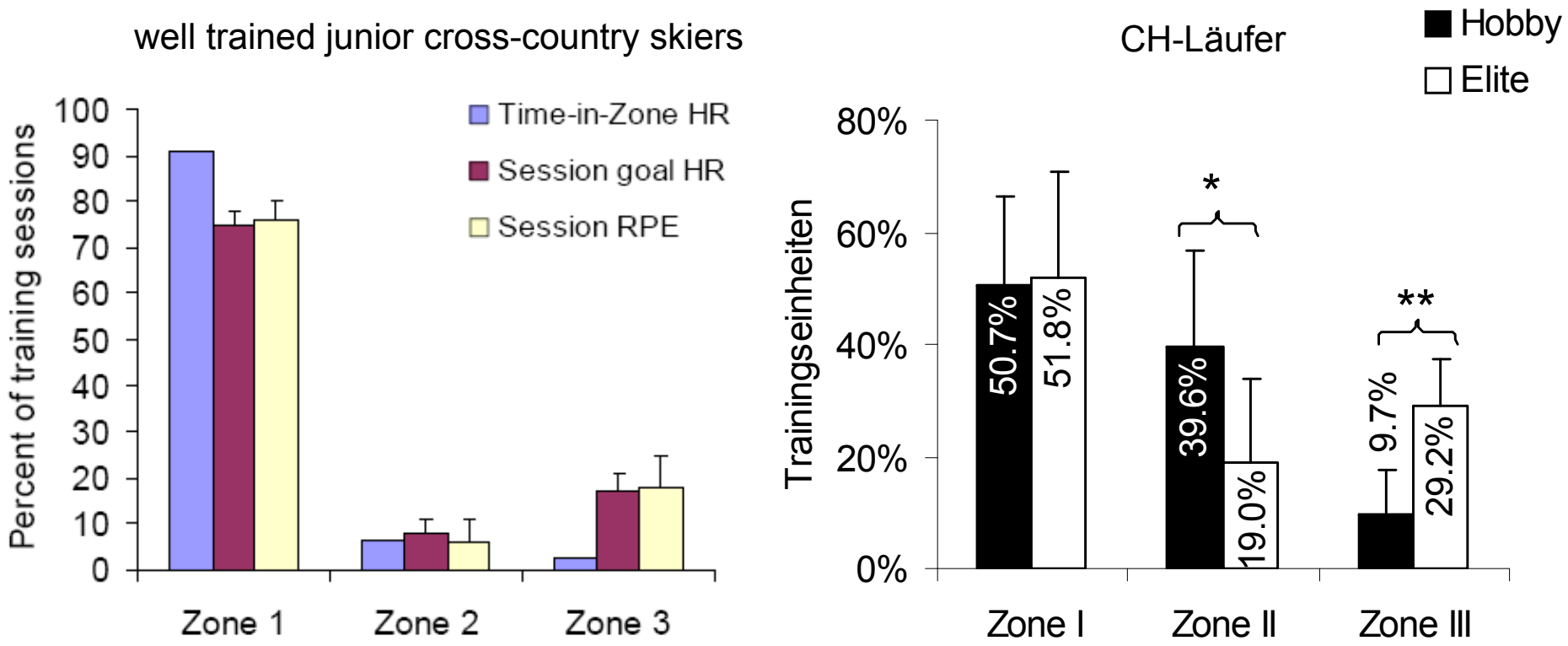
Fachdokumentation Swiss-Olympic,
www.swissolympic.ch -> Spitzensport

Polarisiertes Trainingsmodell



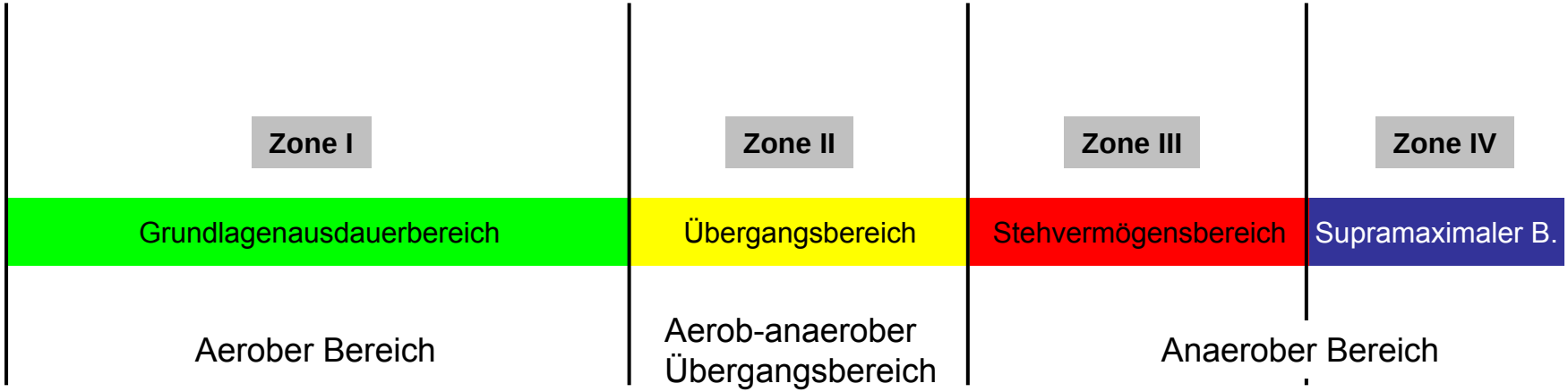
Adaptiert nach Seiler and Kjerland, 2006

Verteilung der Intensitäten im Elitesport



Seiler and Kjerland., 2006

Problematik Umsetzung



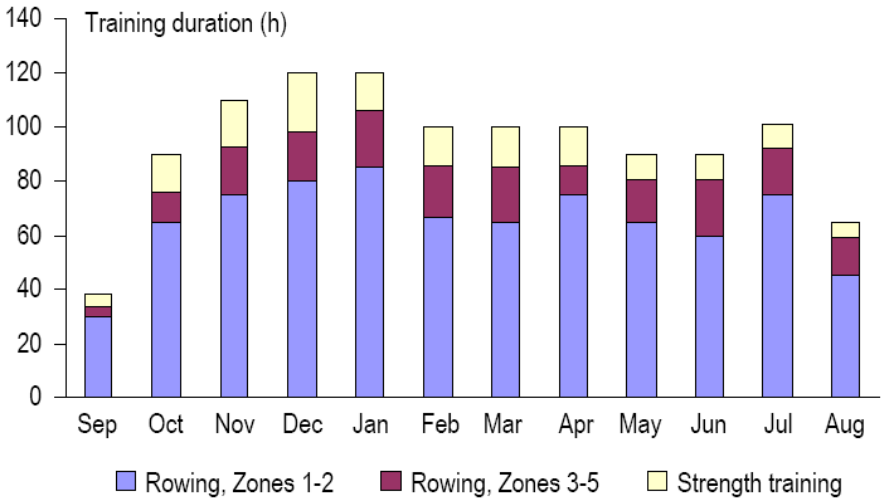
„Too hard on the easy days - Too easy on the hard days “



Qualität ⇑

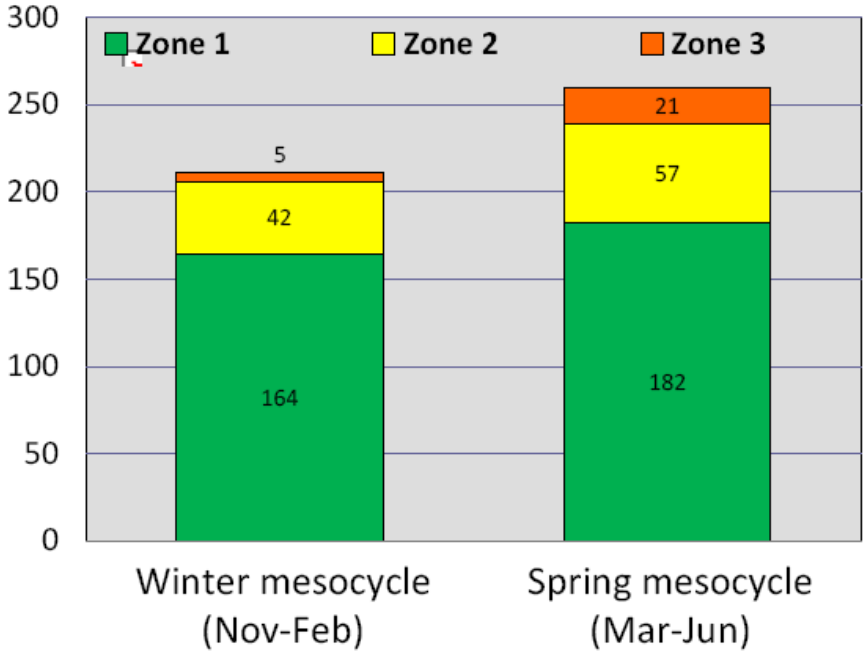
Verteilung der Intensitäten im Elitesport

Rudern Olympic Champion 2004



Aasen, 2008

Rad U23

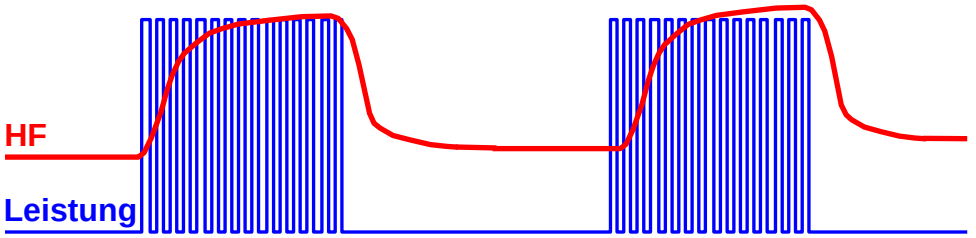


Zapico et al., 2007

Trainingsintensität

"…training at or near VO_2max may be the most effective intensity to enhance VO_2max in well trained runners!"

Midgley et al., 2006

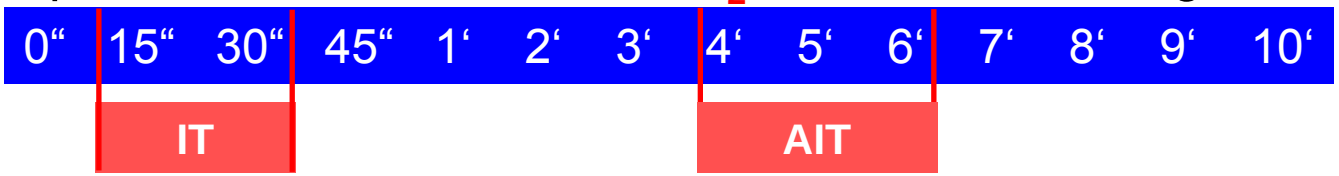


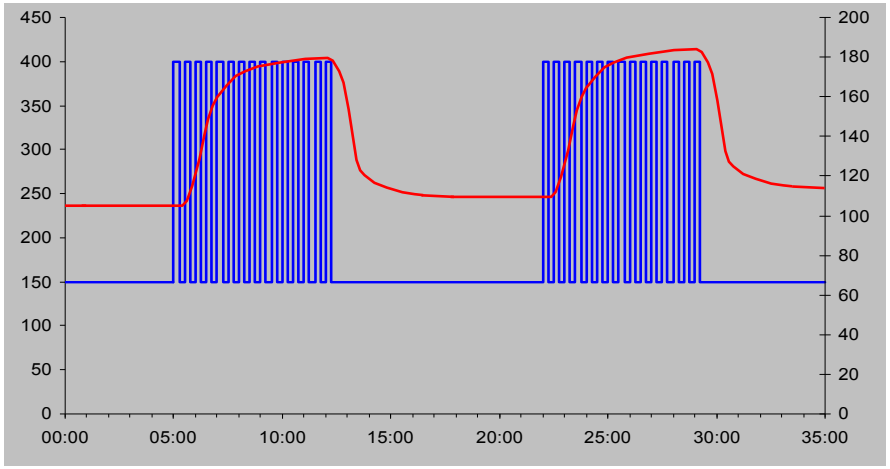
Hochintensives **I**ntervall-**T**raining (**HIT**)

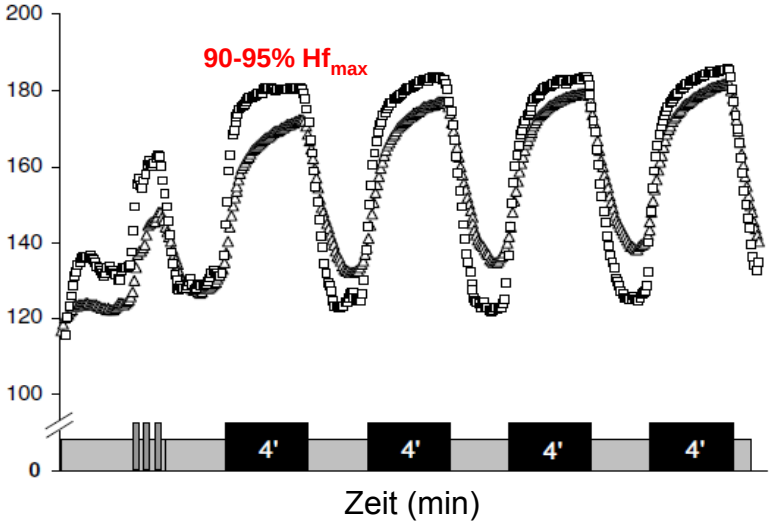
Ziel: Möglichst lang andauernde Auslastung des Herz-Kreislaufsystems

Intervalltraining: HIT≠ HIT

Optimale Intervalldauer für **VO_2max**-Verbesserung:







- Belaste Herz-Kreislaufsystem maximal… so lang wie möglich
- Intensität: 90-95% HR_{max}
- Geringeres muskuläres Müdigkeitsgefühl

Effekt von HIT im Radsport

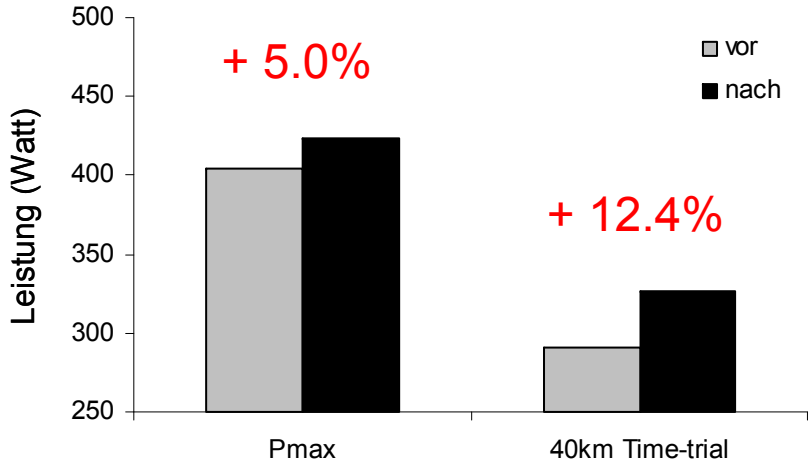
Design:

6 Wochen, 2 x wöchentlich

Ersetzt 15% der 300 km/Woche

HIT-Protokoll

- 6-9 x 5 min bei 80% P_{max}
- 1 min Erholung





- Reduzierte Kohlenhydratverbrennung und tiefere Laktatwerte bei 60%,70% und 80% der anfänglichen Pmax

Westgarth-Taylor et al., 1999

Problematik im Trainingsprozess





Mitochondrien Zunahme

Protein Synthese

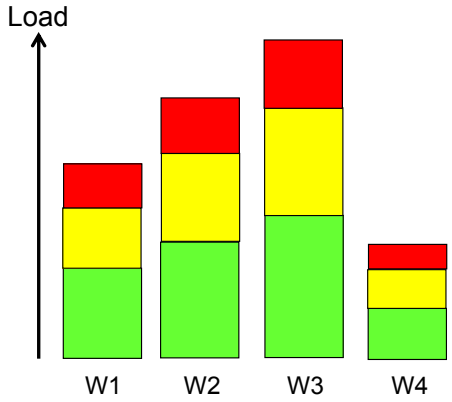




Trainingsmodellierung im Elitesport
Periodisierungskonzepte

„mixed training“ Periodisierung

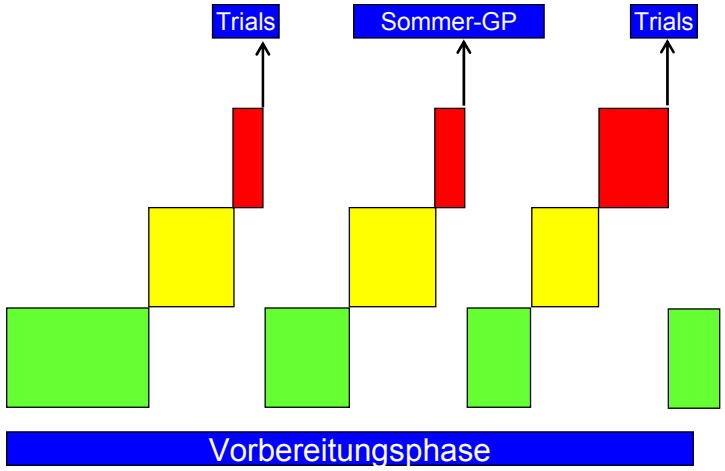
- Verschiedene Trainingsziele werden parallel trainiert



Issurin V., 2007

• Blockperiodisierung

- Verschiedene Trainingsziele werden nacheinander trainiert
- Setzen von Trainingsschwer-punkten



Internationale Tendenzen

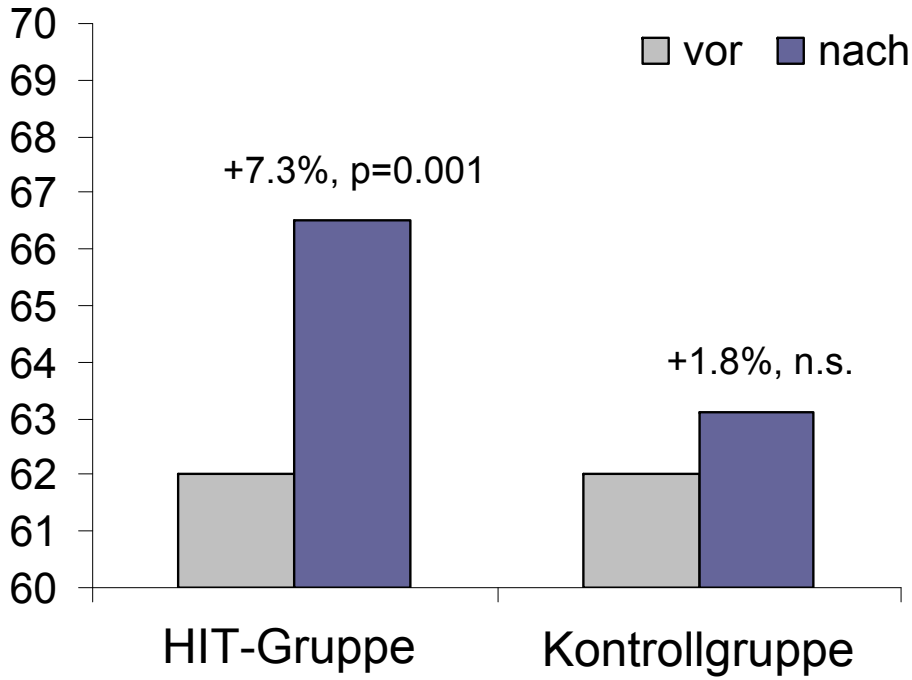
Block-Periodisierung

„…this new approach has been implemented in various sports and has led to outstanding athletic achievements…“

„…mixed training produces mixed results…“

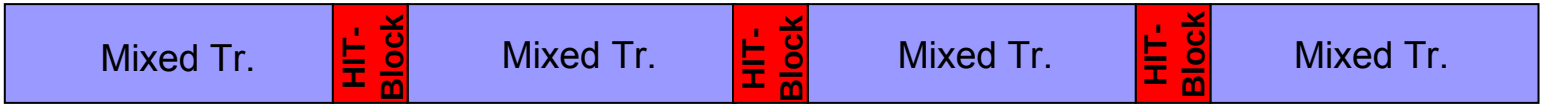
Issurin V. J Sports Med Phys Fitness (47), 2007

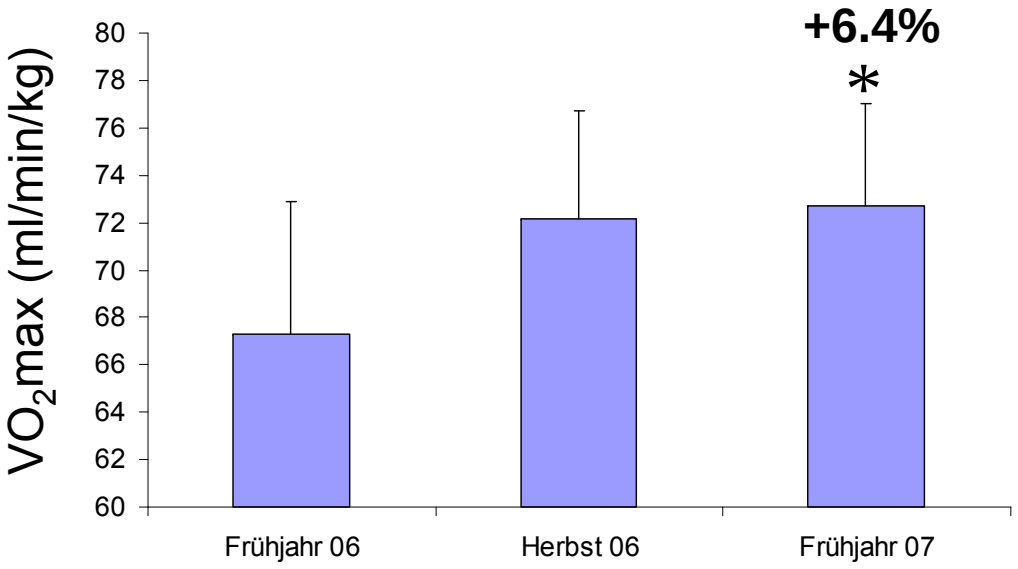
Intensitätsblock-Training
Beispiel: Fussball

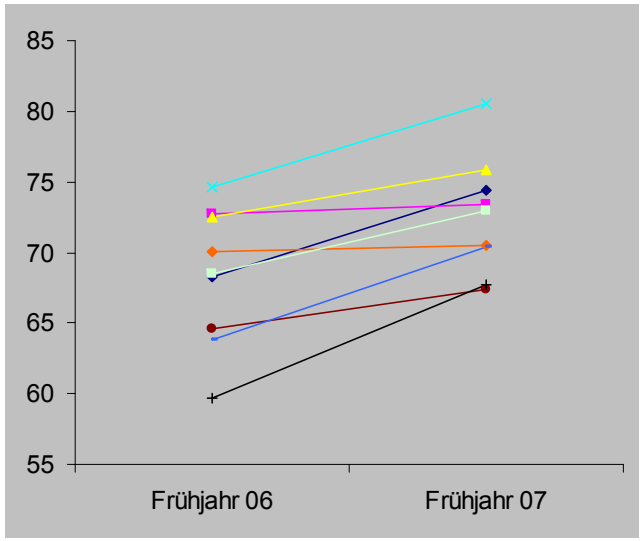


Stolen et al., 2005

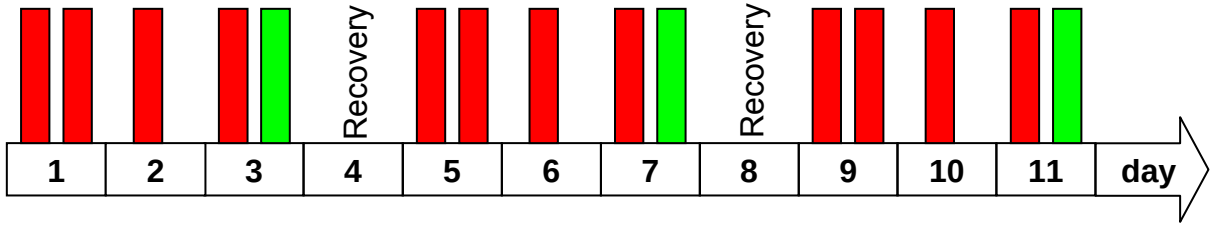
Intensitätsblock-Training
Beispiel: Langlauf Swiss-Ski Herren





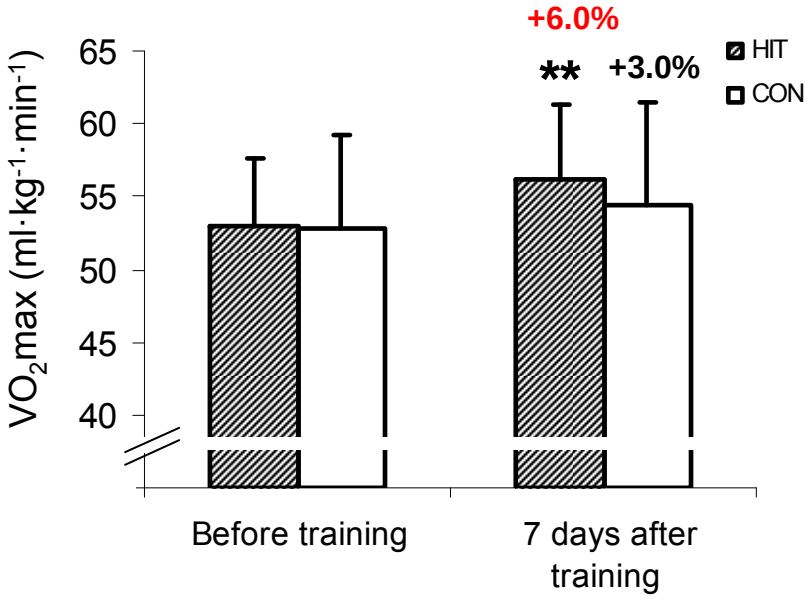


Intensitätsblock-Training
Beispiel: Ski-Alpin NLZ Swiss-Ski



- 15 HIT-Einheiten

adaptiert nach Stølen T. et al., 2005



- ↑ max. Leistung (+5.5%, $p<0.01$)
- ↑ Leistung anaerobe Schwelle (+9.6%, $p<0.01$)
- ↑ $Leistung_{Training}$ (+2.2%, $p<0.05$)

GA = verlorene Trainingszeit?

HIT: <u>zentrale</u> Anpassungen

↑ Schlagvolumen

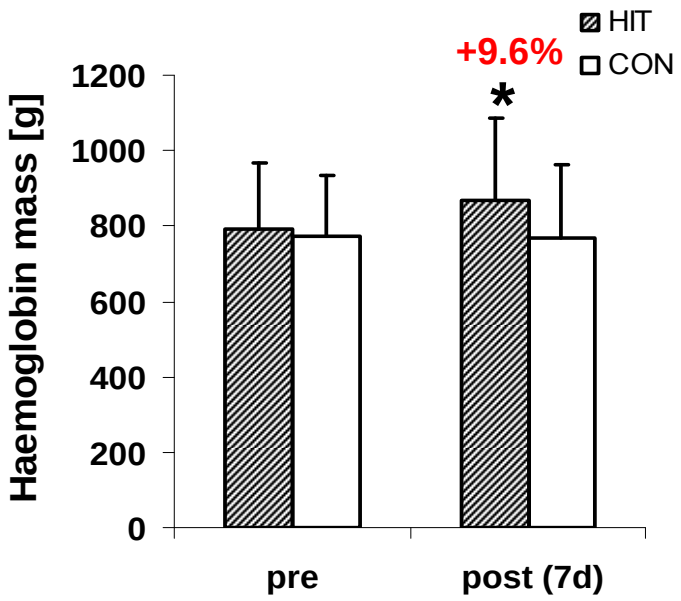
↑ muskuläre Pufferkapazität

GA: <u>periphere</u> Anpassungen

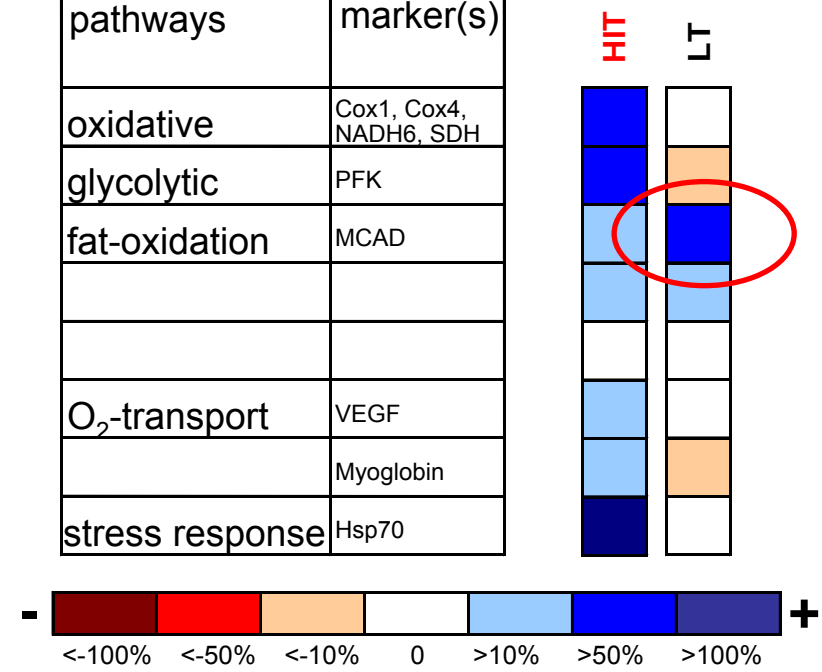
↑ Glykogenentleerung

↑ Fettoxidation

HIT-Block:



pathways	marker(s)
oxidative	Cox1, Cox4, NADH6, SDH
glycolytic	PFK
fat-oxidation	MCAD
O_2-transport	VEGF
	Myoglobin
stress response	Hsp70



Schlussfolgerungen

Zone I: vernünftige und effektive Steigerung des Trainingsumfangs

- Lang und locker
- Periphere Anpassungen
- Fettverbrennung und Erholungsfähigkeit

Zone III: effiziente Verbesserung der VO_2max:

- Intermittierend (15”-15”,30”-30”)
  - Intervalle (4 x 4’ – 3’)
  - Intensität (90 – 95% Hfmax)

Polarisiertes Training (>8h pro Woche):

- Zone I = 75 – 80% der Einheiten
- Zone III = 15 – 20% der Einheiten
- Zone II = < 5% der Einheiten (“Forbidden Zone”)

Block-Periodisierung als Umsetzungsvariante des Polarisierten Trainingsmodells:

- Intensitätsblocktraining
- Belastungsverträglichkeit - Erholungsfähigkeit
- Andere Trainingsinhalte erhaltend trainieren
- Attraktive Methodik im Hochleistungssport

Vielen Dank!

SHPL
Swiss Health & Performance Lab

UNIVERSITÄT BERN

Hans Hoppeler
Michael Vogt
Louis Heyer
Micah Gross
Simone Weber
Stefan Koller
Matthias Müller
Stephan Klossner
Roger Steiner
Fränzi Graber
Oliver Baum
Felicitas Huber-Abel
Liliane Gfeller
Ruth Vock
Glenn Lurman

Swiss Health & Performance Lab, Institut für Anatomie, Baltzerstrasse 2, CH-3000 Bern 9
info@shpl.ch, +41 31 631 84 68