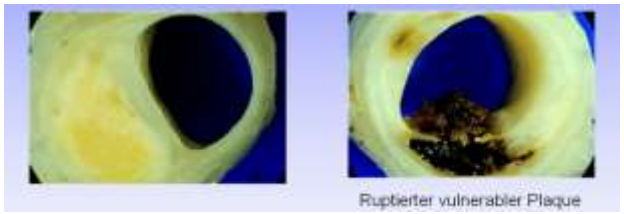
Zahlen

Insgesamt starben laut Deutschem Herzbericht 2011
127.101 Menschen an KHK, davon mehr als
52.000 am akuten Herzinfarkt,
45.428 Menschen erlagen einer **Herzschwäche.**

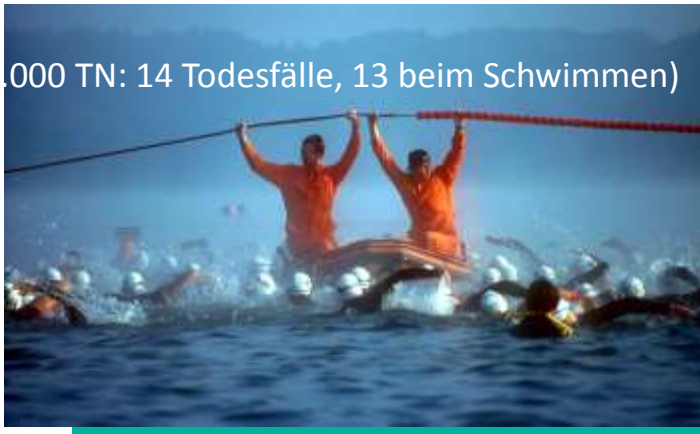


Verkehrstote in Deutschland 2014: 3.368
2013: 3.339
1970: 21.000

Plötzlicher Herztod beim Sport: ca. 900/Jahr

1,5/100.000 Triathlon (33 Monate, 959.000 TN: 14 Todesfälle, 13 beim Schwimmen)
0,8/100.000 Basketball,
American Football
Fußball, Laufen

Marathon: 50% auf den letzten 1,5 km



Todesfälle und Aktivität

Schlaf:	**17%**	
Leichte Aktivität:	**63%**	(v.a. höheres Alter)
Moderate Aktivität:	**13%**	
Anstrengende Aktivität:	**5%**	(v.a. jüngeres Alter)
Sexuelle Aktivität:	**2%**	

Bild: mit Genehmigung von Gerhard Müller

Warum vorher Ist-Zustand bestimmen?

- Angeborene, erworbene Herzerkrankungen, Klappenfehler, etc.
- Physiologisch (= normal) – Pathologisch (=
- Prävention
  - Individuelles Risikoprofil
  - Bestimmung der „aeroben Kapazitäten“
  - Individuelle Empfehlungen zur Bewegung
- Plötzlicher Herztod

SPORT

Todesfall am London-Marathon

42-Jähriger stirbt bei London-Marathon

Montag, 14. April 2014, 14:16

Ein 42 Jahre alter Hobbyläufer ist am Sonntag beim London-Marathon gestorben. Der Mann sei auf der Ziellinie zusammengebrochen, teilen die Organisatoren mit.

(si) Obwohl er sofort medizinisch versorgt und ins Spital gebracht wurde, kam für den Hobbyläufer jede Hilfe zu spät. Bereits vor zwei Jahren war beim London-Marathon eine Läuferin gestorben.

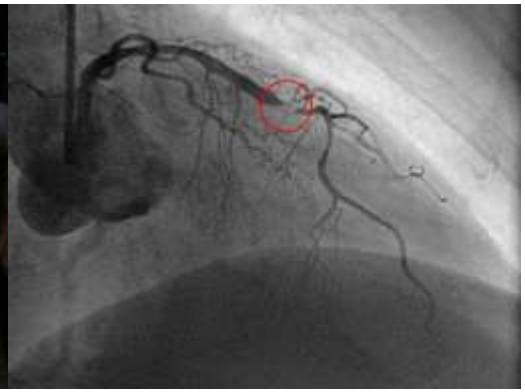


Bild: http://www.gerald-asamoah-stiftung.de/galerie2.html http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Defibrillator_Monitor.jpg http://evkb.de/uploads/pics/Bild3_01.jpg

DGSP
Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention - Deutscher Sportärztebund

Home | Mitglied werden | Kontakt | Newsletter | Impressum

Suchbegriff eingeben | Suchen

- Wir über uns
- Fort- und Weiterbildung
- Zusatzbezeichnung Sportmedizin
- DGSP Kongresse
- Wissenschaftsrat
- Sportmedizin in Deutschland
- Sportärztliche Untersuchung
  - Antrag, Leitlinien etc.
- Anti-Doping
- Dt. Zeitschrift für Sportmedizin
- Presse/Öffentlichkeit
- Termine
- Buchtipps/Empfehlungen
- SportMed Service GmbH
- Partner und Sponsoren

Sportärztliche Untersuchung

Sportärztliche Untersuchung

Für die deutschen Sportmediziner gibt es keine Diskussion, Neulinge und Wiedereinsteiger müssen vor Aufnahme einer sportlichen Betätigung zur ärztlichen Untersuchung, um möglichen Vorerkrankungen und damit verbundene Risiken vorzubeugen.

Die Kosten einer solchen Untersuchung mussten bisher von den Patienten selbst getragen werden. Doch die Krankenkassen haben die Zeichen der Zeit erkannt und übernehmen vermehrt die Kosten dieser Untersuchung. Inzwischen ist es auch kein Geheimnis mehr, dass ein großer Teil der Gesundheitskosten durch Vorsorgeuntersuchungen vermieden werden können.

Finden Sie in folgender, nach PLZ sortierter Liste, den passenden Arzt:

Liste der empfohlenen Sportmediziner

Folgende Krankenkassen erstatten Ihren Patienten inzwischen einen Großteil der sportmedizinischen Vorsorgeuntersuchung, wenn Sie einen empfohlenen Untersucher aus unten stehender Liste aufsuchen:

- Finden Sie hier einen Sportmediziner in Ihrer Nähe!
- DOSB lizenzierte Untersuchungszentren
- Universitäre sportmedizinische Einrichtungen
- Untersuchungsinhalte - Überblick

SBK | Techniker Krankenkasse | Mobil Betriebskrankenkasse | VIACTIV Krankenkasse | BKK | RWE | BKK vor Ort | BKK 24 | BKK Wirtschaft und Finanzen

http://www.dgsp.de/sportaerztliche-untersuchung.php

Original Contribution

Contribution of Established Stroke Risk Factors to the Burden of Stroke in Young Adults

Annette Aigner, MA, MSc*; Ulrike Grittner, PhD*; Arndt Rolfs, MD; Bo Norrving, MD; Bob Siegerink, PhD; Markus A. Busch, MD

Background and Purpose—As stroke in young adults is assumed to have different etiologies and risk factors than in older populations, the aim of this study was to examine the contribution of established potentially modifiable cardiovascular risk factors to the burden of stroke in young adults.

Methods—A German nationwide case–control study based on patients enrolled in the SIFAP1 study (Stroke In Young Fabry Patients) 2007 to 2010 and controls from the population-based GEDA study (German Health Update) 2009 to 2010 was performed. Cases were 2125 consecutive patients aged 18 to 55 years with acute first-ever stroke from 26 clinical stroke centers; controls (age- and sex-matched, n=8500, without previous stroke) were from a nationwide community sample. Adjusted population-attributable risks of 8 risk factors (hypertension, hyperlipidemia, diabetes mellitus, coronary heart disease, smoking, heavy episodic alcohol consumption, low physical activity, and obesity) and their combinations for all stroke, ischemic stroke, and primary intracerebral hemorrhage were calculated.

Results—Low physical activity and hypertension were the most important risk factors, accounting for 59.7% (95% confidence interval, 56.3–63.2) and 27.1% (95% confidence interval, 23.6–30.6) of all strokes, respectively. All 8 risk factors combined explained 78.9% (95% confidence interval, 76.3–81.4) of all strokes. Population-attributable risks of all risk factors were similar for all ischemic stroke subtypes. Population-attributable risks of most risk factors were higher in older age groups and in men.

Conclusions—Modifiable risk factors previously established in older populations also account for a large part of stroke in younger adults, with 4 risk factors explaining almost 80% of stroke risk.

Clinical Trial Registration—URL: http://www.clinicaltrials.gov. Unique identifier: NCT00414583.

(*Stroke*. 2017;48:00-00. DOI: 10.1161/STROKEAHA.117.016599.)

American Heart Association | Stroke Association

Table 2. Sociodemographic Characteristics and Prevalence of Risk Factors Among Cases and Controls

	All Stroke (n=2125)	Ischemic Stroke (n=2009)	PICH (n=116)	Controls (n=8500)
Age, mean (SD), y	44.8 (8.2)	44.8 (8.2)	45.8 (8.2)	44.8 (8.2)
Median (IQR), y	47 (10)	47 (10)	47.5 (9)	47 (10)
18–34 y	270 (12.7)	256 (12.7)	14 (12.1)	1079 (12.7)
35–44 y	564 (26.5)	537 (26.7)	27 (23.3)	2256 (26.5)
45–55 y	1291 (60.8)	1216 (60.5)	75 (64.7)	5165 (60.8)
Female	808 (38.0)	762 (37.9)	46 (39.7)	3232 (38.0)
Hypertension	950 (45.2)	879 (44.2)	71 (61.7)	1967 (23.2)
Hyperlipidemia	624 (30.6)	596 (31.0)	28 (24.6)	2344 (27.7)
Diabetes mellitus	213 (10.1)	206 (10.3)	7 (6.1)	368 (4.3)
Coronary heart disease	95 (4.6)	92 (4.7)	3 (2.6)	258 (3.0)
Smoking				
Current	999 (47.0)	964 (48.0)	35 (30.2)	2942 (34.6)
Former	488 (23.0)	455 (22.7)	33 (28.4)	2330 (27.4)
Never	637 (30.0)	589 (29.3)	48 (41.4)	3225 (38.0)
Alcohol: heavy episodic consumption	658 (32.7)	620 (32.7)	38 (33.3)	1509 (17.8)
Physical activity				
Low	989 (49.2)	937 (49.2)	52 (47.7)	1571 (18.8)
Moderate	616 (30.6)	583 (30.6)	33 (30.3)	2141 (25.7)
High	407 (20.2)	383 (20.1)	24 (22.0)	4624 (55.5)
BMI				
<25 kg/m²	856 (40.3)	806 (40.1)	50 (43.1)	4035 (48.3)
≥25 and <30 kg/m²	812 (38.2)	769 (38.3)	43 (37.1)	3184 (38.1)
≥30 kg/m²	456 (21.5)	433 (21.6)	23 (19.8)	1141 (13.6)

Figures are numbers (percentage) unless otherwise indicated. Complete cases: 81.9% in all cases, 81.5% in ischemic cases, 87.9% in hemorrhagic cases, 95.2% in controls. BMI indicates body mass index; IQR, interquartile range; PICH, primary intracerebral hemorrhage; and SD standard deviation.

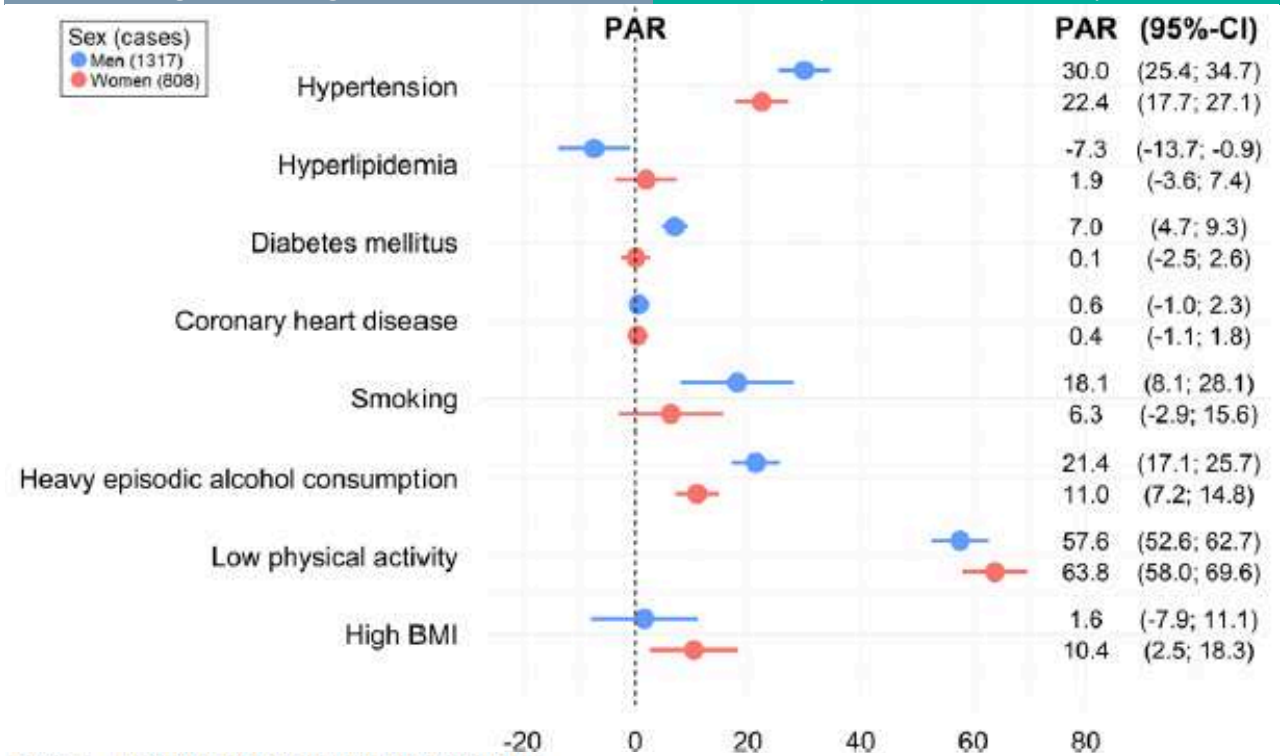


Table 1. Definition of Physical Activity Categories

Physical Activity	SIFAP	GEDA	
		Active Days/ Week	Duration/Active Day
Low	Walking <1 mile/day	0	Any
		1	<30 min
		Any	<10 min
Moderate	20–30 min 3×/wk	3–7	10–30 min
		1–3	30–60 min
		1	>60 min
High	>30 min >3×/wk	4–7	30–60 min
		2–7	>60 min

Sportmedizinische Untersuchung

Inhalte

(Stufe 3 nach DGSP)

http://www.dgsp.de/sportaerztliche-untersuchung_antrag-leitlinien-etc-.php

- **Anamnese, körperliche Untersuchung**
- **Blutwerte**
- **Ruhe-EKG, Lungenfunktion**
- **Belastungs-EKG** (symptomlimitiert)
  - zusätzlich Spiroergometrie, Laktat
- **Echokardiographie**
  - Ggf. Stress-Echokardiographie
- Ggf. weitere Diagnostik
  (Langzeit-EKG, Kardio-CT, -MRT, EPU, Herzkatheter, etc.)
- Ultraschall weiterer Organe

- **Individuelle Bewegungs-/Trainingsberatung**

From: Preventing Sudden Death of Athletes With Electrocardiographic Screening (= Ruhe-EKG): What Is the Absolute Benefit and How Much Will it Cost?

J Am Coll Cardiol. 2012;60(22):2271-2276. doi:10.1016/j.jacc.2012.09.003

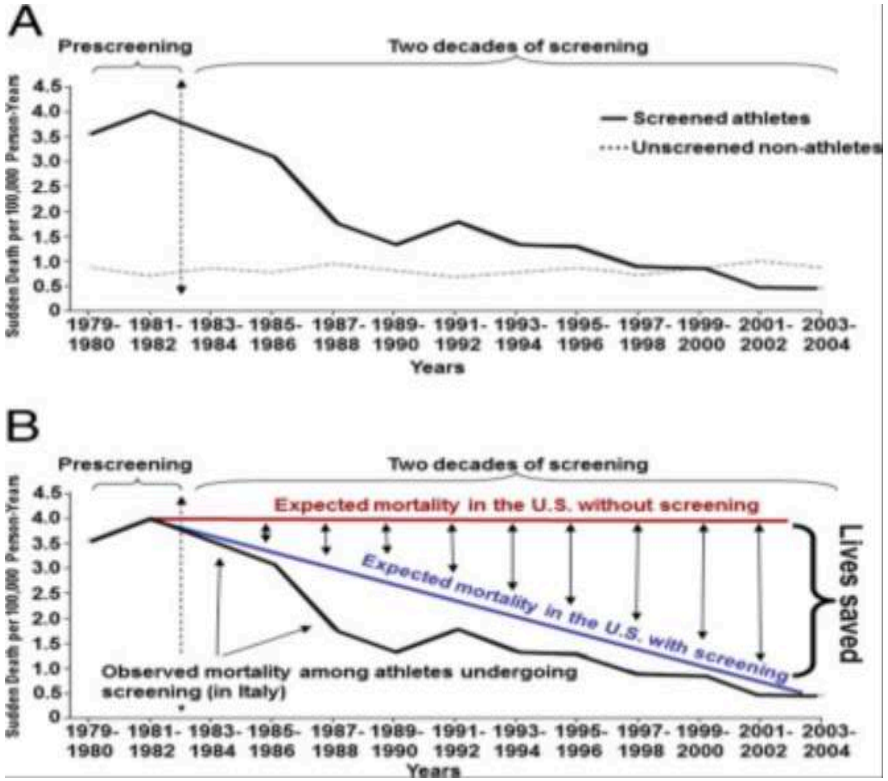


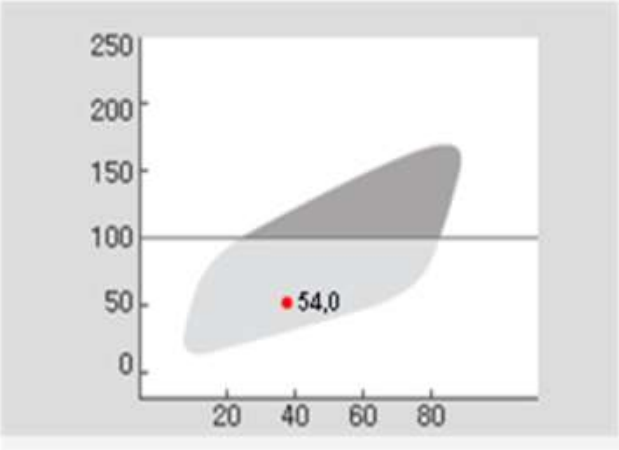
Figure Legend:

Reduction of Annual Incidence and Predicted Survival of SCD

(A) Reduction of the annual incidence of sudden cardiac death (SCD) among athletes associated with mandatory electrocardiographic screening in Italy (7). The law mandating electrocardiographic (ECG) screening of athletes was implemented in 1982. Comparison of the annual incidence rate of SCD in athletes in a pre-screening period lasting 3 years (1979 to 1981) to the rate after 2 decades of annual screening yielded a 79% relative risk reduction. (B) Predicted survival curves with and without screening of young athletes in the United States. The red line denotes the expected annual SCD rate among the unscreened athlete population, which remains constant at 4 per 100,000 athletes. The blue line denotes the expected annual SCD rate among the population of athletes undergoing ECG screening. The annual mortality rate decreases gradually from 4 to 0.43 per 100,000 athletes over the course of 20 years of screening.

Copyright © The American College of Cardiology. All rights reserved.

Visceraler Fettbereich



		Werte	Gesamtkörperwasser	Weiche Magermasse	Fettfreie Masse	Gewicht	Normalbereich
Intrazelluläres Wasser	(l)	32,7	52,2	67,2	71,3	77,8	26,5 – 32,5
Extrazelluläres Wasser	(l)	19,5					16,3 – 19,9
Protein	(kg)	14,1					11,4 – 14,0
Mineralen	(kg)	4,95	in Urine, in Knochen: 4,02				3,96 – 4,84
Körperfettmasse	(kg)	6,5					9,1 – 18,2

0 Mineralen sind geschätzt

Muskel-Fett Analyse

		Unter	Normal	Über	Normalbereich
Gewicht	(kg)	77,8			64,7 – 87,5
Skelettmuskelmasse	(kg)	40,6			32,8 – 40,1
Körperfettmasse	(kg)	6,5			9,1 – 18,2

Adipositasdiagnose

		Unter	Normal	Über	Normalbereich
Körper Masse Index	(kg/m²)	22,5			18,5 – 25,0
Prozent Körperfett	(%)	8,5			10,0 – 20,0
Taille-Hüften-Verhältnis		0,86			0,80 – 0,90

Magerkeits Gleichgewicht

		Unter	Normal	Über	Partielles Ödem ECF/ICF	Partielles Ödem ECM/BCM	Ödem ECF/ICF	Ödem ECM/BCM
Rechter Arm	(kg)	4,28; 117,6; 0,1(14%)			0,325	0,372		
Linker Arm	(kg)	4,13; 113,3; 0,1(16%)			0,324	0,370		
Rumpf	(kg)	31,4; 108,2; 3,8(5%)			0,328	0,375		
Rechtes Bein	(kg)	11,41; 112,7; 1,5(7%)			0,326	0,372		
Linkes Bein	(kg)	11,31; 111,7; 1,6(8%)			0,330	0,376	0,327	0,374

Gewichtskontrolle

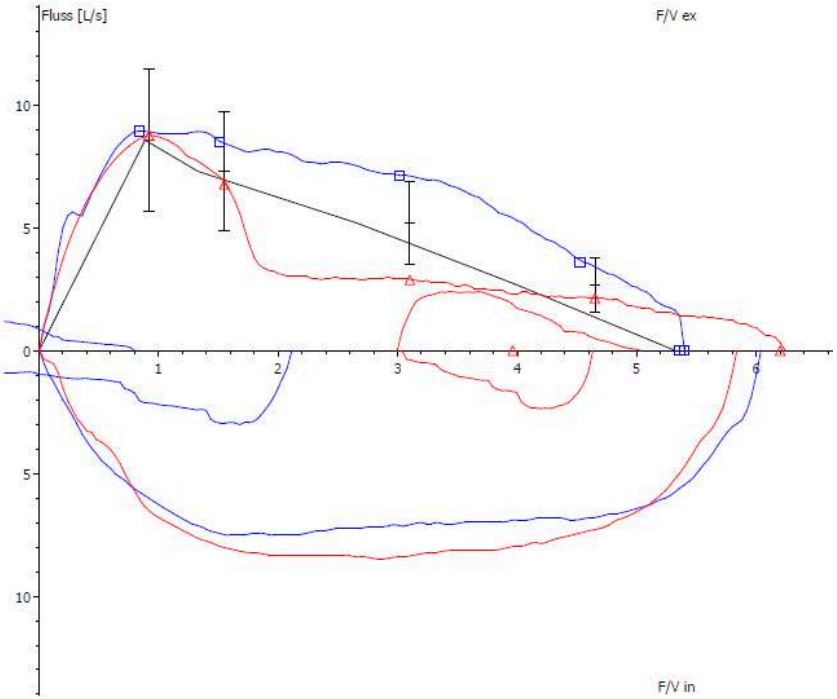
Zielgewicht	77,8kg
Gewichtskontrolle	0,0kg
Fettkontrolle	0,0kg
Muskelkontrolle	0,0kg
Fitnessbewertung	87Punkte

- Adipositasgrad 102,3% (90–110)
- Körperzellmasse 46,8kg (38,0 – 46,4)
- Körpermineralmasse 4,02kg (3,26 – 3,98)
- Grundumsatz 1909kcal (1942–1656)
- AU(Arm Umfang) 31,3cm
- Armmuskelumfang 28,8cm

Lungenfunktion

Abklärung Atemwegserkrankung

Flow-Volume

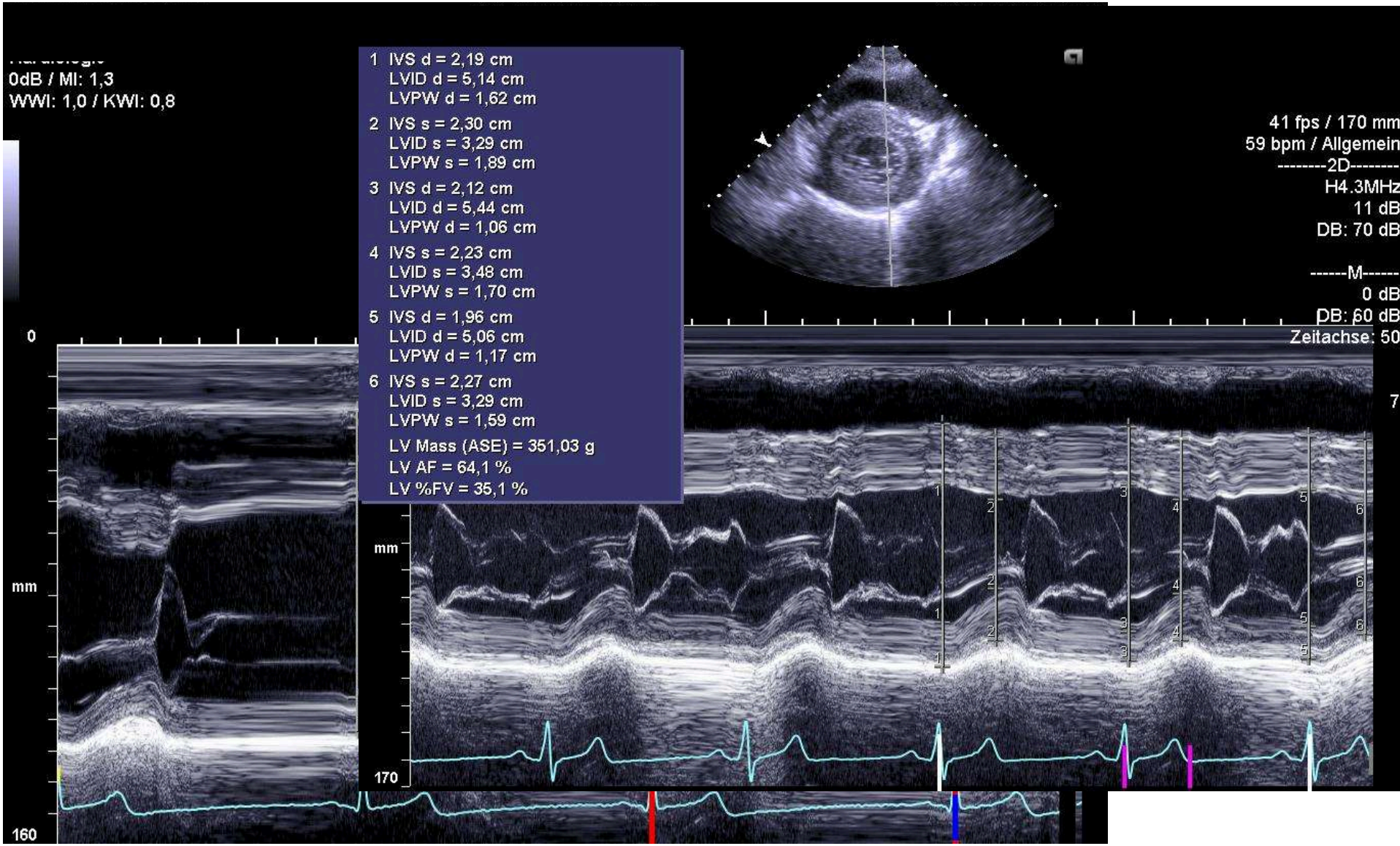


	Soll	Ist1	%Ist1/So	Ist2	%Ist2/So	%Ist2/1
VC MAX	5.24	6.04	115.2	6.20	118.4	102.7
IC	3.30					
ERV	1.85					
FVC	5.32	5.40	101.4	6.20	116.5	114.9
FEV 1	4.38	5.36	122.4	3.96	90.5	73.9
FEV1%M	83.05	88.81	106.9	63.91	76.9	72.0
PEF	8.56	8.92	104.2	8.75	102.3	98.2
MEF 75	7.28	8.49	116.5	6.76	92.9	79.7
MEF 50	5.18	7.11	137.3	2.87	55.5	40.4
MEF 25	2.68	3.58	133.5	2.13	79.4	59.5

Herzultraschall

in Kooperation mit der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Institut für Sportwissenschaft und Sport



Spiroergometrie - Laktat

Messung u.a. von:

0_2-Aufnahme
$V0_2$-max
Atemvolumen
Blutdruck

$C0_2$-Abgabe
Laktat
Herzfrequenz

Sammlung von Atemgas ~ 1910
Aus: „Training im Griff"
Autoren: Kusch, Nüsser

Herz-Kreislaufsystem

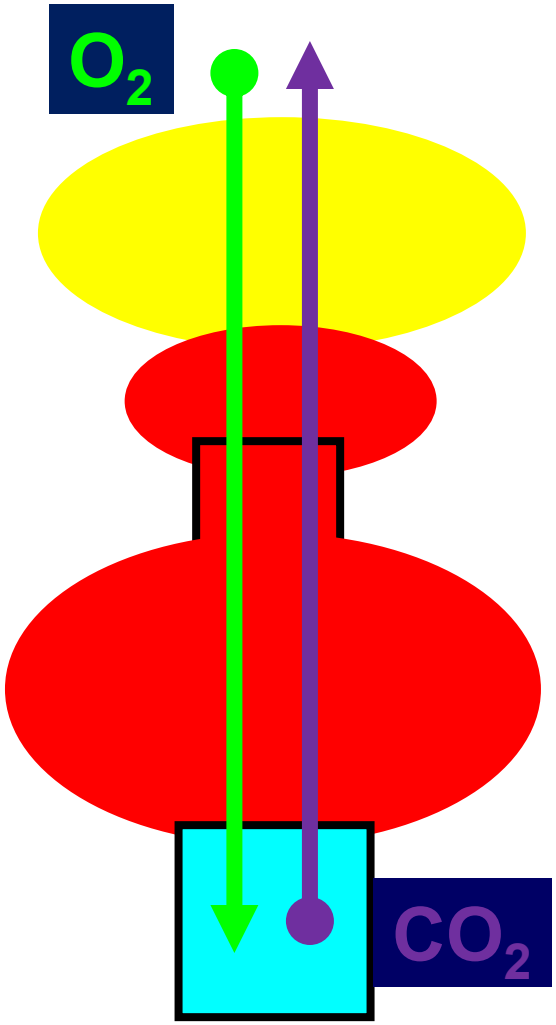
Belüftung 4 l/min
V/P = 0,8

Durchblutung 5 l/min

HZV = SV x HF

Durchblutung 5 l/min
1 l O_2 gebunden

Energieproduktion
O_2 Verbrauch
CO_2 Produktion, Laktat



Lunge / Atemwege

Lungenkreislauf

Herz

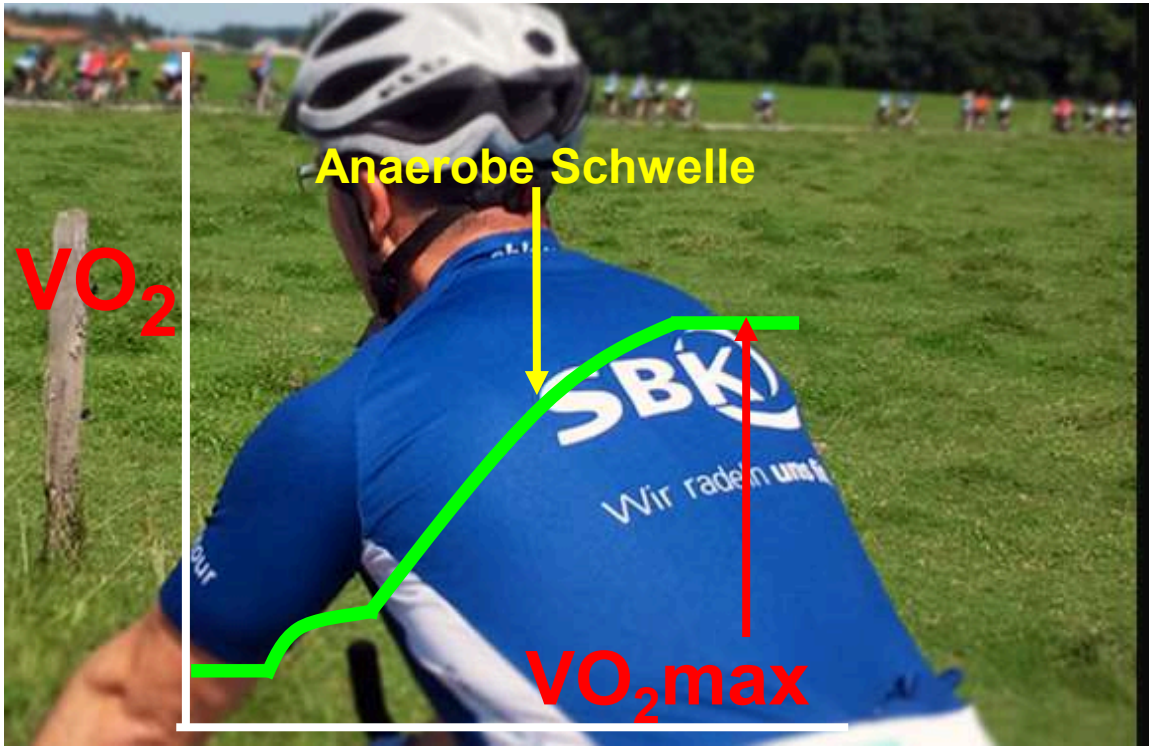
Körperkreislauf

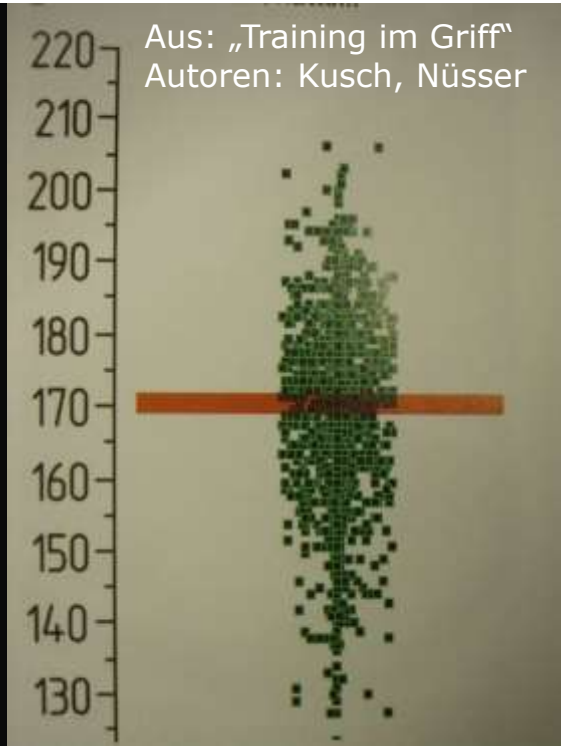
Muskulatur Organe

VO_2max

Der Punkt an dem die Sauerstoffaufnahme
trotz steigender Arbeitsleistung nicht weiter ansteigt.

Objektives Maß für die körperliche **(aerobe)** Leistungsfähigkeit





http://www.erlanger-radlwochen.de/index.html

Klassifizierung der Leistungsfähigkeit nach **VO_2 max** (= Fitnesstest, „Ownindex, running index“)

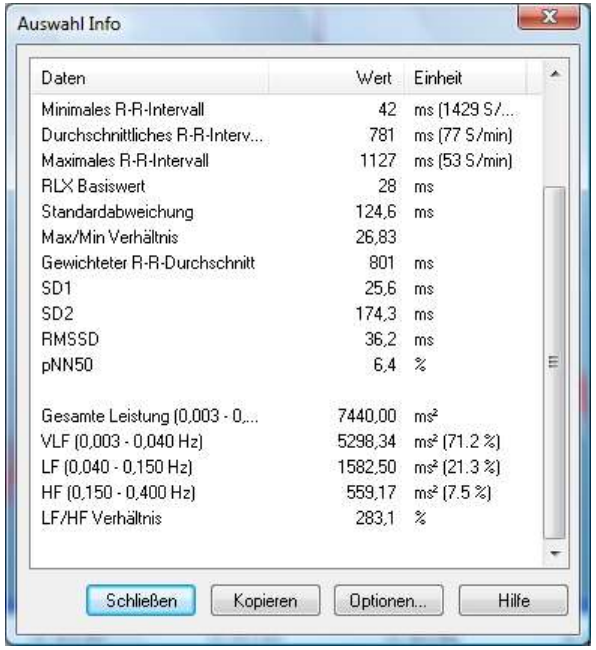
<10 ml/min/kg: ggf. Herztransplantation
1-Jahres-Sterblichkeit von 77%

20 - 29 ml/min/kg: Training empfohlen
30 - 39 ml/min/kg: normal
40 - 59 ml/min/kg: gut trainiert
60 - 80 ml/min/kg: sehr gut trainiert

Eine Erhöhung der VO_2 max um 3,5 kann die Überlebenswahrscheinlichkeit um 12% erhöhen!

$V0_2$max über Pulsuhr (Herzratenvariabilität)

(= Fitnesstest, „Ownindex, running index")



Auswahl Info

Daten	Wert	Einheit
Minimales R-R-Intervall	42	ms (1429 S/...
Durchschnittliches R-R-Interv...	781	ms (77 S/min)
Maximales R-R-Intervall	1127	ms (53 S/min)
RLX Basiswert	28	ms
Standardabweichung	124,6	ms
Max/Min Verhältnis	26,83	
Gewichteter R-R-Durchschnitt	801	ms
SD1	25,6	ms
SD2	174,3	ms
RMSSD	36,2	ms
pNN50	6,4	%
Gesamte Leistung (0,003 - 0,...	7440,00	ms²
VLF (0,003 - 0,040 Hz)	5298,34	ms² (71.2 %)
LF (0,040 - 0,150 Hz)	1582,50	ms² (21.3 %)
HF (0,150 - 0,400 Hz)	559,17	ms² (7.5 %)
LF/HF Verhältnis	283,1	%

Schließen | Kopieren | Optionen... | Hilfe

[redacted]

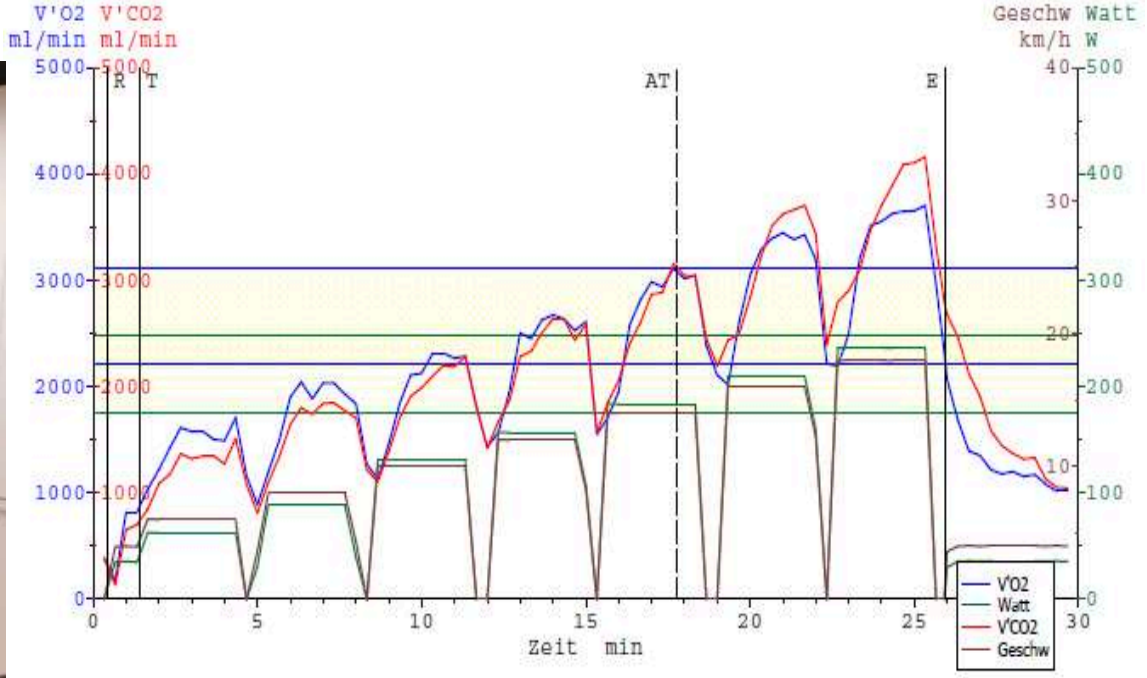
https://www8.garmin.com/manuals/webhelp/fenix3/DE-DE/GUID-62011D9B-67F0-48B6-8A06-B0C0E6276F7E-homepage.html

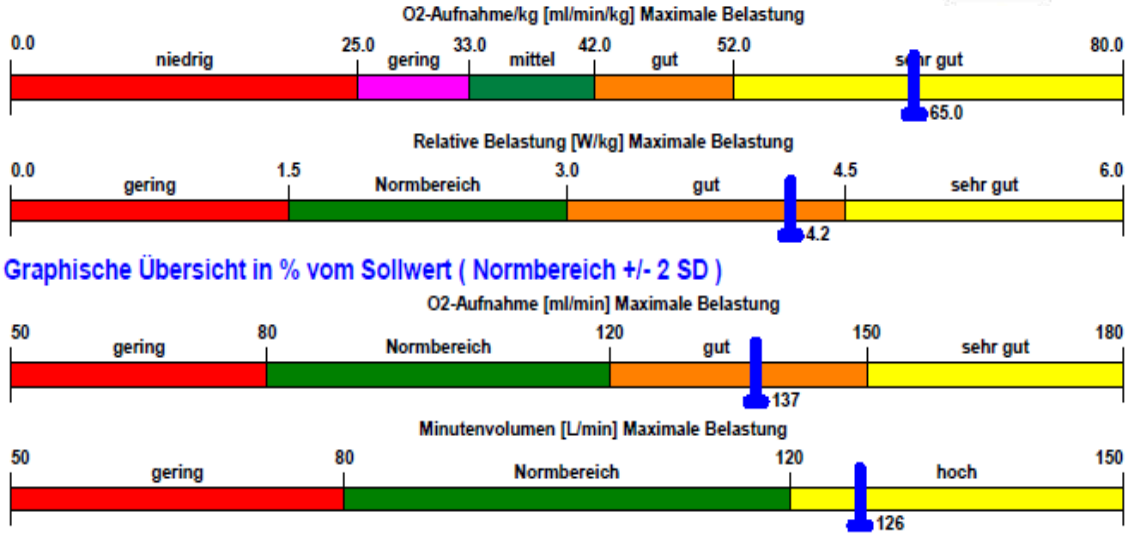
Spiroergometrie

in Kooperation mit der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Institut für Sportwissenschaft und Sport

Anja Beranek, Triathletin, Frühjahr 2016





Die Unterschiede der **VO_2 max** sind erklärbar durch:

- Genetische Anlage
- Geschlecht
- Alter
- **Trainingszustand**
- Erkrankungen:
  - Herz
  - Lunge
  - Nerven
  - Muskel

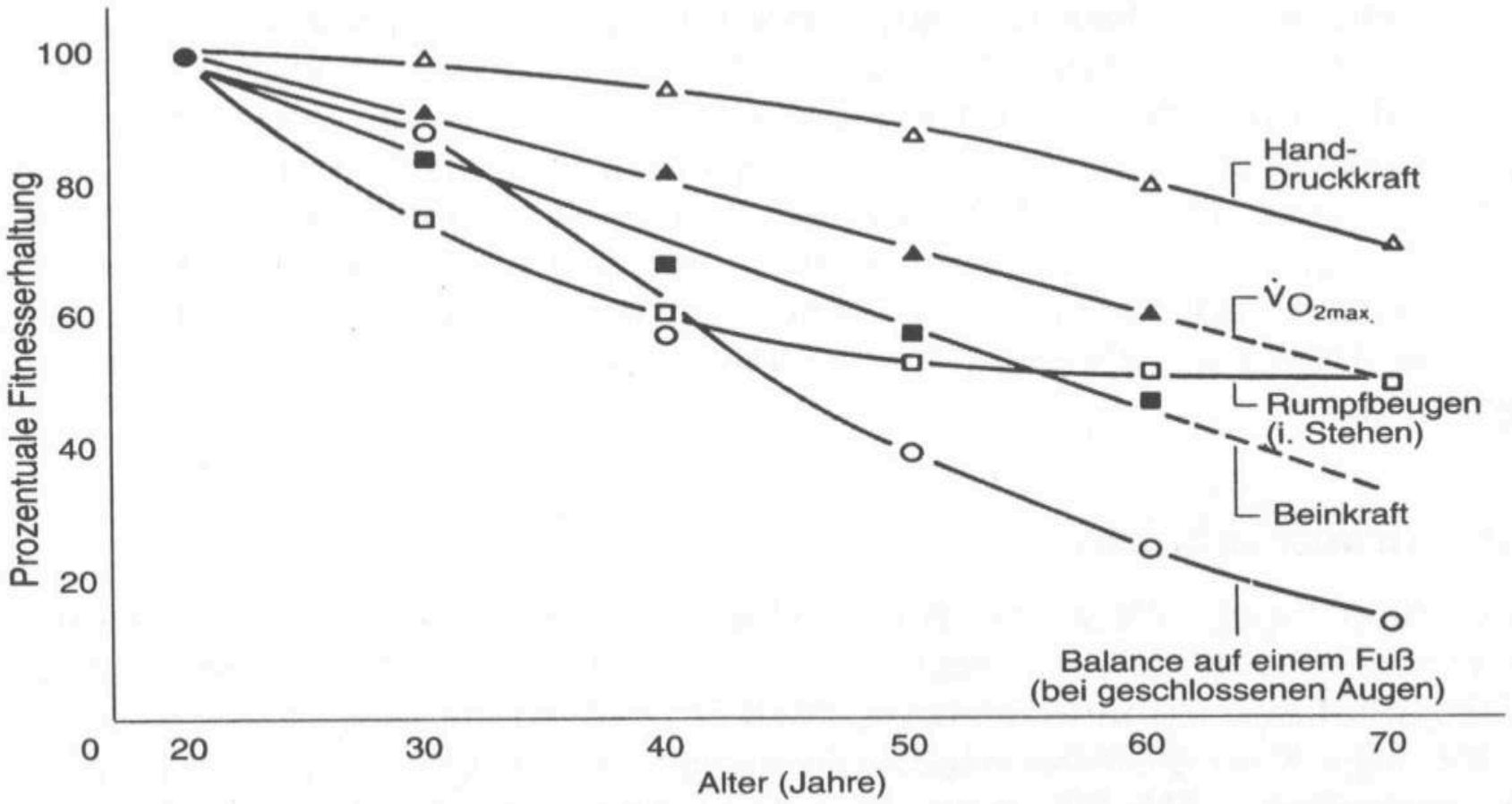
Ab 12 zunehmender Geschlechtsunterschied

Frauen um ~ 10% niedrigere Werte

Ab 25-30. Lebensjahr Abnahme der **VO_2 max um 1 % / Jahr !**

Alternsbedingte Veränderungen der körperlichen Leistungsfähigkeit

(Kuroda: „Olympiabuch der Sportmedizin" 1989)



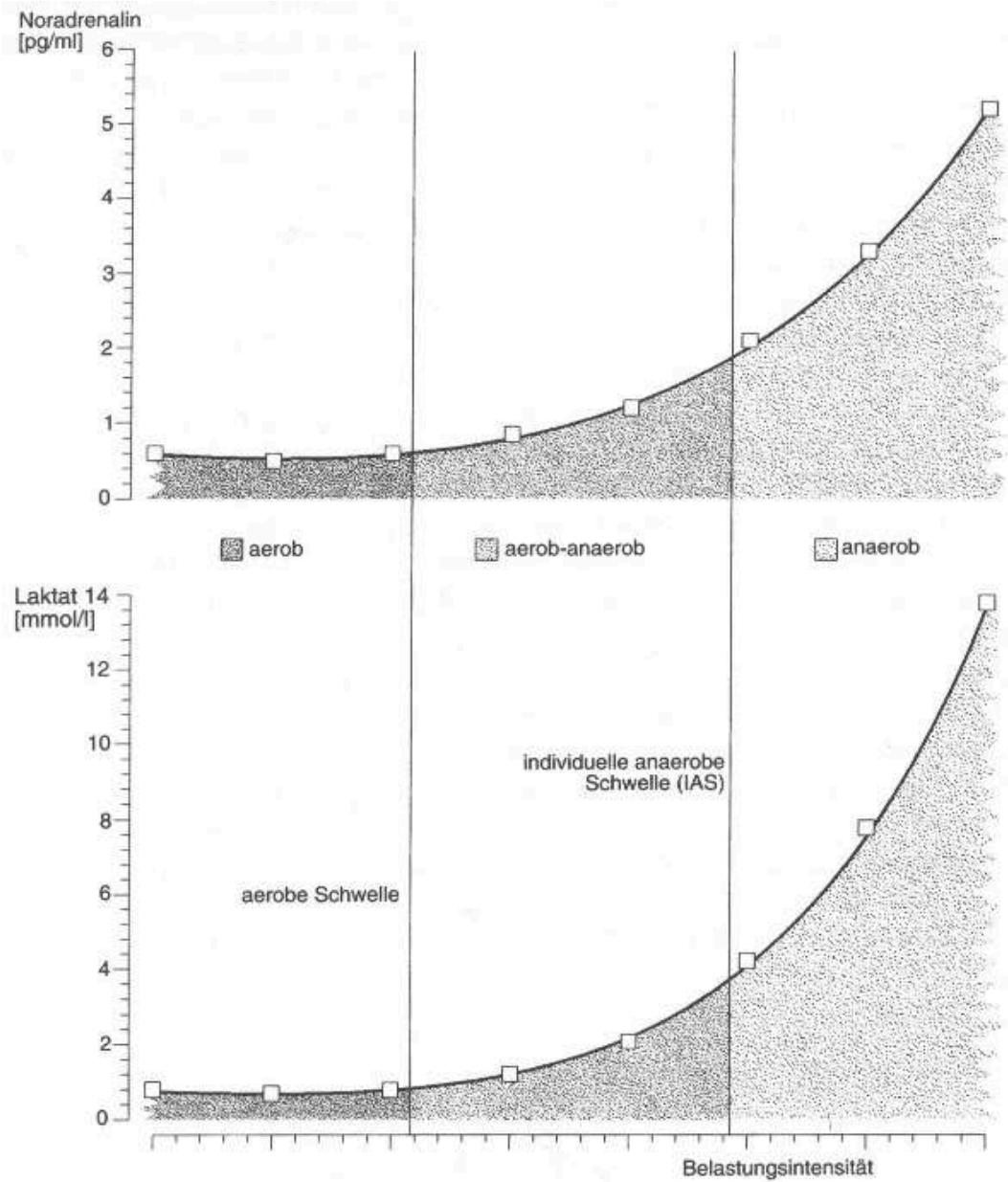
Bei kontinuierlich ansteigender Belastung zeigen der

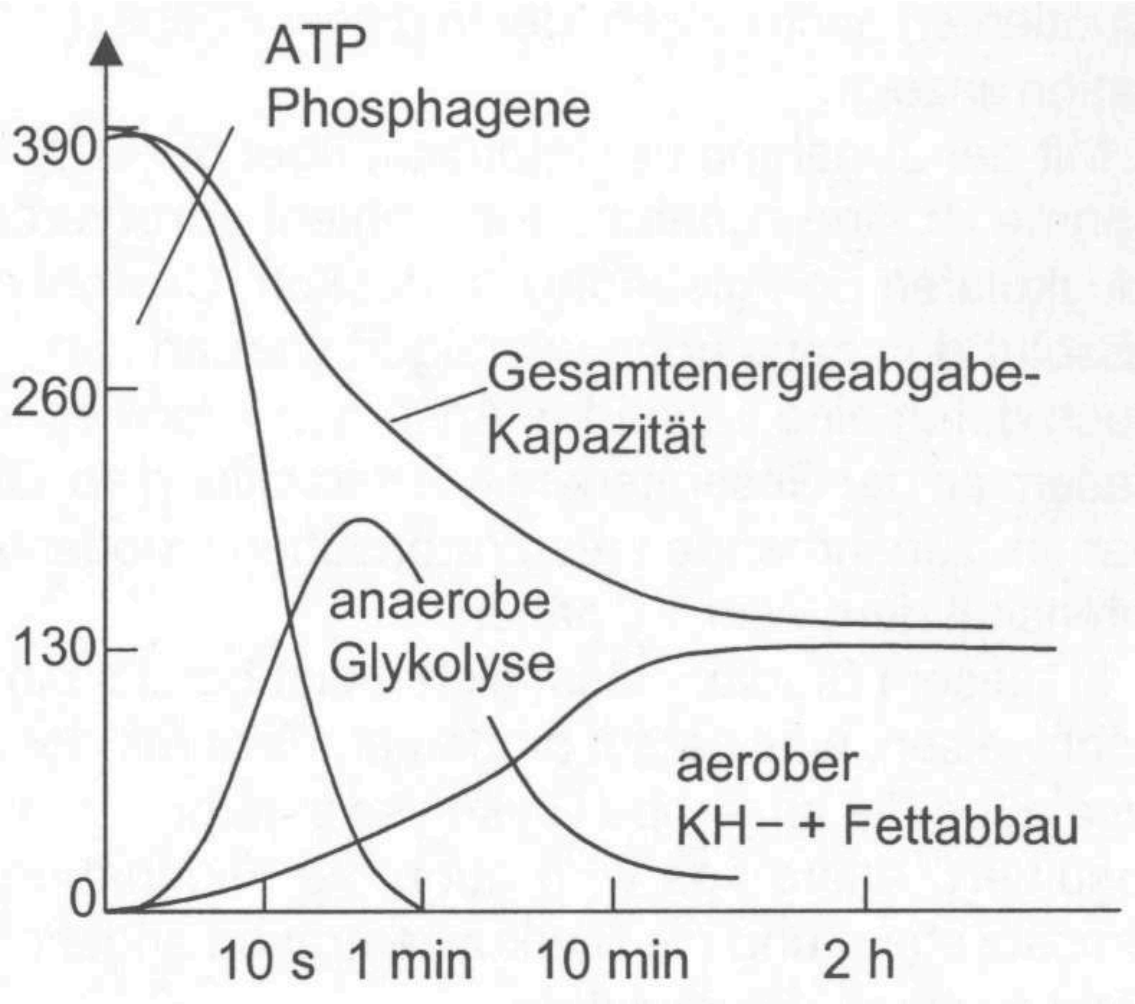
Noradrenalinspiegel

und die

Laktatkonzentration

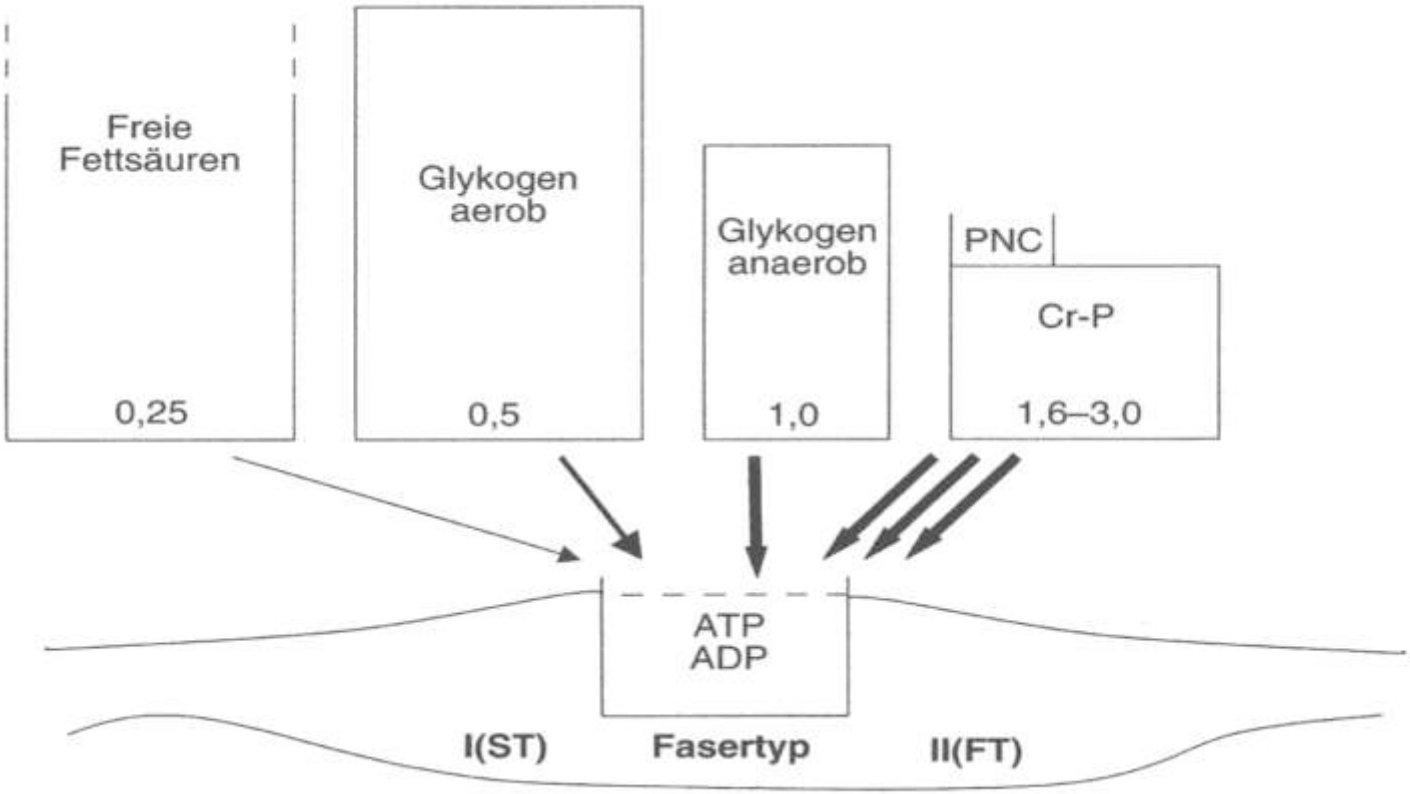
einen vergleichbaren Verlauf.





Energiebereitstellung (kj/min) bei maximaler Belastung

Resynthetisierung von ATP

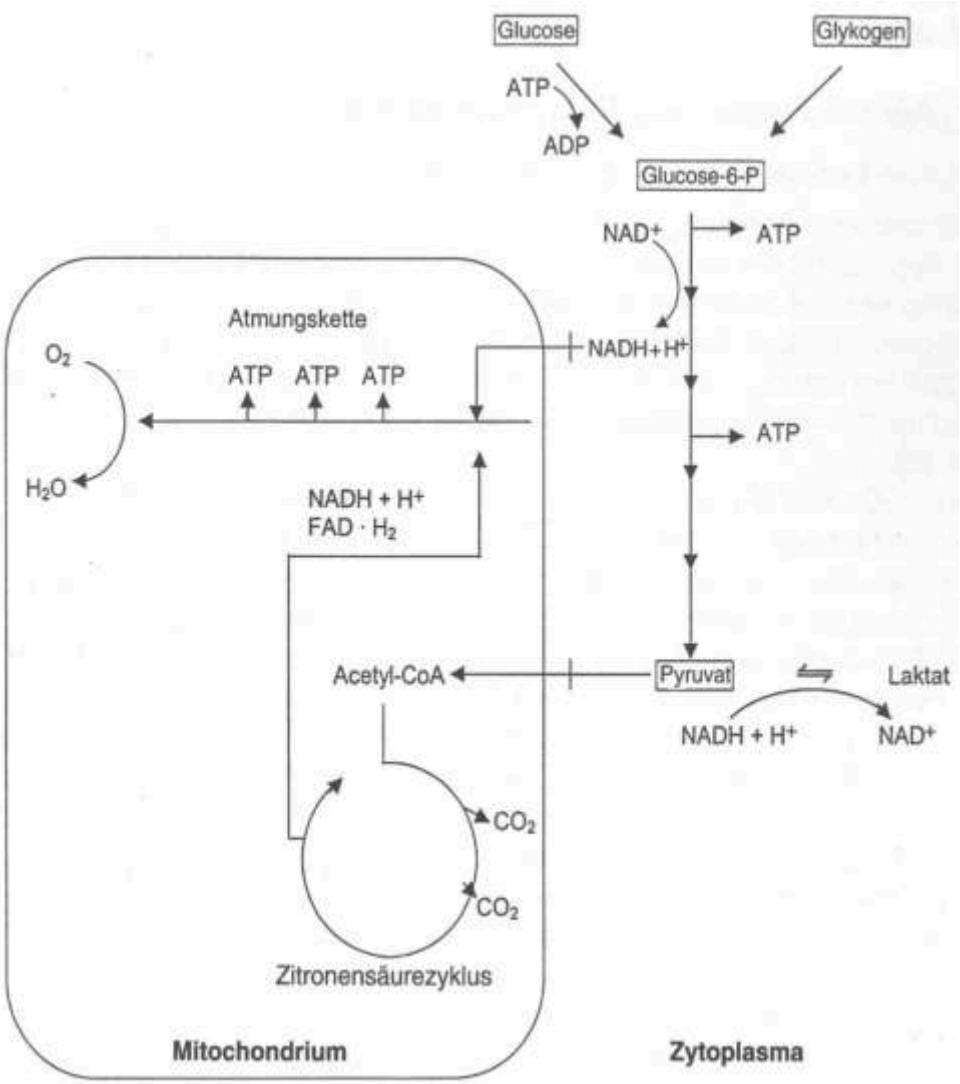


Pfeile → maximal mögliche Energieflussrate (mol/g/s)

Blockgröße → zur Verfügung stehender relativer Energiegehalt

Abbau von Glykogen

http://www.welt.de/gesundheit/article4293343/Bergwandern-wirkt-wie-ein-Jungbrunnen.html

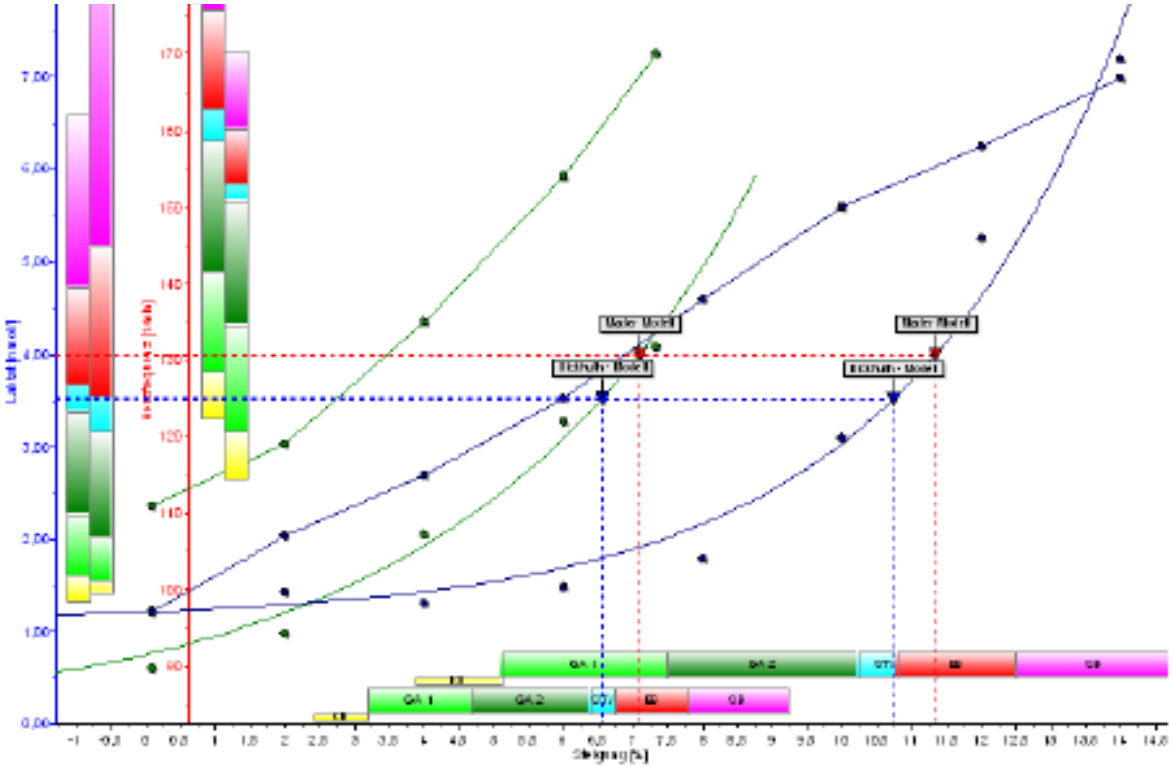


Aus: H.H. Dickhuth, „Einführung in die Sport- und Leistungsmedizin“, Verlag Karl Hofmann

Verbesserung der „aeroben Kapazitäten“, des Blutdruckverhaltens und der Körperzusammensetzung durch **moderates Ausdauertraining**

60-Jährige, Medikamente: Ramipril 5mg, HCT 12,5mg, Amlodipin 5mg
Intervention: **3-4x/Woche Walking**, Beginn 20 min, langsam steigern auf ca. 90 min, nach 3 Monaten auch 1x/Woche intensiver im „roten Bereich“ = EB, oberhalb der anaeroben Schwelle = Berge hoch
Kontrolle nach 1 Jahr (s.u.), Medikamente reduziert, im Verlauf abgesetzt

Bild: ISS

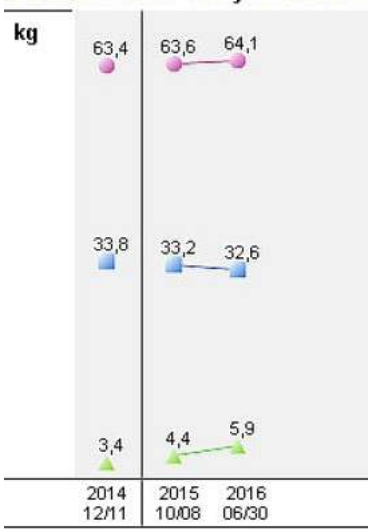


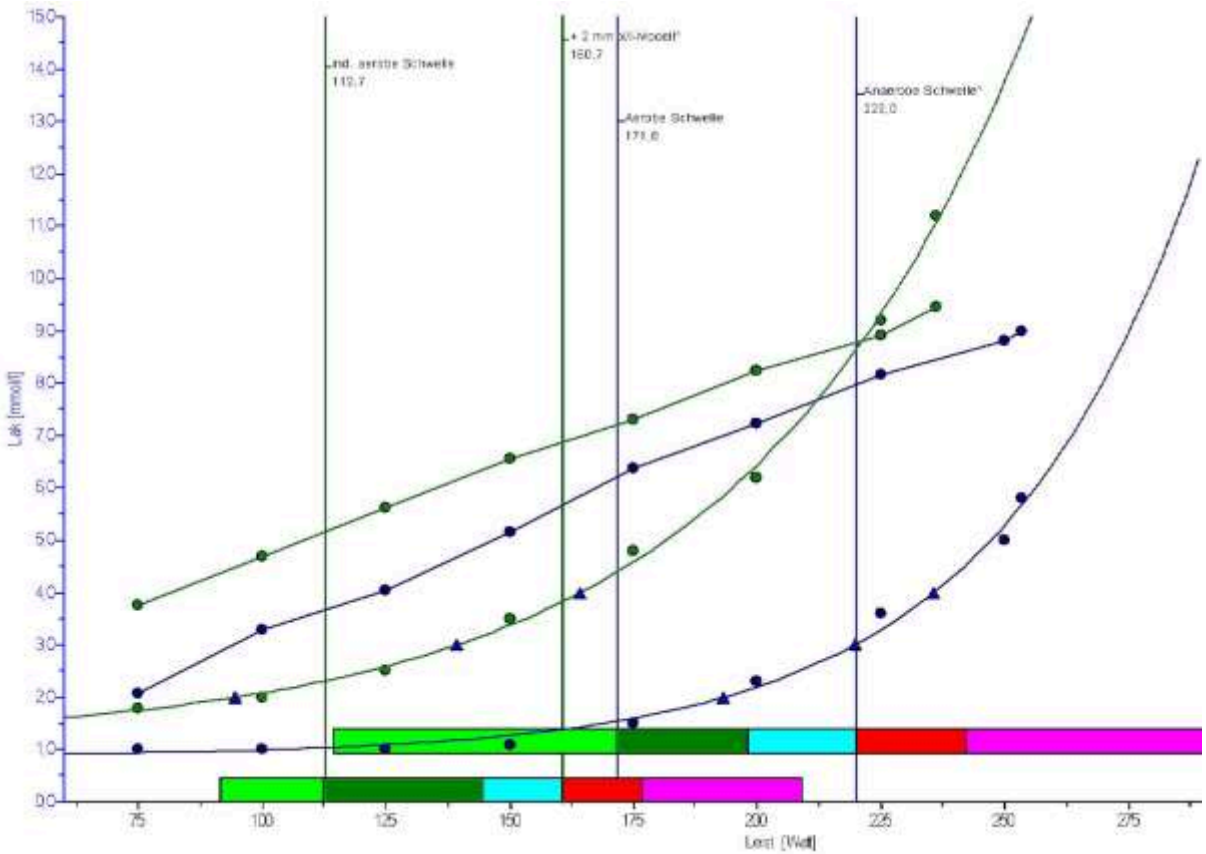
Beispiel

Muskel-Fett Analyse

		Unter	Normal
Gewicht	(kg)	55 70 85 100 115 — 64,1	
Skelett-muskelmasse	(kg)	70 80 90 100 110 — 32,6	
Körperfett-masse	(kg)	40 60 80 100 160 — 5,9	

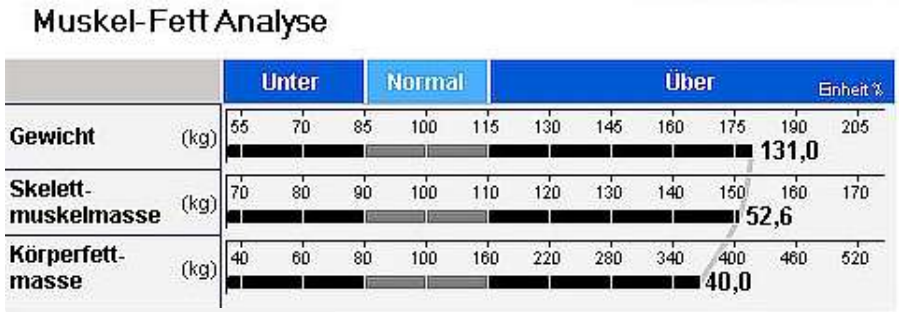
Muskel-Fett Analyseverlauf

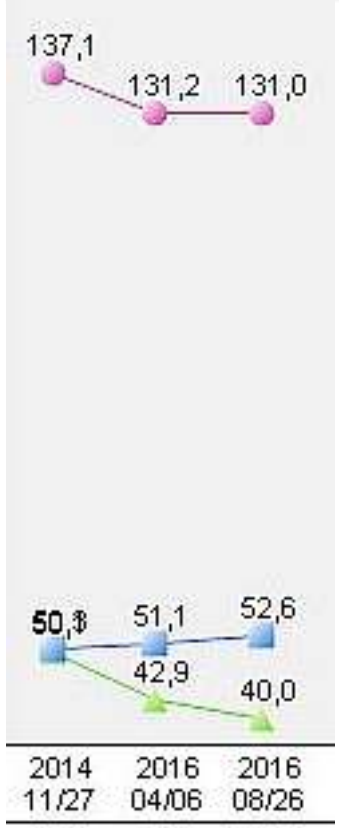


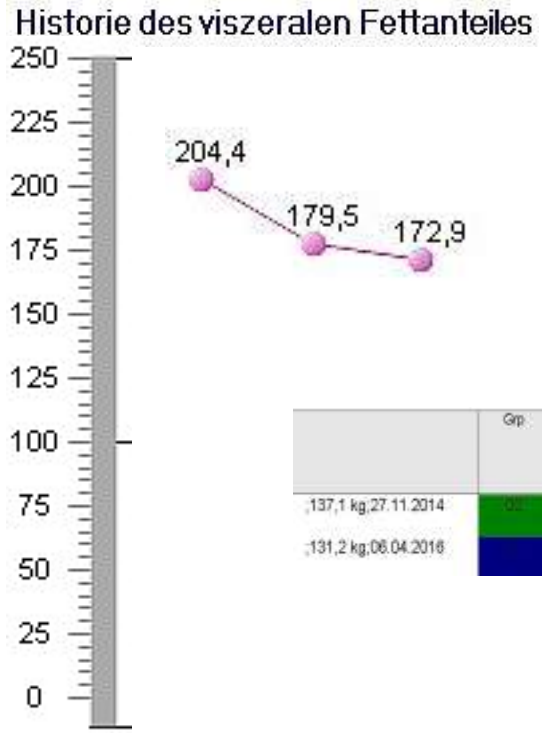


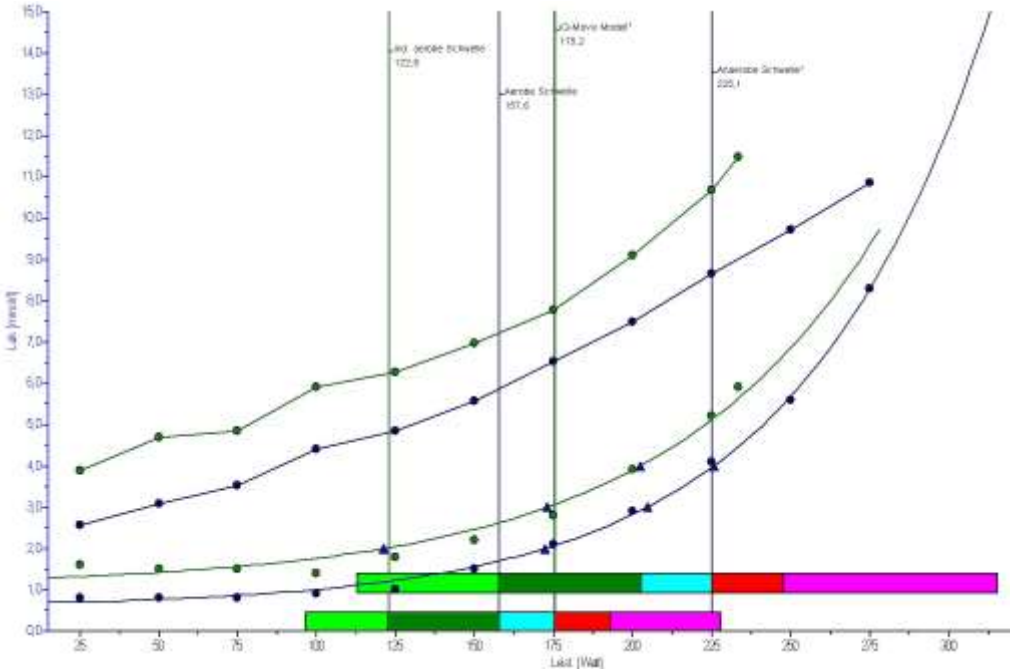
	Grp	Fixe Schwellen			Individ. Schwellen		Max
63,4 kg;11.12.2014		2 mmol/l P=95 Watt	3 mmol/l P=139 Watt	4 mmol/l P=164 Watt	+ 2 mmol/l-Modell P=161 Watt	Ind. aerobe Schwelle P=113 Watt	P=236 Watt LAK=11,2 mmol/l
64,1 kg;30.08.2016		2 mmol/l P=193 Watt	3 mmol/l P=220 Watt	4 mmol/l P=238 Watt	Anaerobe Schwelle P=220 Watt	Aerobe Schwelle P=172 Watt	P=253 Watt LAK=5,8 mmol/l

Beispiele aus dem Alltag



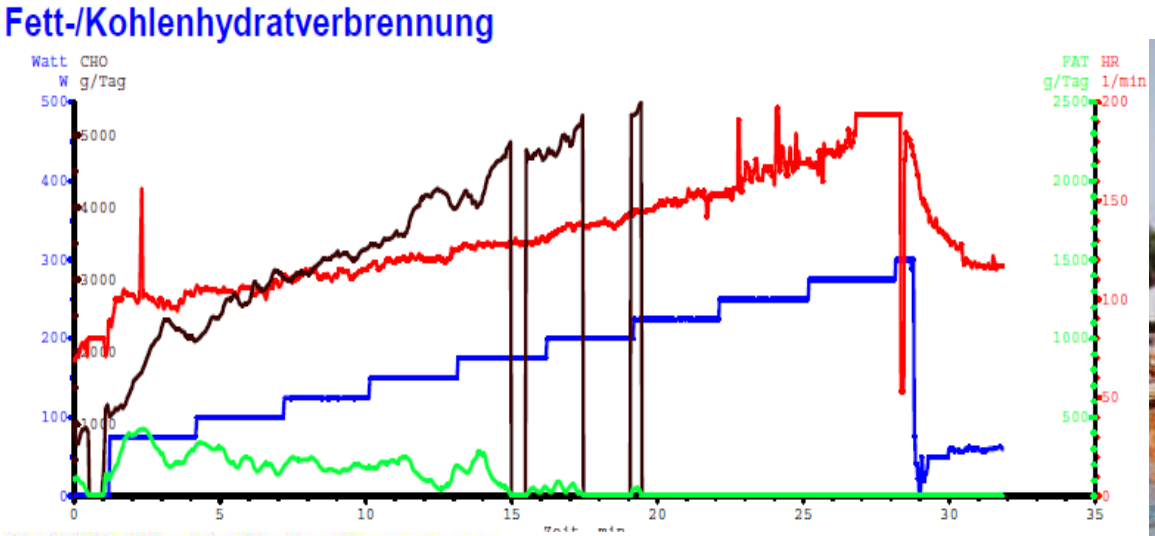


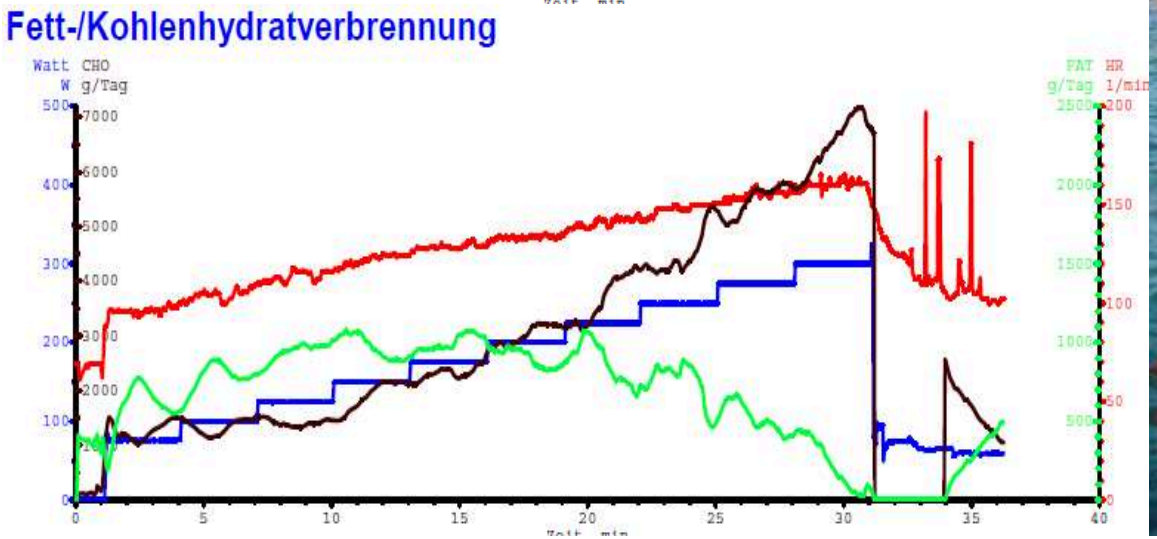




	Grp	2 mmol/l	3 mmol/l	4 mmol/l	Individ. Schwellen		Max
;137,1 kg;27.11.2014		P=121 Watt LAK=2,0 mmol/l	P=173 Watt LAK=3,0 mmol/l	P=202 Watt LAK=4,0 mmol/l	iQ-Move Modell P=175 Watt	ind. aerobe Schwelle P=123 Watt	P=233 Watt LAK=5,9 mmol/l
;131,2 kg;06.04.2016		P=172 Watt LAK=2,0 mmol/l	P=205 Watt LAK=3,0 mmol/l	P=226 Watt LAK=4,0 mmol/l	Anaerobe Schwelle P=225 Watt	Aerobe Schwelle P=158 Watt	P=275 Watt LAK=8,3 mmol/l

Gute Grundlage – schlechte Grundlage





Diät ??

„Der Körper merkt sich jede fehlende Kalorie und fordert sie wieder mit aller Macht ein“

- → Körpertemperatur wird abgesenkt
- → kalte Extremitäten (Hände, Füße)
- → zur Vermeidung von Wärmeverlusten wird Isolation verstärkt (= subcutanes Fett, siehe Wale)
- → Grundumsatz wird während Diät reduziert, v.a. durch Verlust an Muskelmasse

„Super Size Me“

Untersuchung an schwedischer Universität:

- 18 Freiwillige mussten 1 Monat doppelte Kalorienmenge (Fastfood) zu sich nehmen
- Bewegung war verboten

→ **Ergebnis:**

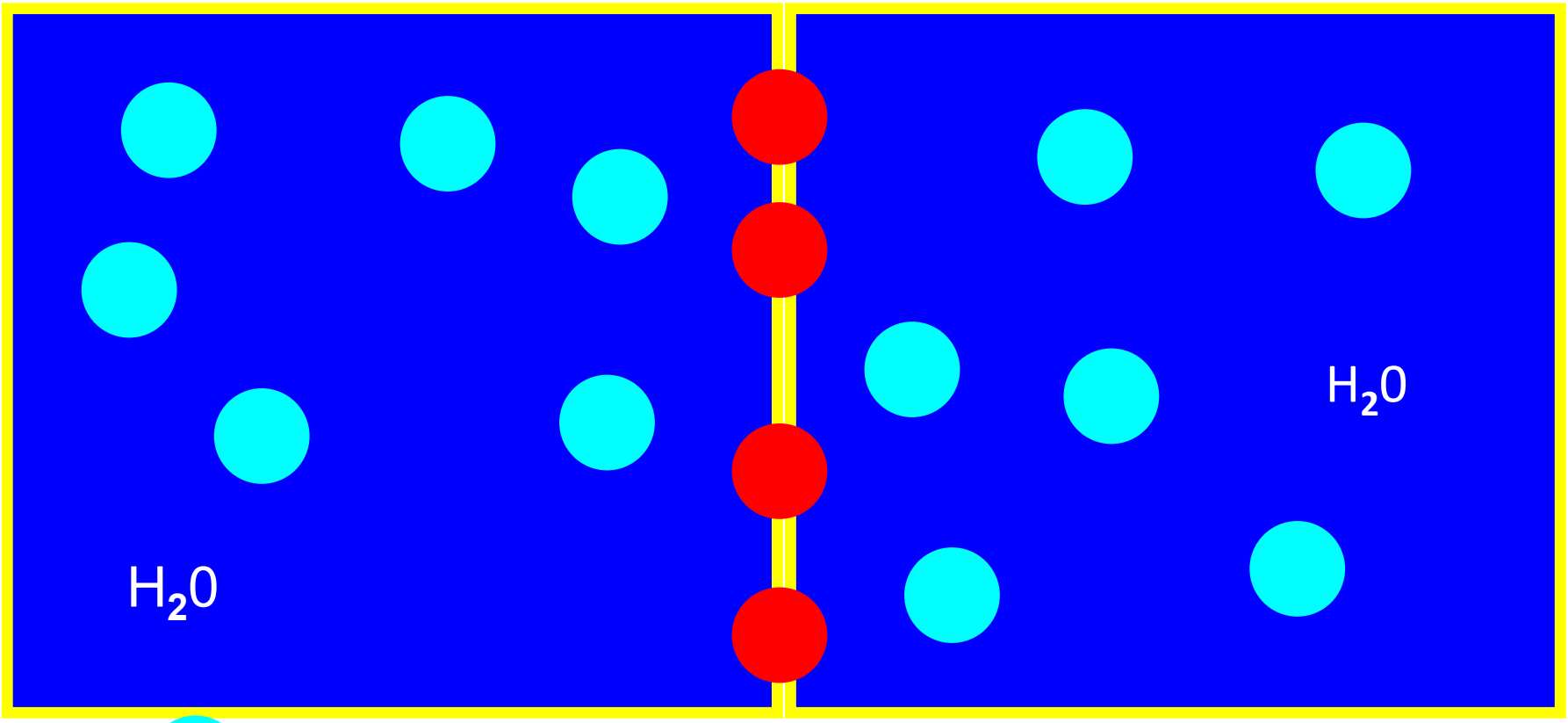
- Einige nahmen gar nicht zu, schwitzten aber deutlich mehr
- Andere legten ein paar Kilos zu, t.w. Fett aber auch Muskelmasse
- Gewicht pendelte sich nachher wieder schnell ein
- Gewichtsregulation erfolgt auch durch andere Mechanismen, insbesondere Hormone, Endocannabinoid-System, etc.

Ernährungsempfehlung (bei Übergewicht):

- **Bedarfsgerechte Ernährung:** ca. 200-300 kcal/Tag weniger Zufuhr als Verbrauch, v.a. durch aerobe Bewegung, Ziel mittel-/langfristig: Gewichts-/Fettreduktion um 1 kg/Monat.
- Grundumsatz um 1.500 kcal (laut Waage)
- Zusätzlich: 400 kcal für Gehirnaktivität (v.a. Kohlenhydrate!)
- 200 kcal Alltagsbewegung
- 2.100 kcal/Tag = Grundbedarf → dann ca. 1.800 kcal essen
- Aktivität:
- 60 min „aerob“, ca.: + 400 kcal → dann 2.200 – 2.300 kcal essen
- **Ausgewogene Mischkost:**
  - mit ausreichendem Kohlenhydratanteil (niedriger glykämischer Index = v.a. Vollkornprodukte, Gemüse, Obst, etc.), 50-70%
  - Eiweiß: 0,8 bis max. 1,5 g/kg Körpergewicht (mehr kann eher nicht mehr aufgenommen werden)
  - mehrfach ungesättigte Fettsäuren (Omega 3, etc.).

Trinken / Osmose

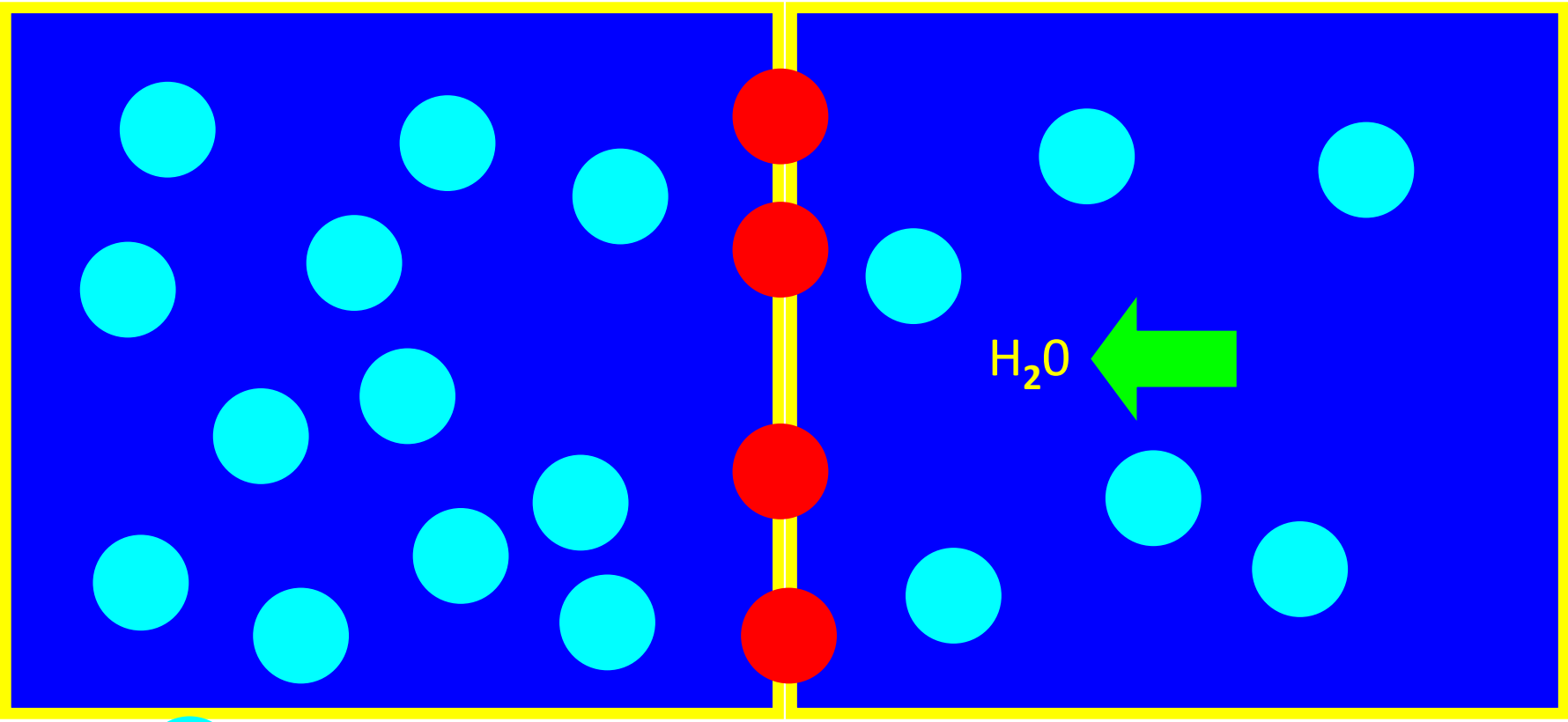
isoton



Natrium, Chlorid, Kalium, KH, etc.

Transportenzyme

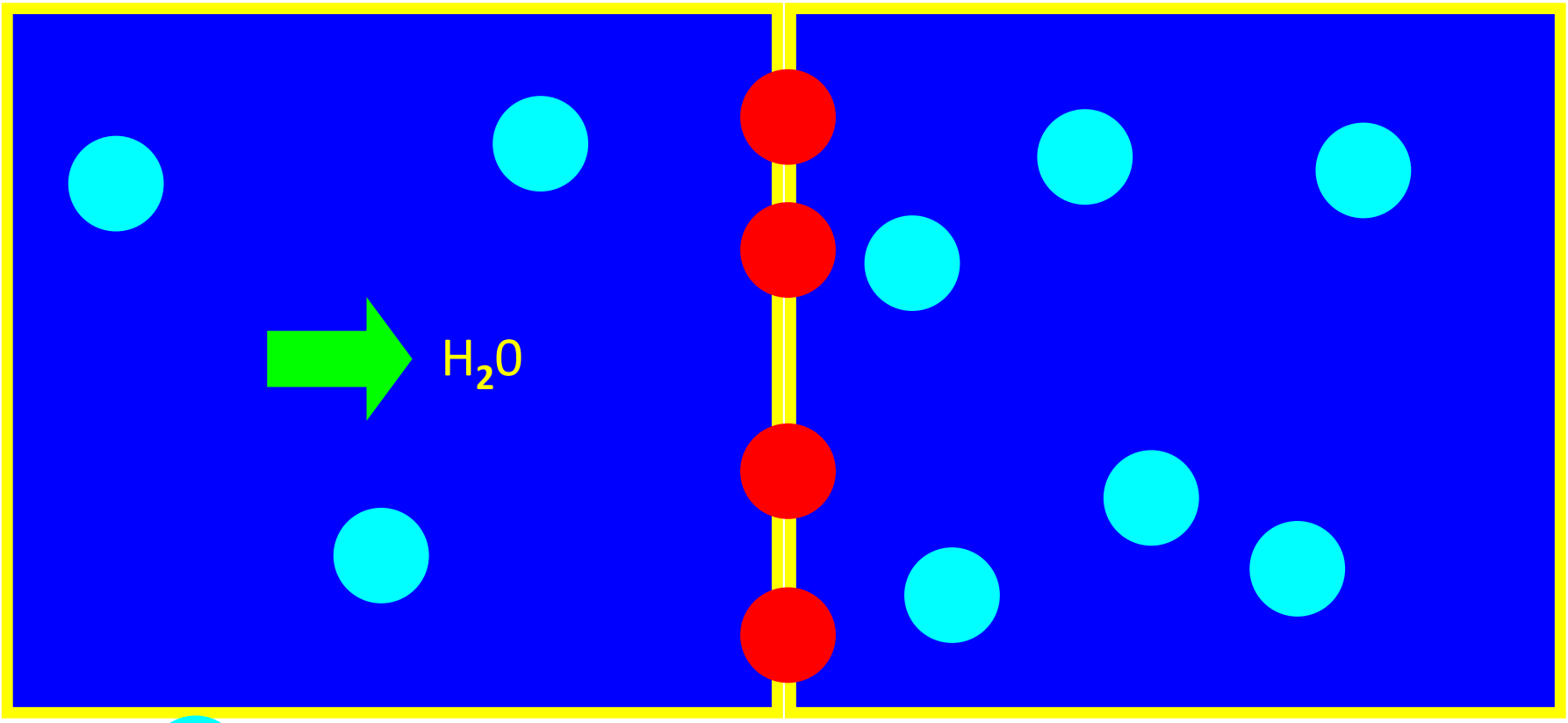
hyperton



Natrium, Chlorid, Kalium, KH, etc.

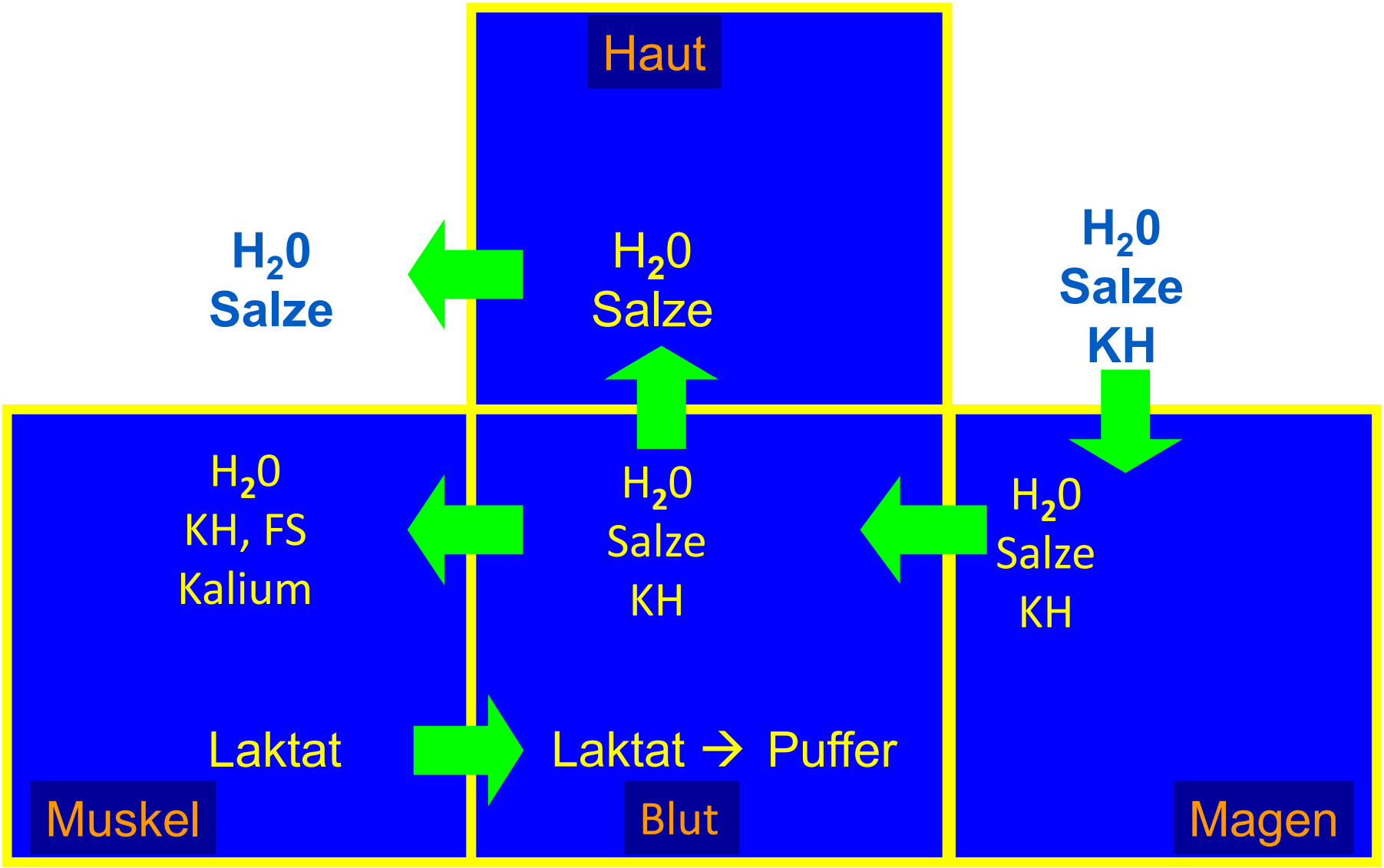
Transportenzyme

hypoton



Natrium, Chlorid, Kalium, KH

Transportenzyme



Salze/Elektrolyte: Natrium-Chlorid, Kalium, KH: Kohlenhydrate; FS: Fettsäuren;
Puffer: Natriumbikarbonat ($H_2C0_3 \rightarrow H_20 + C0_2$)

Flüssigkeitshaushalt

„Belastungstest“:

1 h Laufen im Marathontempo bei 15 km/h

auf dem Laufband, Neigung 0%, Puls ~ 170/min.

Äußere Bedingungen: 22°C, 1010 mbar, Luftfeuchte 60%,

keine Flüssigkeits- oder Nahrungsaufnahme

während des Laufes, keine Urinabgabe:

Bild : privat

	vorher	nachher
Gewicht:	**80 kg**	**76,7 kg → Verlust: 3,3 kg**
Laktat:	0,70 mmol/l	0,73 mmol/l
Osmolalität	290 mOsm/kg H_2O (Norm: 280 – 300)	309 mOsm/kg H_2O

Aktuelle Ernährungsempfehlungen für Ausdauersportler

in Kooperation mit der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Institut für Sportwissenschaft und Sport

Ernährung während Vorbereitung, Wettkampf und Regeneration

Die Deckung des Energiebedarfs hat in der Ernährung von Ausdauersportlern Priorität. Der Kohlenhydratbedarf variiert je nach Trainingsbelastung zwischen 3-5g/kg/d während niedrig-intensiver und 8-12g/kg/d während hoch-intensiver Trainingsphasen, um eine Entleerung der Glykogenspeicher und nachteilige Effekte auf die Leistungsfähigkeit und Immunabwehr zu vermeiden. Der Proteinbedarf von Ausdauersportlern entspricht mit 1,4-1,6g/kg/d etwa dem Doppelten der Empfehlung für Nicht- und Freizeitsportler, liegt jedoch im Bereich der durchschnittlichen Proteinzufuhr der Allgemeinbevölkerung. Bei energiebedarfsdeckender Ernährung ist mit Ausnahme von Eisen (v.a. Frauen) und Natrium (v.a. bei stark und salzreich schwitzenden Athleten) nicht von sportbedingten Zusatzbedarfen an Vitaminen oder Mineralstoffen auszugehen. Während Wettkämpfen über 60min Dauer ist die Zufuhr von natriumreichen Getränken (v.a. bei Belastungen >4h: 400-1000mg Na/l) und Kohlenhydraten (30-90g/h, bei höherer Zufuhr bevorzugt Glucose-Fructosegemische 2:1) empfehlenswert. Nach erschöpfenden Ausdauerbelastungen stehen eine rasche Rehydratation (Zufuhr einer natriumhaltigen Flüssigkeitsmenge, die 150% des Gewichtsverlusts entspricht)

PUBLISHED ONLINE: January 2016

DOI: 10.5960/dzsm.2015.193

Carlsohn A. Recent Nutritional guidelines for Endurance Athletes. Dtsch Z Sportmed. 2016; 67: 7-12.

Aktuelle Ernährungsempfehlungen für Ausdauersportler

PUBLISHED ONLINE: January 2016

DOI: 10.5960/dzsm.2015.193

Carlsohn A. Recent Nutritional guidelines for Endurance Athletes. Dtsch Z Sportmed. 2016; 67: 7-12.

Kohlenhydratzufuhrempfehlungen für Ausdauerathleten in Abhängigkeit der Trainingsbelastung (modifiziert nach Burke et al. 2011).

TRAININGSBELASTUNG	ZUFUHREMPFEHLUNG FÜR KOHLENHYDRATE
Niedrig-intensive Trainingsphasen (bis zu 60min Training/Tag)	3-5g/kg/d
Moderater Trainingsumfang und/oder moderate Trainingsintensität (ca. 1h Training mit moderater Belastungsintensität/Tag)	5-7g/kg/d
Hoher Trainingsumfang und/oder hohe Trainingsintensität (1-3h Training pro Tag bei moderater bis intensiver Belastungsintensität)	6-10g/kg/d
Sehr hoher Trainingsumfang und/oder sehr hohe Trainingsintensität (4-5h Training pro Tag bei moderater bis intensiver Belastungsintensität)	8-12g/kg/d
"Carboloading" vor Wettkämpfen mit einer Belastungsdauer >90min	10-12g/kg/24h während der letzten 36-48h vor dem Wettkampf
Zur Unterstützung der Glykogenresynthese, wenn die Pause zwischen den Belastungen weniger als 8h beträgt	1,0-1,2g/kg/h innerhalb der ersten 4 Nachbelastungsstunden

Regenerationsernährung

Strategien zur Förderung der Muskelregeneration

Die klassischen drei Ziele der Regenerationsernährung sind:

- Rehydrierung
  = 150% des Gewichtsverlustes, natriumreich 400-1000 mg/l
- Wiederauffüllung der Glykogenspeicher und
- Muskelregeneration und Muskelaufbau

Kohlenhydrate und Proteine im Verhältnis 3:1 bis 5:1
0,8 – 1,2 g KH/kg/Stunde und 0,2 – 0,4 g Protein/kg/Stunde
in der frühen Regenerationsphase (siehe Liste rechts)
Dadurch soll der Glykogenaufbau beschleunigt und der Proteinaufbau im Muskel stimuliert werden.

Lebensmittel	Menge	Kohlenhydrate (g)	Proteine (g)
Kartoffeln mit Kräuterquark-Dip			
2 Kartoffeln	200 g	49,8	7
Magerquark + frische Kräuter (Petersilie, Schnittlauch) und Gewürze: ½ TL Kurkuma + Ingwer, Pfeffer, Salz	50 g	1	6,2
1 Becher Naturjoghurt	200 g	8,2	6,8
Summe		**59 g**	**20 g**
Brötchen mit Bananenquark			
1 Dinkelbrötchen	50 g	27,5	4,3
2 TL Honig	10 g	8	-
1 Banane	100 g	21,4	1
Magerquark + 1 TL Zimt	100 g	2,5	12,5
Summe		**59,4 g**	**17,8 g**
Blaubeer-Pfannkuchen zubereitet aus folgenden Zutaten:			
Milch	150 ml	7,3	4,5
1 Ei	60 g	0,4	7,8
Dinkelvollkornmehl	60 g	38,2	7,8
Kokosmehl	20 g	3,4	3,4
Gemahlene Mandeln	20 g	1,1	4,8
2 TL Honig, ½ TL Zimt, ½ TL Anis	10 g	8	-
Blaubeeren	100 g	7,4	0,6
Summe		**65,8 g**	**28,9 g**
Brezel mit Kräuter-Gewürzfrischkäse und Buttermilch			
1 Laugenbrezel	130 g	56 g	9
Buttermilch	150 ml	6	5,2
Frischkäse, körnig + frische Kräuter, ½ TL Kurkuma, Pfeffer, Salz und 1 cm frischer Ingwer	50 g	-	7
Summe		**62 g**	**22,2**
Hafer-Beeren-Porridge			
Haferflocken	60 g	38	7,8
Milch	150 ml	7,3	4,5
Datteln, getrocknet	20 g	13	0,4
Gemahlene Mandeln	20 g	1,1	4,8
Beerenmischung (Himbeeren/Erdbeeren/Heidelbeeren) 1 TL Zimt, ½ TL Kurkuma, 1 TL Anis in einem Topf ohne Fett rösten, 50-100 ml Wasser und die Milch dazugeben, mit übrigen Zutaten vermengen und zu Brei kochen	150 g	7,2	1,5
Summe		**66,6 g**	**19 g**
Beeren-Smoothie			
Himbeeren	250 g	12	3,2
Banane	50 g	10,7	0,5
Honig	10 g	8	-
2 EL Haferflocken, zart	20 g	12,6	2,6
Joghurt	100 g	4,1	3,4
Sojadrink natur	300 ml	7,5	9
½ TL Zimt, ½ TL Kakao			
Summe		**54,9**	**18,7**

https://www.sportaerztezeitung.de/sporternaehrung-abo/articles/regenerationsernaehrung

ÜBERSICHT

ACCEPTED: March 2016
PUBLISHED ONLINE: April 2016
DOI: 10.5960/dzsm.2016.229
Mosler S. „Low Carb" Ernährung im Sport: Eine kurze Übersicht zu aktuellen Erkenntnissen und potentiellen Risiken. Dtsch Z Sportmed. 2016; 67: 90-94.

Mosler S[1]

„Low Carb"-Ernährung im Sport: Eine kurze Übersicht zu aktuellen Erkenntnissen und potentiellen Risiken

Kohlenhydratarme Ernährung im Sport

Nährstoffverteilung		„Low carb"	Ketogene Ernährung
	Fett	> 60 % der Energie	> 80 % der Energie
	Kohlenhydrate	< 25 % der Energie	< 20 g am Tag
Effekte im Ausdauersport	↑ Fettoxidation in Ruhe und unter Belastung ↑ intramuskuläre Fettspeicher ↑ Fetttransporter ↓ Kohlenhydratoxidation unter Belastung ↓ metabolische Flexibilität ▪ Keine wissenschaftlichen Belege für Leistungssteigerung ▪ Schlechtere Leistung bei intensiven Ausdauerbelastungen ▪ Möglicher Nutzen von „low carb" nur bei langandauernder submaximaler Belastung ohne intensive Belastungsabschnitte ▪ Im Leistungssport NICHT geeignet		
Potentielle Risiken	↑ Infektanfälligkeit ↑ Verletzungsanfälligkeit ↑ Stress / Übertraining ↓ Regenerationsfähigkeit ↓ Belastbarkeit (mentale und physische)		

Empfehlung: Variable Kohlenhydratzufuhr in Anlehnung an die individuellen Trainingsziele, die Trainingsphase und -belastung

ÜBERSICHT

ACCEPTED: March 2016
PUBLISHED ONLINE: April 2016
DOI: 10.5960/dzsm.2016.229
Mosler S. „Low Carb" Ernährung im Sport: Eine kurze Übersicht zu aktuellen Erkenntnissen und potentiellen Risiken. Dtsch Z Sportmed. 2016; 67: 90-94.

Mosler S[1]

„Low Carb"-Ernährung im Sport: Eine kurze Übersicht zu aktuellen Erkenntnissen und potentiellen Risiken

Fazit

Das wiederkehrende Interesse an „Low Carb" zusammen mit Anekdoten von Leistungssportlern, die damit sportliche Höchstleistungen zu verbringen mochten, verlangt sicherlich nach einer gründlichen, wissenschaftlichen Untersuchung möglicher Vorteile einer solchen Ernährungsweise. Allerdings gibt es bisher noch keine neuen Studien, die extreme „Low Carb" oder sogar ketogene Diäten im Sport unter Berücksichtigung einer Verbesserung der Leistungsfähigkeit rechtfertigen können. In zukünftigen Studien sollten auch langfristige Effekte auf Stoffwechselfunktionen, Blutfette, Immunsystem, Verletzungsanfälligkeit und Psyche genauer untersucht werden. Nicht zuletzt sollte aber auch bedacht werden, dass die schnellsten ausdauertrainierten Läufer aus Ostafrika kommen. Und die typische Kost eines Afrikaners besteht zu 77% aus Kohlenhydraten und nur zu 1% aus Fetten.

Generell sollte jedoch nicht länger darüber diskutiert werden ob nun eine „High Carb"- oder „Low Carb"-Ernährung besser ist. Die Zusammensetzung der Nahrung sollte sich an der Sportart, den Trainingszielen, sowie dem Trainingszyklus orientieren. Und dabei muss man nicht zwischen der einen oder der anderen Diätform entscheiden, sondern kann – je nach Trainingsperiode – die Kohlenhydrataufnahme variabel gestalten, so wie es auch in den aktuellen Empfehlungen zur Sporternährung verankert ist (4, 18). Auf diese Weise kann sowohl der Fettstoffwechsel als auch der Glukosestoffwechsel gleichermaßen trainiert werden, ohne dass gesundheitliche Gefahren bestehen. Entscheidend ist letztlich auch die Akzeptanz für die Ernährung und die Freude am Sport, die bei einer zu einseitigen Ernährungsweise sicherlich auf der Strecke bleibt. An dieser Stelle sei noch ein Zitat des Profitriathleten Faris Al-Sultan zu nennen: „Ich hab keine besonderen Ernährungstricks. Ich esse – wie die meisten Triathleten – normale Mischkost und ab und an auch Fast Food. Von Selbstkasteiung halte ich nichts: Wenn ich mich schon beim Sport anstrengen muss, will ich zumindest das Essen genießen." (1).

Danksagung

- Olympiastützpunkt Stuttgart
- AG Ernährungsberatung an den Olympiastützpunkten Deutschlands

Angaben zu finanziellen Interessen und Beziehungen, wie Patente, Honorare oder Unterstützung durch Firmen:
Keine

Viszeralmedizin: Nahrungsergänzungsmittel können die Leber schädigen

Die Leber reagiert mitunter sehr empfindlich auf fremde Chemikalien, die wir dem Körper mit der Nahrung zuführen. Neben Medikamenten werden immer häufiger Nahrungsergänzungsmittel mit schwersten Leberschäden in Verbindung gebracht, warnt ein Experte im Vorfeld des Kongresses Viszeralmedizin.
Laut Professor Göke ist jedoch eine Schutzwirkung für keinen der „Leberschutzfaktoren“ belegt. Der Experte sieht auch keinerlei sinnvolle Anwendungsgebiete für Nahrungsergänzungsmittel: „Es ist, zumindest in Deutschland, nahezu ausgeschlossen in eine ernährungsbedingte Mangelsituation zu geraten.“

Der Mediziner weist allerdings auf Gefahren für die Leber, die von Nahrungsergänzungsmitteln ausgehen, hin. Vor allem, wenn diese über das Internet bezogen werden: “Viele Präparate sind verunreinigt oder enthalten andere Substanzen, als angegeben sind.” Einige Fälle sind dazu bekannt: In Israel erkrankten mindestens 22 Menschen nach Anwendung von Produkten des Herstellers Herbalife an Müdigkeit, Appetit- und Gewichtsverlust sowie Gelbsucht (Journal of Hepatology 2007 47: 514-420). In fünf Fällen scheint die Beweislage für den Experten zwingend. „Den Betroffenen wurde geraten, die Mittel abzusetzen. Nachdem sich die Leber wieder erholt hatte, verwendeten die Patienten die Produkte erneut, mit dem Ergebnis, dass sich die Leberwerte wieder deutlich verschlechterten.” Die verursachende Chemikalie konnte nicht ermittelt werden, da der Hersteller die Zusammensetzung des Produktes nicht offen legt.

http://www.innovations-report.de/specials/printa.php?id=161514

Regenerationsernährung

Strategien zur Förderung der Muskelregeneration

Fazit

Einige Lebensmittel haben das Potenzial, als ideale „Recovery-foods“ angesehen zu werden. Neben Lebensmitteln wie **Milch, Kirschen, Blaubeeren, Granatapfel oder bestimmten Gewürzen**, die bereits erfolgreich nach belastungsinduzierter Muskelschädigung getestet wurden, ist anzunehmen, dass zahlreiche weitere Lebensmittel positive Effekte im Sport haben und die Muskelregeneration fördern können. In zukünftigen Studien sollten vermehrt normale Lebensmittel eingesetzt werden, um nachzuweisen, welche Lebensmittelkombinationen in welcher Menge geeignet sind, um die Muskelregeneration nach sportlicher Belastung zu fördern. Die wenigen Studienergebnisse die es dazu bereits gibt, sind jedoch vielversprechend. In der Praxis sollten Trainer und Ärzte ihre Athleten verstärkt von einer **gesunden Basisernährung** überzeugen und als Recovery-Snack z. B. **Bananenmilchshakes oder Beeren-Gewürz-Smoothies** bereitstellen. Es muss berücksichtigt werden, dass es nicht das eine „Wundermittel“ oder die „Recovery-Pille“ gibt, sondern dass eine **bedarfsangepasste, ausgewogene Ernährung auf der Basis natürlicher Lebensmittel Verletzungen vorbeugen und Regenerationsprozesse unterstützen kann.**

https://www.sportaerztezeitung.de/sporternaehrung-abo/articles/regenerationsernaehrung

Marathon - Vor dem Start ein Schmerzmittel

(Prof. Brune, Erlangen; Bonn-Marathon)

4000 Marathonläufer wurden zu ihrem Umgang mit Schmerzmitteln befragt. Schmerzmittel wie **Diclofenac, Ibuprofen oder ASS** sind nicht als Doping verboten, schädigen aber die Blutgefäße, können zu Darmblutungen und Nierenversagen führen.

Die Ergebnisse:

- Die Hälfte aller Läufer nahm bereits vor dem Start Schmerzmittel ein, jedoch nur ein kleiner Teil hatte beim Start tatsächlich Schmerzen.
- Frauen griffen häufiger zur Tablette (Diclofenac, Ibuprofen oder ASS, in dieser Reihenfolge).
- Läufer mit Marathonerfahrung verwenden häufiger Schmerzmittel; sie hatten oft Schmerzen beim Training und klagten häufig über Probleme beim Lauf.
- Die Einnahme von Schmerzmitteln vor dem Start verminderte nicht das Auftreten von Muskelkrämpfen während des Laufes und danach. Nur der Laufabbruch wegen Muskelschmerzen war etwas seltener.
- Darmkrämpfe und Blutungen traten siebenmal häufiger auf.
- Herz-Kreislaufbeschwerden waren circa fünfmal häufiger.
- Blutiger Urin trat ausschließlich nach Schmerzmittelkonsum auf.
- Insgesamt neun Krankenhausaufnahmen wurden berichtet, heißt es in der Mitteilung der Schmerzgesellschaft: drei aufgrund temporären Nierenversagens (Ibuprofen), vier wegen interventionspflichtiger Magen-Darmblutungen (ASS) und zwei aufgrund von Herzinfarkten (ASS).

https://www.aerztezeitung.de/medizin/krankheiten/schmerz/article/824259/marathon-start-schmerzmittel.html

Hochintensives Intervalltraining (HIT / HIIT)

Wie und warum?

Metabolic Adaptations to Short-term High-Intensity Interval Training: A Little Pain for a Lot of Gain?

Martin J. Gibala,[1] and Sean L. McGee[2]
[1]Exercise Metabolism Research Group, Department of Kinesiology, McMaster University, Hamilton, Ontario, Canada; and [2]Department of Physiology, University of Melbourne, Melbourne, Victoria, Australia

Übersichtsartikel 125

Patrick Wahl[1,2,3], Matthias Hägele[1], Christoph Zinner[1], Wilhelm Bloch[2,3], Joachim Mester[1,3]
[1] Institut für Trainingswissenschaft und Sportinformatik; Deutsche Sporthochschule Köln
[2] Abteilung für molekulare und zelluläre Sportmedizin; Deutsche Sporthochschule Köln
[3] Das Deutsche Forschungszentrum für Leistungssport; Deutsche Sporthochschule Köln

High Intensity Training (HIT) für die Verbesserung der Ausdauerleistungsfähigkeit im Leistungssport

Hochintensives Intervalltraining auch bei Herzinsuffizienz

Körperliche Aktivität statt Schonung: Aber verkraftet das geschwächte Myokard auch hochintensives Intervalltraining?

Kongressbericht
ESC-Congress 2013
European Congress of Cardiology

Rascher als mit kontinuierlichem Ausdauertraining lässt sich durch ein **hochintensives Intervalltraining** (HIIT) mehr Leistungskraft erzielen. Dies berichtete Professor Dr. Massimo F. Piepoli von der Heart Failure Unit im Guglielmo da Saliceto Polichirurgico Hospital Piacenza.

Beim HIIT trainiert man nach acht- bis zehnminütigem Warm-up vier Minuten mit **voller Kraft** bei 85 bis 95 % der maximalen individuellen Herzfrequenz. Danach wird die Intensität zurückgeschraubt, es folgt eine aktive Erholungsphase bei 60 bis 70 % der maximalen Herzfrequenz für etwa drei Minuten.

Intensivtraining und **aktive Erholung** werden dreimal wiederholt, es folgt ein drei- bis fünfminütiger Cool-down. „So erreichen wir rasch eine deutliche Besserung der Ausdauerleistungsfähigkeit und der maximalen Sauerstoffaufnahme", erklärte der italienische Kardiologe.

Weniger Restenosen nach Stentimplantation

Doch für wen eignet sich dieses Powertraining? Die Daten sind kontrovers, mahnte Prof. Piepoli. Es gibt Studien, die auch bei **Herzinsuffizienz** einen deutlichen Zuwachs der oxidativen Kapazität des Skelettmuskels sowie der allgemeinen Leistungsfähigkeit belegen.

Nach Ballondilatation und **Stenting** kann sogar das Risiko einer Restenose durch das hochintensive Intervalltraining sinken. Selbst nach einer Bypass-Operation kann ein HIIT nach Prof. Piepoli sinnvoll sein und rasch die Fitness steigern. Das gilt ebenso für Patienten nach Myokardinfarkt, bei denen das Intervalltraining offenbar dem linksventrikulären Remodelling entgegenwirkt.

Zuerst kardiovaskulären Belastungstest durchführen

Der Referent gab jedoch zu bedenken, dass die starke **körperliche Belastung** nicht jedem Patienten guttut. Die besten Ergebnisse sind bei eher jungen, vergleichsweise fitten und gut motivierten Patienten zu erwarten.

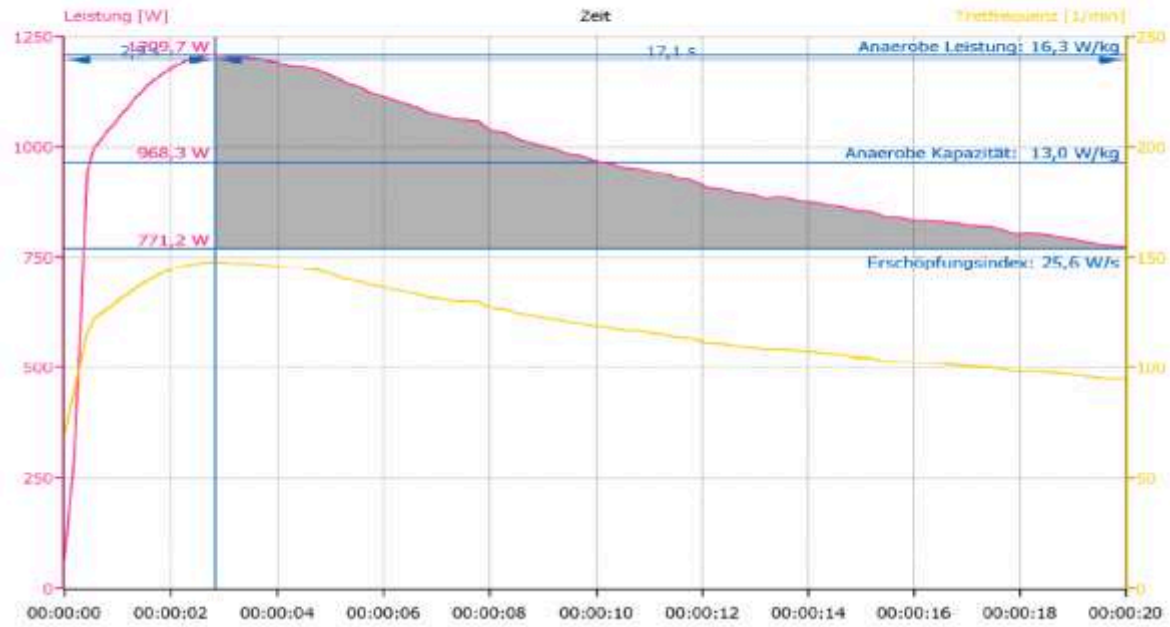
Wingate Anaerobic Test

Datum:	03.03.2012 12:27:15
Gespeichert unter:	120303_1227 DR Wingate Anaerobic T
Belastungsvorgabe:	M = f * G = 1,1 * 74,2kg = 78Nm
	F = M / l = 78Nm / 0,175m = 445N
Start bei Tretfrequenz:	70 1/min

Testergebnisse

Spitzenleistung:	1209,7 W
Mittlere Leistung:	968,3 W
Anaerobe Leistung:	16,3 W/kg
Anaerobe Kapazität:	13,0 W/kg
Erschöpfungsindex:	25,6 W/s

	Steigung [%]	Leistung [W]	Pedalkraft [N]	Arb./Herz [J]	Übersetzung [m]	Tretfrequ. [1/min]	Geschwind. [km/h]	Herzfrequ. [1/min]
Minimum:	-6,75	68	53	0	9,40	70	39,5	0
Maximum:	0,85	1210	445	0	9,40	148	83,6	0
Mittelwert:	-2,53	968	440	0	9,40	120	67,5	0



Review Article

High-Intensity Intermittent Exercise and Fat Loss

Stephen H. Boutcher

School of Medical Sciences, Faculty of Medicine, University of New South Wales, Sydney, NSW 2052, Australia

Correspondence should be addressed to Stephen H. Boutcher, s.boutcher@unsw.edu.au

Received 3 June 2010; Accepted 5 October 2010

Academic Editor: Eric Doucet

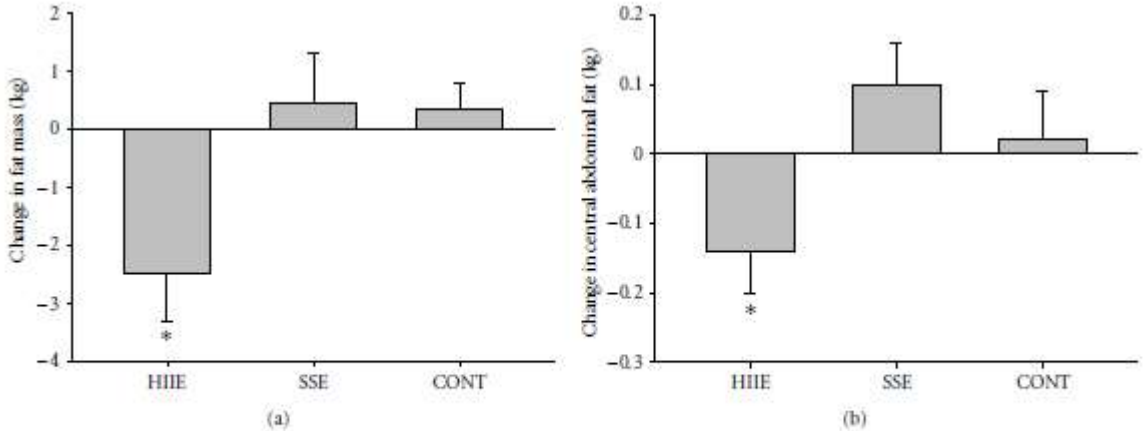


Figure 2: Subcutaneous (a) and abdominal fat loss (b) after 15 weeks of high-intensity intermittent exercise. HIIE: high-intensity intermittent exercise, SSE: steady state exercise, Cont: control. *Significantly different from control and SSE groups ($P < .05$). (Adapted from Trapp et al. [5]).

Anwendung

in Kooperation mit der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Institut für Sportwissenschaft und Sport

Table 1: Effect of high-intensity intermittent exercise on subcutaneous and abdominal fat, body mass, waist circumference, $\dot{V}O_{2max}$, and insulin sensitivity.

Study	Subcutaneous fat (kg)	Abdominal/ trunk fat (kg)	Body mass (kg)	Waist circumference (cm)	Type of HIIE	Length of intervention	VO_{2max} ml·kg·min^{-1}	Insulin sensitivity
Boudou et al. [8]	⇓ 18%	⇓ 44%	⇓ 1.9 kg (2%)	—	SSE + 5 × 2/3 min R	8 weeks	—	⇑ 58%
Burgomaster et al. [37]	—	—	⇔	—	4–6 Wingate/4.5 min R	6 weeks	⇑ 7%	—
Dunn [46]	⇓ 2.6 kg (8%)	⇓ .12 kg (6%)	⇓ 1.9 kg (3%)	⇓ 3.5 cm (4%)	60 × 8 s/12 s R	12 weeks	⇑ 18%	⇑ 36%
Helgerud et al. [39]	—	—	⇓ .8 kg (1%)	—	15 s/15 s R	8 weeks	⇑ 6%	—
Helgerud et al. [39]	—	—	⇓ 1.5 kg (2%)	—	4 × 4 min/4 min R	8 weeks	⇑ 7%	—
Mourier et al. [40]	⇓ 18%	⇓ 48%	⇓ 1.5 kg (2%)	⇓ 1.00 cm (1%)	SSE + 5 × 2/3 min R	8 weeks	⇑ 41%	⇑ 46%
Perry et al. [41]	—	—	⇓ .2 kg (.03%)	—	10 × 4 min/2 min R	2 weeks	⇑ 9%	—
Talanian et al. [42]	—	—	—	—	10 × 4 min/2 min R	2 weeks	⇑ 13%	—
Tjønna et al. [43]	—	—	⇓ 2.3 kg (2.5%)	⇓ 5.0 cm (5%)	4 × 4 min/3 min R	16 weeks	⇑ 26%	⇑ 19%
Tjønna et al. [3]	⇓ 2.4 kg (7%)	⇓ 1.5 kg (8%)#	⇑ .1 kg (.3%)	⇓ 7.2 cm (7%)	4 × 4 min/3 min R	12 weeks	⇑ 10%	⇑ 29%
Trapp et al. [5]	⇓ 2.5 kg (10%)	⇓ .15 kg (10%)#	⇓ 1.51 kg (2%)	—	60 × 8 s/12 s R	15 weeks	⇑ 24%	⇑ 33%
Tremblay et al. [38]	⇓ 15%*	⇓ 12%*	⇓ .1 kg (.1%)	—	15 × 30 s	24 weeks	⇑ 20%	—
Warburton et al. [44]	—	—	⇓ 3.0 kg (4%)	—	7 × 2 min/2 min R	16 weeks	⇑ 10%	—
Whyte et al. [45]	—	—	⇓ 1.0 kg (1%)	⇓ 2.4 cm (2%)	4–6 Wingate/4.5 min R	2 weeks	⇑ 9%	⇑ 25%

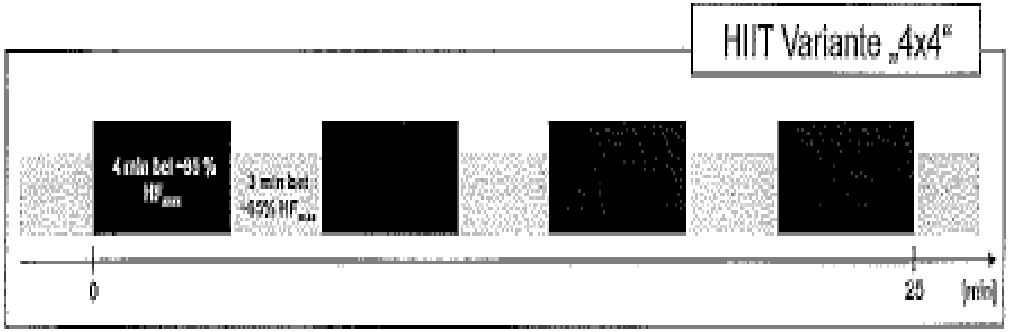
Note: ⇑ indicates increased; ⇓ decreased; ⇔ no change; —not recorded; *body fat was assessed by skin folds; # trunk fat; SSE = steady state exercise; Wingate = 30 s flat out sprint; R = recovery.

Anwendung

Empfohlene HIT - Gestaltung:

= Ziel: 5 - 10 (16) Minuten im hochintensiven Bereich !!

- 40 x 15 sec, z.B. auch in Serien 4 x (10 x 15s)
- 30 x 20 sec, 20 x 30 sec
- 10 x 1 min
- 4 x 4 min
- **Beginn: erst mal 6-8 x 15 sec !!**
- **Körper daran gewöhnen !!**



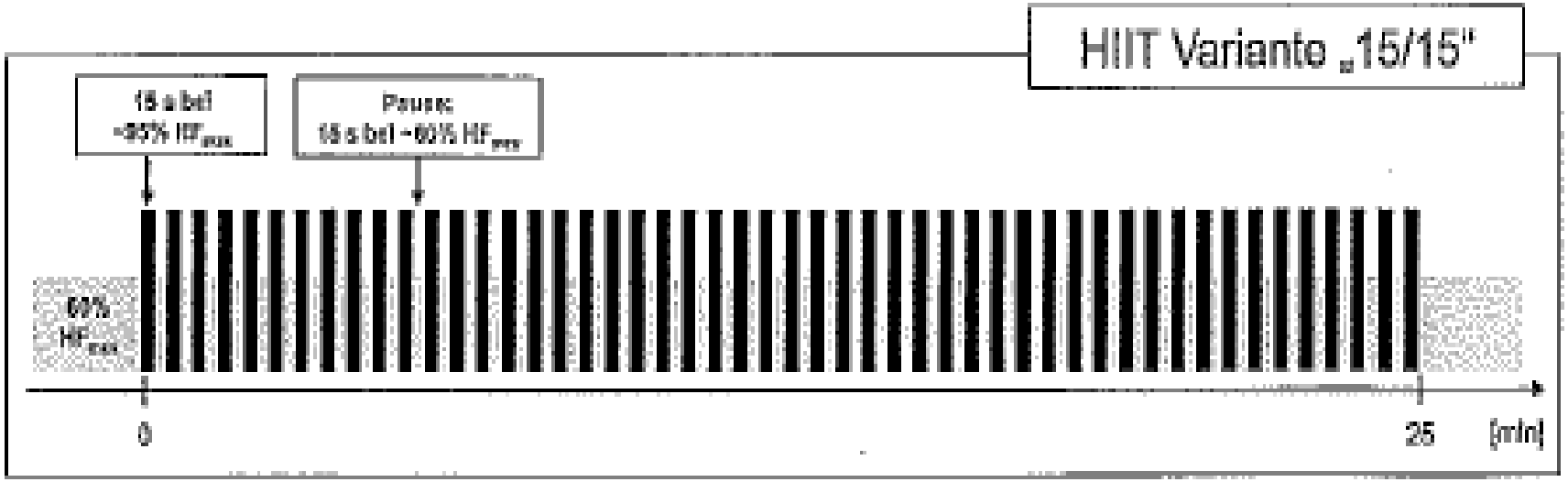
Bilder: www.kleinezeitung.at

Anwendung

Empfohlene HIT - Gestaltung:

Pausendauer

- Variieren !!
- 1:4 = z.B. 1 min voll, 4 min locker
- 1:3 = z.B. 15 sec voll, 45 sec locker
- 1:2 = 30 sec voll, 1 min locker
- 1:1 …



Anwendung

Empfohlene HIT - Gestaltung

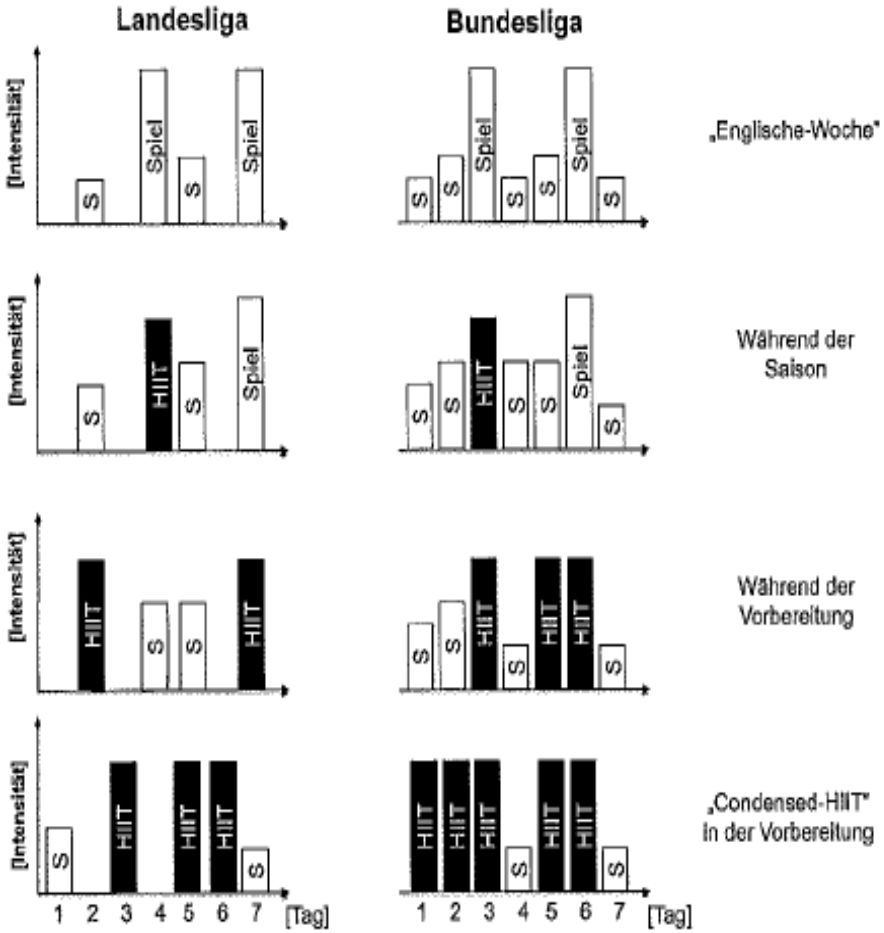
- Schnelle Bewegungsausführung wichtig = Sprint!!
- Schrittfrequenz > 200/min
- Beim Radfahren: Trittfrequenz > 100/min

Wirkung:

- Verbesserung der Koordination
- = neuromuskuläre Ansteuerung
- = intra- und intermuskuläre Koordination

Empfohlene HIT - Gestaltung:

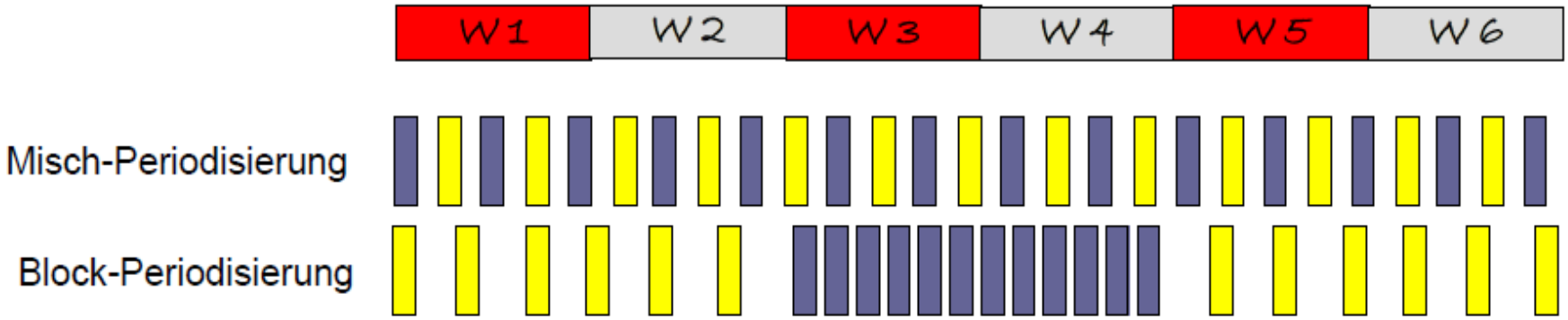
- Bildung von HIT-Blöcken
- 1-2 Wochen, evtl. auch länger



Wichtig:

- Danach ausreichende Regenerationsphase!
- Trainingswirkung nach 3-6 Wochen!

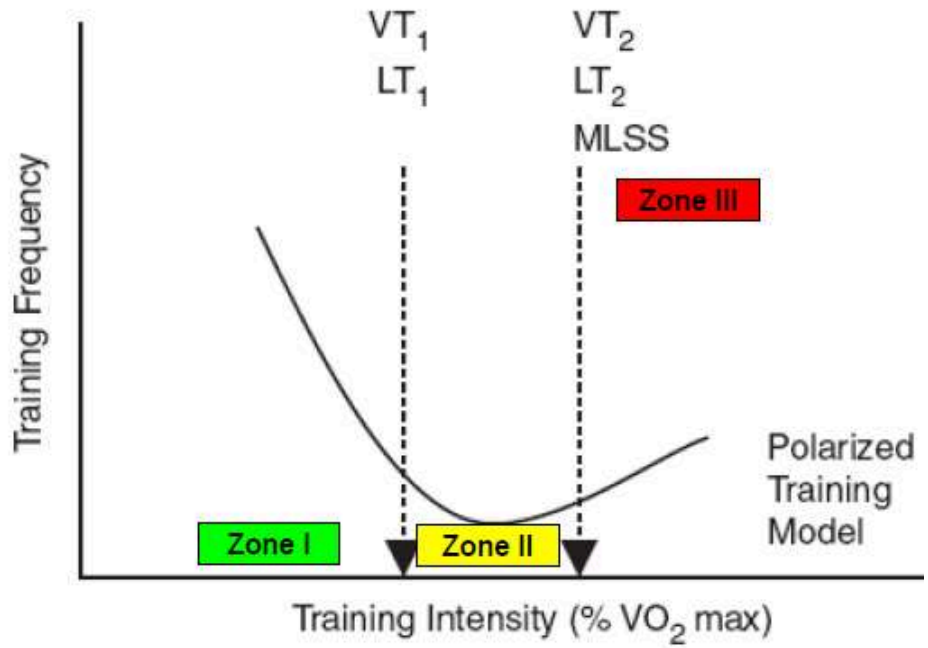
Empfohlene HIT - Gestaltung:



„…this new approach has been implemented in various sports and has led to outstanding athletic achievements…“ Issurin V. J Sports Med Phys Fitness (47), 2007

Empfehlungen

Empfohlene Trainingszonen:

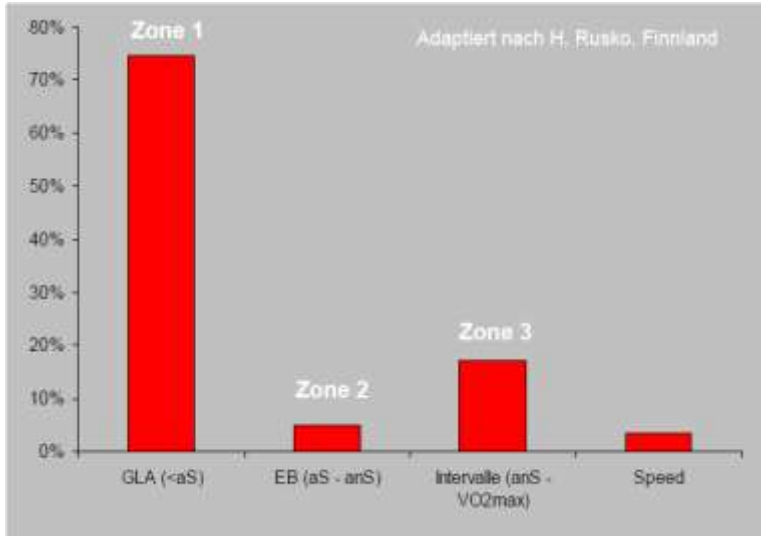


Adaptiert nach Seiler & Kjerland 2006
Michael Vogt, Swiss Health & Performance Lab, University of Bern
www.shpl.ch

Ausdauertraining:

- 60-80% Grundlage (GA1) = Zone 1
- 20-40% Intervalltraining (EB/SB/HIT)

Beispiel Ausdauertraining Langlauf Nachwuchs Finnland



Michael Vogt, Swiss Health & Performance Lab, University of Bern
www.shpl.ch

MARCEL KITTEL

Alter 29 Jahre Profi seit 2011
Größe 1,88 Meter
Wettkampfgewicht 88 kg
Dauerleistung/FTP
ca. 440 Watt

JAHRESUMFANG
27.000 bis 30.000 km

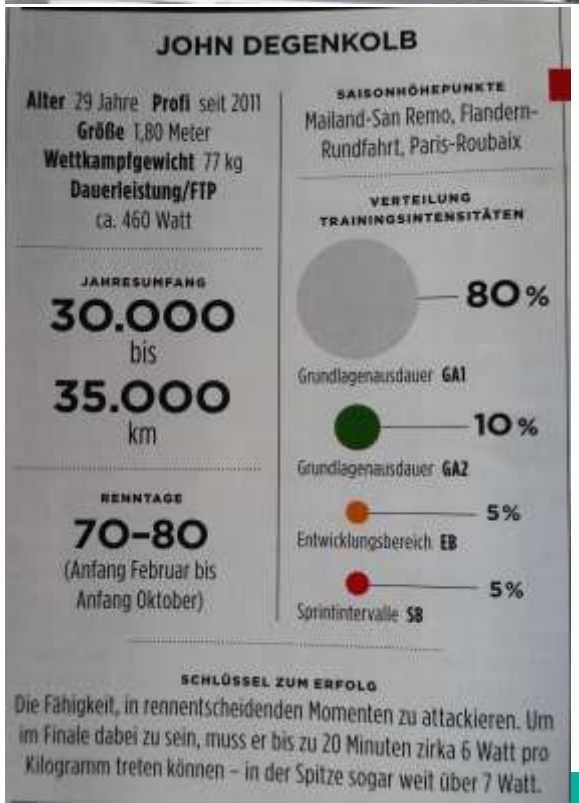
RENNTAGE
70–80
(Anfang Februar bis Anfang Oktober)

SAISONHÖHEPUNKT
Tour de France

VERTEILUNG TRAININGSINTENSITÄTEN
75 % Grundlagenausdauer (GA1)
20 % Grundlagenausdauer (GA2)
2 % Entwicklungsbereich (EB)
3 % Sprintintervalle (SB)

SCHLÜSSEL ZUM ERFOLG
Große Explosivität (Leistungspeak), die Kittel relativ lange halten kann. Er kann über fünf Sekunden rund 2.000 Watt Leistung treten

http://www.tour-magazin.de/profisport/news/kittel-holt-ersten-saisonsieg---etappengewinner-in-follonica/a45989.html



JOHN DEGENKOLB

Alter 29 Jahre Profi seit 2011
Größe 1,80 Meter
Wettkampfgewicht 77 kg
Dauerleistung/FTP
ca. 460 Watt

JAHRESUMFANG
30.000 bis 35.000 km

RENNTAGE
70–80
(Anfang Februar bis Anfang Oktober)

SAISONHÖHEPUNKTE
Mailand-San Remo, Flandern-Rundfahrt, Paris-Roubaix

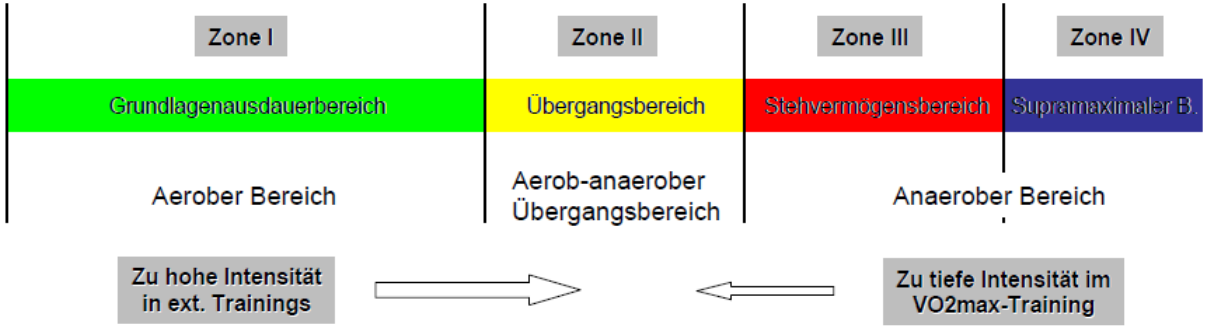
VERTEILUNG TRAININGSINTENSITÄTEN
80 % Grundlagenausdauer GA1
10 % Grundlagenausdauer GA2
5 % Entwicklungsbereich EB
5 % Sprintintervalle SB

SCHLÜSSEL ZUM ERFOLG
Die Fähigkeit, in rennentscheidenden Momenten zu attackieren. Um im Finale dabei zu sein, muss er bis zu 20 Minuten zirka 6 Watt pro Kilogramm treten können – in der Spitze sogar weit über 7 Watt.

https://www.n-tv.de/sport/der_sport_tag/Degenkolb-ist-happy-mit-Tour-de-France-article20550547.html

Empfehlungen

Polarisierung der Intensitätsbereiche



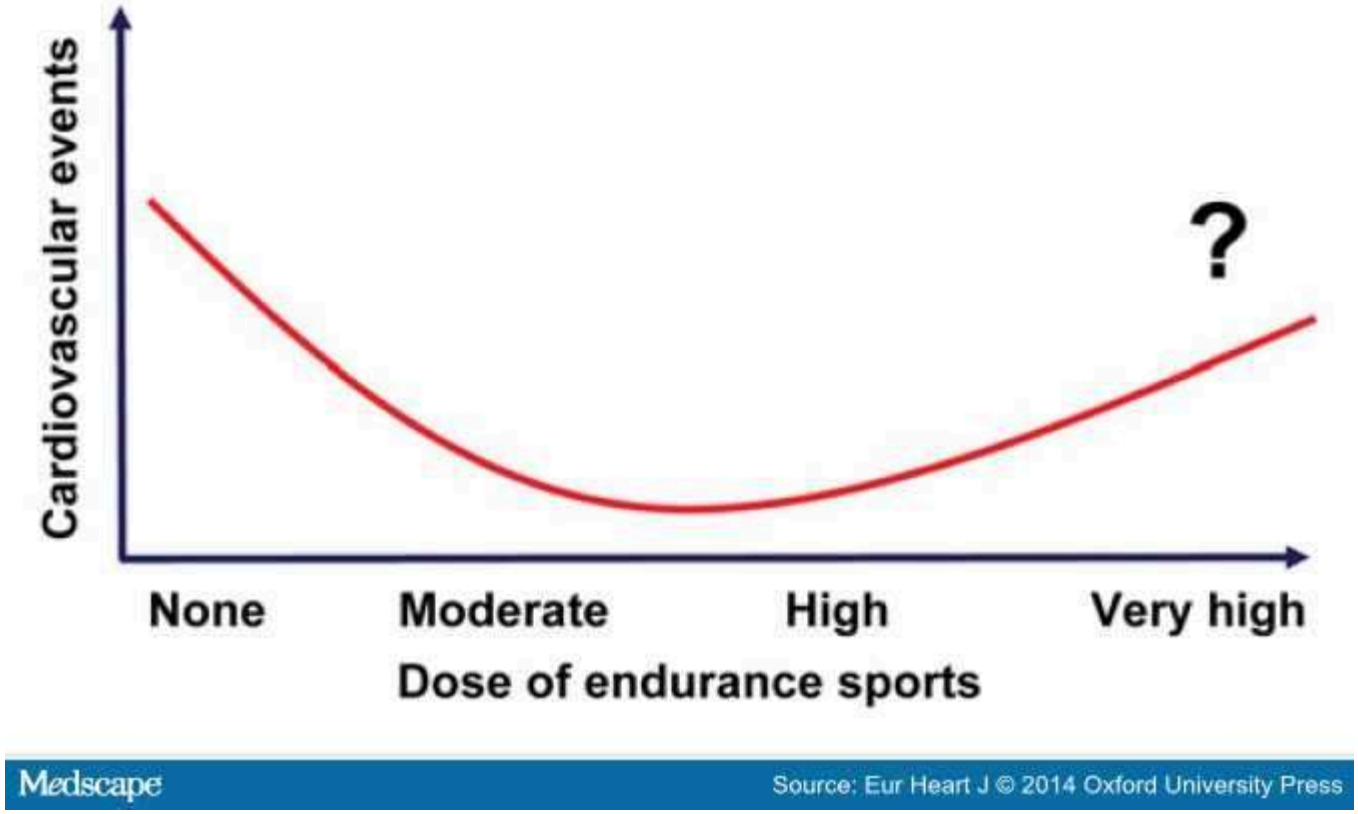
Tendenz zur Mitte

Too hard on the easy days – Too easy on the hard days

-> Qualität ⇑

Michael Vogt, Swiss Health & Performance Lab, University of Bern
www.shpl.ch

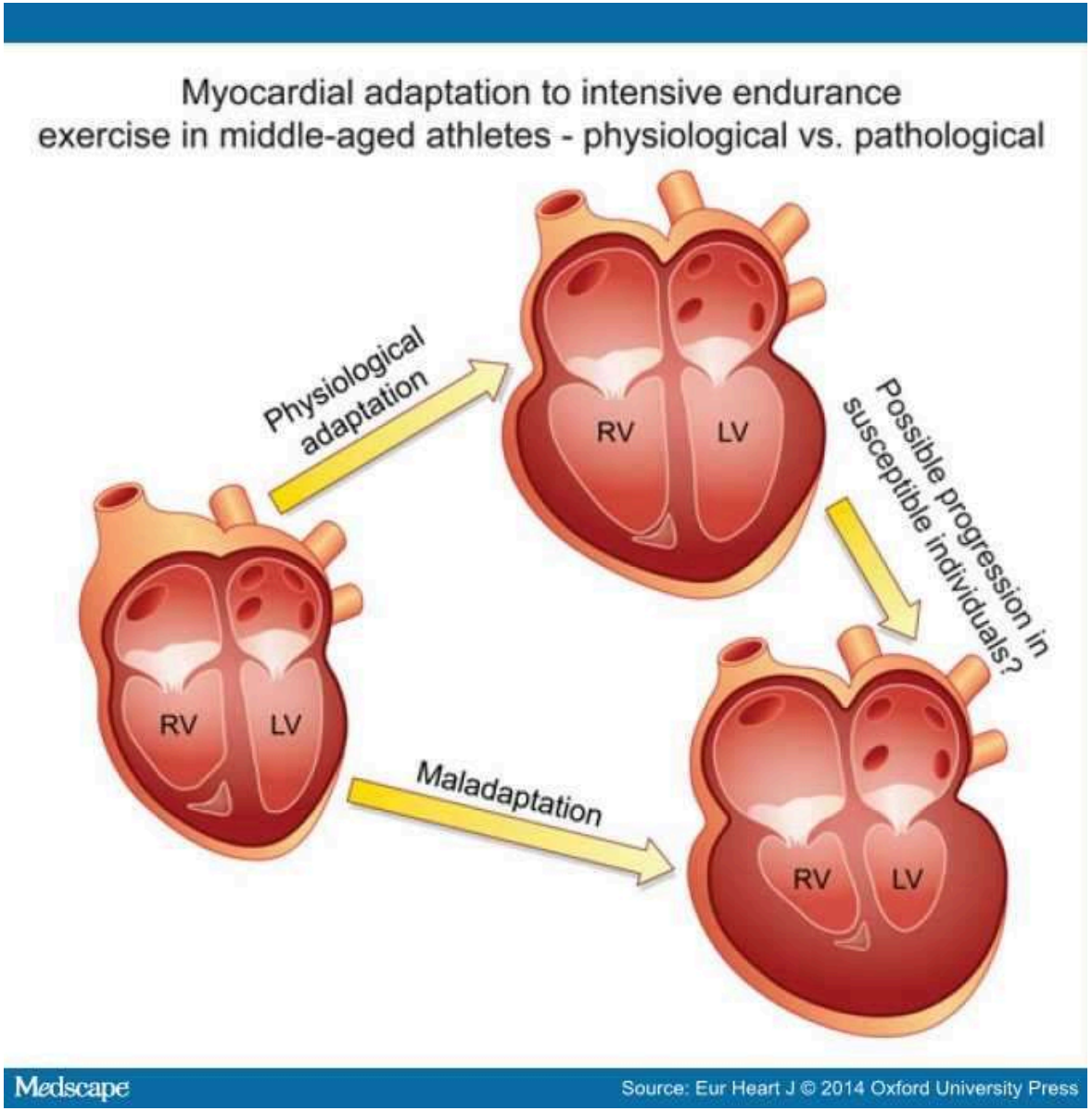
Gibt es eine Überdosis?



Marathon Run: Cardiovascular Adaptation and Cardiovascular Risk

Hans-Georg Predel

Disclosures Eur Heart J. 2014;35(44):3091-3098.



Elosua et al.: (Int J Cardiol 2006)

- Auftreten von VHF↑: 1.500h/Leben

Möhlenkamp et al.: (Eur Heart J 2008)

- Koronarkalk ↑
  v.a. > 55 Jährige mit
  ≥ 5 Marathons in 3 Jahren

Grenzerfahrung Triathlon: Intensive Belastungen können das Herz schädigen (doch anscheinend nur bei Männern)

Julia Rommelfanger, 5. Januar 2018

https://deutsch.medscape.com/artikelansicht/4906648?nlid=119926_3122&src=WNL_topwk_180114_MSCPEDIT_DE&uac=232478AR&faf=1

Prof. Dr. Gunnar Lund

Dass Ausdauersport bei zu hohen Belastungen der Gesundheit nicht mehr nützt, sondern sie sogar schädigen kann, bestätigt eine Triathlon-Studie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE). Die Erkenntnis des Forscherteams aus Kardio-MRT-Untersuchungen des Herzmuskels von 83 augenscheinlich gesunden Triathleten: Diejenigen, die ihren Sport äußerst intensiv betreiben, können dauerhafte Herzschäden davon tragen – und riskieren eventuell gefährliche Rhythmusstörungen [1].

„Wir haben Hinweise, dass die ausschließlich bei männlichen Studienteilnehmern beobachteten Vernarbungen des Herzmuskels mit dem Wettkampf-Pensum zu tun haben“, erklärt der Leiter der Arbeitsgruppe, **Prof. Dr. Gunnar Lund**. Dabei wurden **54 männliche und 29 weibliche ambitionierte und asymptomatische Freizeit-Triathleten untersucht, die mindestens 10 Stunden pro Woche trainierten**. Ihnen wurden 36 Kontrollpersonen gegenübergestellt, die keinen oder nur wenig Sport trieben. Parameter zum Fitnessstand (VO_2max, Atemminutenvolumen) wurden mittels Spiroergometrie gemessen; außerdem Herzfrequenz und Blutdruck unter extremer Belastung.

Bei einem Kardio-MRT stellten die Forscher durch Kontrastmittelansammlungen (Late Gadolinium Enhancement (LGE)) **bei 9 männlichen Probanden (17%) nicht-ischämische myokardiale Fibrosen im Muskel der linken Herzkammer** fest. Diese „können mit dem Auftreten von lebensbedrohlichen Herzrhythmusstörungen assoziiert sein“, erklärt Lund. Zudem war der systolische Blutdruck unter Höchstbelastung bei den Sportlern mit Fibrosen höher als bei denen ohne (213 vs 194 mm Hg). „Unsere Ergebnisse zeigen, dass Sportler, die kumulativ im Wettkampf mehr als 1.880 km Rennrad fahren oder eine Gesamtdistanz von mehr als 3.735 km absolviert haben, eine hohe Wahrscheinlichkeit haben, eine Herzmuskel-Fibrose zu entwickeln“, erklärt Lund. Es bestehe offensichtlich bei jedem Athleten eine „sichere Obergrenze“ der Belastbarkeit, „oberhalb der Sport myokardiale Fibrosen verursachen kann“.

Verstorbener belgischer Radprofi Goolaerts erlitt Herzinfarkt vor Sturz

Zuletzt war unklar, ob der verstorbene Radprofi Michael Goolaerts wegen des Herzstillstands gestürzt war oder ob der Unfall der Auslöser war. Nun herrscht Gewissheit. DPA; Mittwoch, **11.04.2018** 19:16 Uhr

Der verstorbene belgische Radprofi Michael Goolaerts hat einen Herzinfarkt erlitten, bevor er beim Frühjahrsklassiker Paris-Roubaix schwer gestürzt war. Das bestätigte der Autopsiebericht. Der 23-Jährige war mit einem Herzstillstand ins Krankenhaus von Lille geflogen worden und starb dort gegen 22.40 Uhr im Beisein seiner Familie und engsten Freunde.

"Die Autopsie bestätigt die Hypothese, dass der Tod durch einen Herzinfarkt eingetreten ist", sagte Remy Schwartz, Staatsanwalt der französischen Gemeinde Cambrai, der Nachrichtenagentur AFP: "Er hatte eine Herzattacke während des Rennens. Sein Herz blieb stehen, deswegen hatte er einen Unfall."

http://www.spiegel.de/sport/sonst/radsport-michael-goolaerts-erlitt-herzinfarkt-vor-sturz-a-1202451.html

Bis die Pumpe nicht mehr mitspielt

Von Michael Brendler Aktualisiert am 08.04.2018

in Kooperation mit der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Institut für Sportwissenschaft und Sport

http://www.faz.net/aktuell/wissen/medizin-ernaehrung/ausdauersport-im-alter-gibt-es-grenzen-15521318.html

Das **Race Across the USA (Laufen!!)** zog sich 2015 über endlose **140 Tage und quälende 5.000 Kilometer** hin.
Das kann nicht mehr gesund sein, dachte sich Jeffrey Lin, damals Sportkardiologe am Massachusetts General Hospital im amerikanischen Boston. Er testete 10 der 12 Teilnehmer vor und nach dem Rennen gründlich durch. Im Anschluss an die Tortur hatte der obere Blutdruckwert abgenommen. Das war aber auch das einzige positive Ergebnis. Nicht nur die **Blutfett- und Entzündungswerte** waren schlechter geworden. Wer schon beim Start in Kalifornien mit solchen Risikofaktoren für eine Arteriosklerose ins Rennen gegangen war, hatte, im Ziel in Maryland angekommen, **mehr Verschlüsse und Cholesterineinlagerungen in den Herzkranzgefäßen**. Das galt für **5 der Sportler**. „Unsere Ergebnisse legen nahe“, schrieb der Wissenschaftler später im Journal of the American College of Cardiology, „dass **sehr intensiver Ausdauersport nicht etwa Arteriosklerose verhindert, sondern die Entstehung einer koronaren Herzkrankheit manchmal eher beschleunigt**.“

Bis die Pumpe nicht mehr mitspielt

Von Michael Brendler Aktualisiert am 08.04.2018

in Kooperation mit der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Institut für Sportwissenschaft und Sport

http://www.faz.net/aktuell/wissen/medizin-ernaehrung/ausdauersport-im-alter-gibt-es-grenzen-15521318.html

Allerdings sind Profis keine Hobbyathleten. Sie trainieren nicht nur fachmännischer und legen zum Beispiel mehr **Regenerationspausen** ein. Womöglich stoßen ohnehin nur Menschen in diese Leistungsbereiche vor, die von Natur aus mit einem besonders belastungsfähigen Körper gesegnet sind. **Der Rest sollte sich besser hüten, es ihnen gleichzutun. (Hobbyathleten sind keine Profis).**

In den allermeisten Fällen, berichten Pathologen, waren Vorerkrankungen wie eine **Herzmuskelentzündung** oder ein **Erbleiden wie die hypertrophe Kardiomyopathie** die Ursache. „Wirklich gefährlich wird eine sportliche Überlastung deshalb wohl in erster Linie für Athleten, die bereits solche **Risikofaktoren** mit zum Training bringen“, glaubt zumindest Paul Thompson, Sportkardiologe.

Prophylaxe Infekte - Herzmuskelentzündung

ALLGEMEINE PRÄVENTIONSMASSNAHMEN
Reduktion von Händeschütteln soweit aus sportlich-sozialem Aspekt möglich
Kontakt mit potenziell infektionsübertragenden Menschen außerhalb der Mannschaft minimieren (z.B. zu Medienvertretern, Sponsoren, Zuschauer)
Beachtung allgemeiner Hygienemaßnahmen:
Konsequentes Händewaschen
Gezielter Einsatz von Händedesinfektion
Teilen von Trinkflaschen oder Besteck vermeiden
Nur einmal verwendbare Papierhandtücher nutzen
Meiden von "Fingerfood"
Adäquate Kleidung tragen
Sport- bzw. belastungsgerechte Ernährung beachten, vorzugsweise:
Isokalorische vollwertige Kost
Zügiger Ausgleich des Flüssigkeits- und Elektrolythaushaltes nach einer Belastung
Weitgehender Verzicht auf Alkoholkonsum
Ausreichend Erholung und Schlaf einhalten
Rechtzeitige Isolation potenziell erkrankter Sportler
Vermeidung hochintensiver Belastungen im Vorfeld wichtiger Wettkämpfe
REISEPLANUNG
Optimierung der Flugplanung (z.B. Vermeidung überflüssigen Umsteigens)
Reiseplanung außerhalb des "Open window" zur Vermeidung einer Risikokumulation
Diskussion einer Anreise per Bahn oder Auto bei kürzeren Distanzen

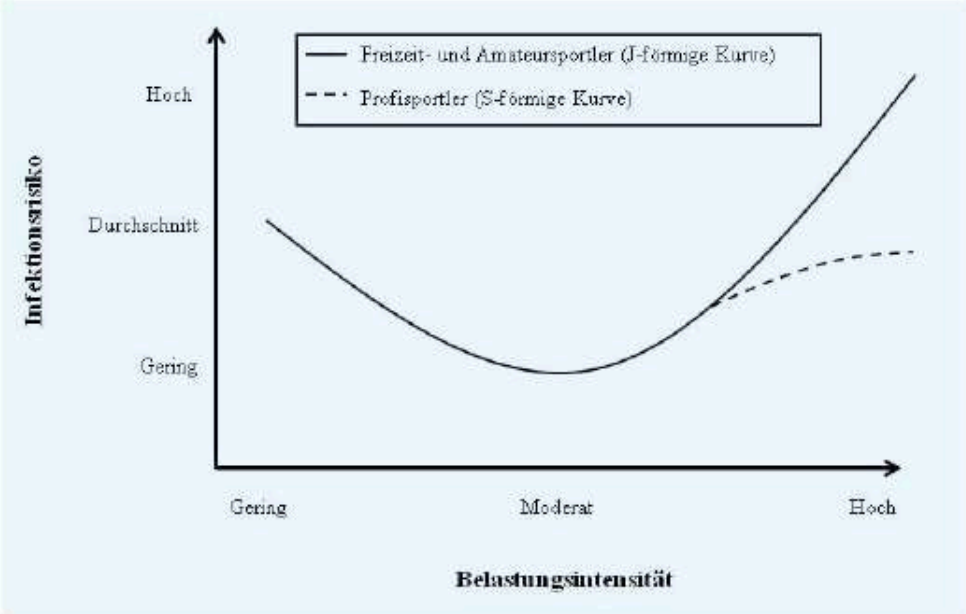


Abbildung 1
Darstellung der Beziehung zwischen Belastungsintensität und Infektionsrisiko bei Freizeit- und Amateursportlern (J-förmige Kurve) im Vergleich zu Profisportlern (S-förmige Kurve) (18, 22, 31).

PUBLISHED ONLINE: September 2017
DOI: 10.5960/dzsm.2017.293

Breitbart P, Gärtner BC, Wolfarth B, Meyer T. Infektionen des oberen Respirationstraktes bei Leistungssportlern: Risikofaktoren, Prävention und Rückkehr zum Sport. Dtsch Z Sportmed. 2017; 68: 189-195.

Prophylaxe Infekte - Herzmuskelentzündung

Absolute Kontraindikationen für die Ausübung sportlicher Aktivitäten (7).

KONTRAINDIKATIONEN
Fieber (>38°C) oder Körpertemperatur 0,5 bis 1°C höher als gewöhnlich
Ruhe-Puls >10/min höher als normal
Gliederschmerzen bzw. generalisierte Symptome im Rahmen einer akuten Infektion
Lymphadenopathie

Voraussetzungen für die Wiederaufnahme von Belastungen nach einer Infektion (30).

VORAUSSETZUNGEN
Keine Symptome der Generalisierung
Normalisierung bzw. signifikanter Rückgang der Inflammationsparameter
Keine Organbefunde (z. B. keine EKG-Veränderungen)
Dosierbare Trainingsreize in den ersten Tagen
Sportartenspezifisches Training nach 2 - 3 Tagen
Insbesondere bei Profisportlern engmaschige Kontrolldiagnostik

PUBLISHED ONLINE: September 2017
DOI: 10.5960/dzsm.2017.293

Breitbart P, Gärtner BC, Wolfarth B, Meyer T. Infektionen des oberen Respirationstraktes bei Leistungssportlern: Risikofaktoren, Prävention und Rückkehr zum Sport. Dtsch Z Sportmed. 2017; 68: 189-195.

http://www.medical-tribune.de/medizin/fokus-medizin/artikeldetail/der-demenz-davonlaufen.html

Der Demenz davonlaufen

Risikofaktoren für eine Demenz sind längst bekannt, präventive Maßnahmen sind möglich. Als besonders effektiv gilt hier körperliche Aktivität.

Wer regelmäßig körperlich aktiv ist, senkt sein **Demenzrisiko** (allgemein) um etwa ein Viertel, das einer Alzheimer-Demenz um ungefähr ein Drittel und das für ein leichtes kognitives Defizit um rund die Hälfte. Dies schreiben Professor Dr. Carl D. Reimers von der Klinik für Neurologie, Zentralklinik Bad Berka und Kollegen.

Bewegung beeinflusst **vaskuläre und metabolische Risikofaktoren** günstig, reduziert oxidativen Stress im Gehirn und bessert Blutfluss, Metabolismus sowie Angiogenese zumindest in bestimmten Hirnarealen.

Regelmäßige aerobe Aktivität – dreimal eine Stunde wöchentlich, sechs Monate lang – führte bei 60- bis 79-jährigen Probanden vergleichsweise zu einem signifikant erhöhten Volumen an grauer und weißer Hirnsubstanz. **Nicht aerobes Training zeigte hingegen keine Effekte**. Darüber hinaus wurde bei älteren Menschen mit größerer „aerober Fitness“ ein verminderter Verlust an Hirnsubstanz nachgewiesen.

In einer umfangreichen Metaanalyse ging man der Frage nach, wie sich anhaltende **körperliche Aktivität** bei nicht dementen Probanden auf verschiedene Parameter auswirkte. **Den Studiendaten zufolge besserten sich Merkfähigkeit, Aufmerksamkeit, Denkgeschwindigkeit und exekutive Funktionen signifikant.**

Wissenschaftliche Belege für eine bestimmte Bewegungs-Schwellendosis, die **demenzprophylaktisch** effektiv ist, gibt es bisher nicht. Um dem geistigen Abbau entgegenzuwirken, empfehlen die Kollegen **pro Woche mindestens 150 Minuten** eines progressiven aeroben Trainings. Dabei sollte eine Intensität von 60% der maximalen Herzfrequenz erreicht werden.

Zum Effekt von Krafttraining auf die **Demenz** gibt es bisher nur wenige Erkenntnisse. Empfohlen werden 30 Minuten moderate körperliche Aktivität an mindestens fünf Wochentagen, schreiben die Experten. Alternativ kann an mindestens drei Wochentagen 20 Minuten intensiv trainiert werden.

Präventive Möglichkeiten ausschöpfen!

Die Zahl der Demenzkranken hierzulande wird sich von derzeit etwa 1,1 Mio. bis 2040 etwa verdreifachen, umso wichtiger ist eine Prophylaxe. Folgende Risikofaktoren können beeinflusst werden:

- Hypertonie im mittleren Lebensalter
- Hypercholesterinämie
- Adipositas im mittleren Lebensalter
- Insulinresistenz/Typ-2-Diabetes
- Depression
- Schlaganfälle
- Schädel-Hirn-Traumata
- Rauchen
- Körperliche Inaktivität
- Geistige Inaktivität
- Niedriger Bildungsstand

Moderater Sport schützt vor geistigem Abbau

Carl D. Reimers et al., Klinikarzt 2013; 42: 412-415

Sport als Waffe gegen den Tumor

Dem Krebs kann man ein Stück weit davonlaufen

20.02.2016, 10:05 Uhr | Andrea Goesch

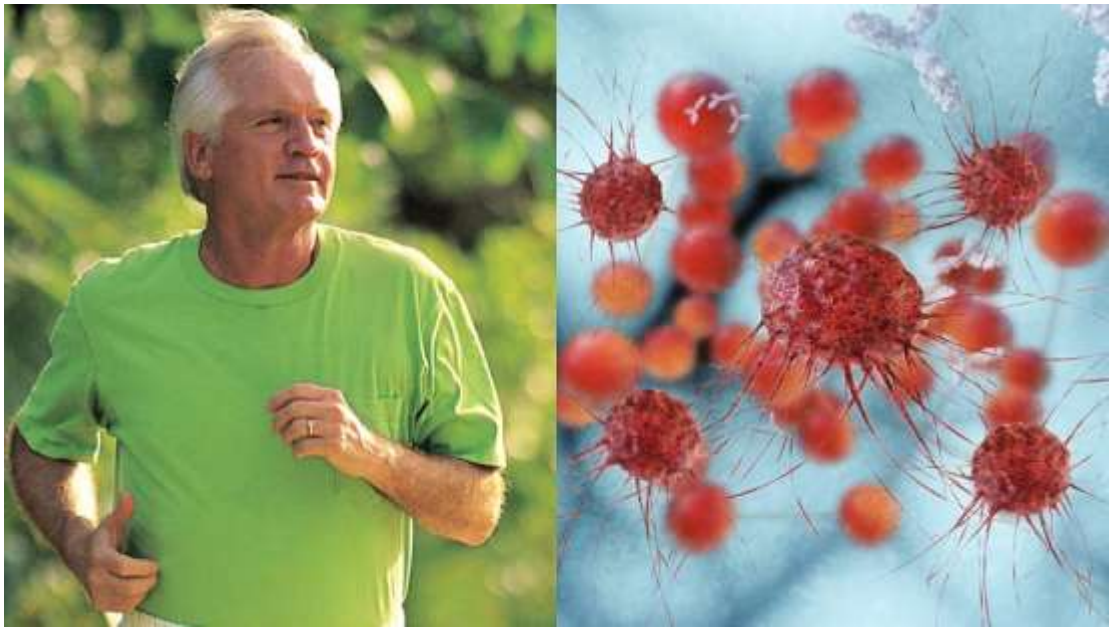
Krebsexpertin: Jeder zweite Tumor ist vermeidbar

Dennoch gehen Onkologen davon aus, dass körperliche Aktivität ein wesentlicher Faktor ist, um einem Tumor vorzubeugen. "Wir wissen, dass jede zweite Krebserkrankung durch einen vernünftigen Lebensstil vermeidbar wären", sagt Steindorf. Zu diesem gehörten neben einer ausgewogenen Ernährung und dem Verzicht von Nikotin und Alkohol vor allem auch regelmäßige körperliche Bewegung.

Ist es also möglich, dem Krebs ein Stück weit davonzulaufen? "Ja", sagt Steindorf. Auch wenn die Zusammenhänge zwischen Tumorwachstum und sportlicher Aktivität nicht ausreichend bewiesen seien, habe Bewegung zahlreiche positive Effekte in Bezug auf die Vorbeugung und den Verlauf von Tumorerkrankungen. Daher sollten sich Menschen, die an Krebs erkrankt sind, körperlich fordern, sofern es ihr Gesundheitszustand zulässt.

Sporttherapie in die Behandlung miteinbeziehen

Tumorpatienten empfiehlt Steindorf sogar eine gezielte Sporttherapie. Bewährt habe sich eine Mischung aus Ausdauersport und Krafttraining. Wichtig dabei sei, dass es sich um ein Trainingsprogramm handelt, das den körperlichen Zustand des Krebspatienten und mögliche Beeinträchtigungen berücksichtigt.



http://www.t-online.de/lifestyle/gesundheit/id_77012112/krebs-behandeln-sport-hilft-im-kampf-gegen-den-tumor.html

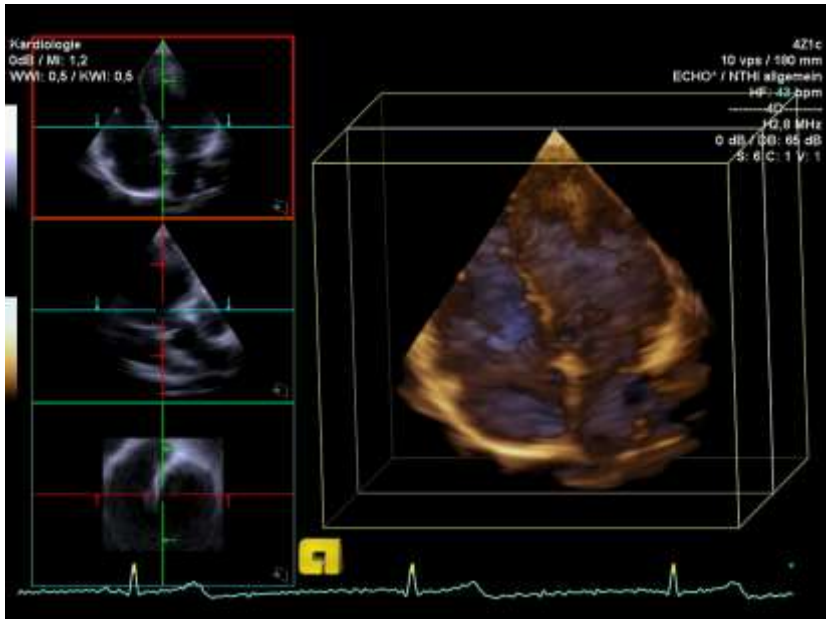
Empfehlungen für körperliche Aktivität

Prävention: 2000 kcal/Woche

Gewicht x gelaufene Strecke = Energieverbrauch

2000 kcal bei 71 kg = 28 km = 4 km/Tag

2000 kcal bei 100 kg = 20 km = 2,9 km/Tag



Gehstrecke von 2,4 km / Tag halbiert

das Risiko für die Entwicklung

einer koronaren Herzerkrankung

(Hakim et al. 1998)

= 30 Minuten/Tag bei 5 km/h

Mindestens 150 Minuten/Woche

Erlanger Nachrichten vom 27.02.2018

in Kooperation mit der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Institut für Sportwissenschaft und Sport

VON YURIKO WAHL-IMMEL (dpa)

Dem Geheimnis des Alterns auf der Spur

Wissenschaftler nehmen die Mitochondrien ins Visier: Schlüssel zu längerem Leben?

Die Menschen leben länger, immer mehr Hundertjährige sind unter uns. Lässt sich das Ticken der biologischen Uhr verlangsamen? Bei manchen Tieren klappt das schon. Und beim Menschen?

KÖLN – Die Menschen werden immer älter, Hochbetagte über 100 Jahre sind gar nicht mehr so selten. Schon wird spekuliert, ob sich die biologische Uhr irgendwann austricksen lässt. Sind häufig im Alter auftretende Krankheiten wie Demenz, Parkinson, Krebs oder Herz-Kreislauf-Leiden künftig besiegbar?

Diesen großen Fragen widmen sich auch Forscher in Köln und nehmen dafür winzige Zellbestandteile unter die Lupe. Am Max-Planck-Institut für Biologie des Alterns untersuchen sie Mitochondrien; diese Tausendstel Millimeter kleinen Strukturen werden auch als Kraftwerke der Zellen bezeichnet. Sie spielen eine zentrale Rolle beim Altern, wie der neue MPI-Direktor Thomas Langer erklärt.

Seine Mission: „Dass wir das Altern auf biologischer und molekularer Ebene besser verstehen und mittelfristig die altersassoziierten Erkrankungen besser behandeln können." Es stehe fest, dass mit zunehmendem Alter die „Mitos" an Leistungsfähigkeit verlieren und dass dies schädliche Folgen habe. Nun gelte es herauszufinden, wie sich diese Schädigungen in den Zell-Bestandteilen verhindern lassen – mit eventuell lebensverlängernder Wirkung.

„In Modellorganismen kann durch eine Manipulation einzelner zellulärer Prozesse eine deutliche Veränderung der Lebensspanne erreicht werden", schildert der Experte. Modellorganismen – Fadenwurm, Fruchtfliege oder Maus – halten also unter bestimmten getesteten Umständen wesentlich länger durch.

Immer mehr Hundertjährige

Der medizinische Fortschritt hat in den letzten 100 Jahren zu einer massiven Lebensverlängerung geführt. Rund 4,9 Millionen Menschen bundesweit sind mindestens 80 Jahre alt, 2050 sollen es fast 10 Millionen sein. Auch die ganz Hochbetagten sind auf dem Vormarsch: 2011 waren rund 14 400 Menschen mindestens 100 Jahre alt, schon bald – im Jahr 2025 – könnten zur Ü-100-Gruppe 26 000 Männer und Frauen gehören.

Es gebe Studien, in denen man bei Mäusen Lebensverlängerungen erzielen konnte, „aber eben nur im Modellversuch", sagt Langer. Er sieht noch viel Potenzial. Derzeit „wäre es aber nicht richtig zu sagen, dass wir so etwas in absehbarer Zeit auf den Menschen anwenden könnten".

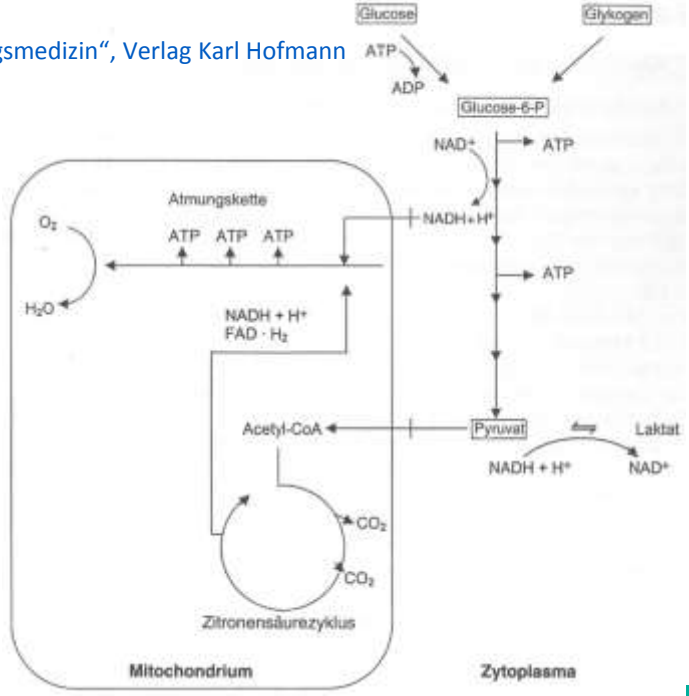
An Spekulationen über ein maximal erreichbares Lebensalter will er sich nicht beteiligen. Allerdings: „Ich denke definitiv nicht, dass wir einen Endpunkt erreicht haben, was die Lebensspanne betrifft."

Die Medizinethikerin Christiane Woopen sagt: „Die Lebensqualität wird zumindest ab einem gewissen Alter bedeutsamer als die Lebenslänge." In Wissenschaft und Medizin gehe es darum, schweres körperliches und seelisches Leiden zu vermeiden, betont die Vorsitzende des Europäischen Ethikrates. Ziel sei nicht in erster Linie eine Verlängerung des Lebens. „Angesichts der menschlichen Natur, die neben Autonomie und Gestaltungskraft auch von Verletzlichkeit, Begrenztheit und Abhängigkeit geprägt ist, glaube ich nicht an die Möglichkeit einer Unsterblichkeit auf dieser Erde."

Zugleich stellt Woopen klar: „Wir müssen über die gesellschaftlichen Folgen und die Bedingungen unseres Zusammenlebens nachdenken, wenn Menschen älter und älter werden können." Die heutige Gliederung der Lebensverläufe sei absurd. „Die ersten Jahrzehnte sind eine einzige Rennstrecke, um nach dem Ende der Berufstätigkeit atemlos für Jahrzehnte auf der Seitenspur zu landen."

Aus: H.H. Dickhuth, „Einführung in die Sport- und Leistungsmedizin", Verlag Karl Hofmann

http://www.innie.de/diagnose/mitochondrien.php



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !!

Gäbe es nur ein Medikament auf der Welt, das so viele **positive Wirkungen** erzielte bei gleichzeitig so geringen Nebenwirkungen wie der (richtig betriebene) **Sport** wäre jeder Arzt angehalten permanent zu verordnen

Rezept für Bewegung: Vorder- ...

... und Rückseite.