Empfehlungen und Richtlinien für Bewegung und Fitness; Medizinische Trainingslehre

Univ. Prof. Dr. Paul Haber paul.haber@meduniwien.ac.at

WAS IST BEWEGUNG

3 Kategorien von Bewegung

1. Alltagsbewegung

 Körperliche Aktivitäten des täglichen Lebens in Beruf und Freizeit

2. Üben

 Körperliche Bewegung zur Optimierung von Bewegungsabläufen; Verbesserung der Intermuskulären Koordination

3. Training

 Regelmäßige körperliche Bewegung zur Verbesserung oder Erhaltung von Organfunktionen auf der Basis von Wachstumsprozessen in den beanspruchten Organen

Mehr Alltagsbewegung

- Verzicht auf mechanische Bewegungshilfen
 - Auto, Straßenbahn, Aufzug, Rolltreppe
- ➤ Täglich zusätzlich 5.000 Schritte (Schrittzähler)
- Arbeitsplatz mit Stehpult

Training

Regelmäßig

- Jede Woche, sonst physiologisch kein Training
- Ganzjährig
- Mehrjährig (lebenslänglich)

> Wachstum

Ohne Wachstum – physiologisch kein Training

Medizinisch-physiologische Trainingslehre

- Physiologische und empirische Grundlagen
- Verbesserung bzw. Erhaltung von organ- und stoffwechselgestützten Funktionen
 - Ausdauer
 - Kraft
- Kenntnis der Wirkung
- Kenntnis der Dosis Wirkungsbeziehung
- Kenntnis der optimalen physiologisch begründeten Methode.
- Grundlage der Trainingsberatung
 - Gesunde: Prävention, Breitensport, Leistungssport
 - Kranke: medizinische Trainingstherapie

Trainingslehre des Sports

- Umfassendes p\u00e4dagogisches System zur Entwicklung konkreter sportlicher Leistungen
 - 2000 m Rudern
 - Stabhochsprung
- Überschneidung mit medizinisch sofern Ausdauer und Kraft betroffen sind

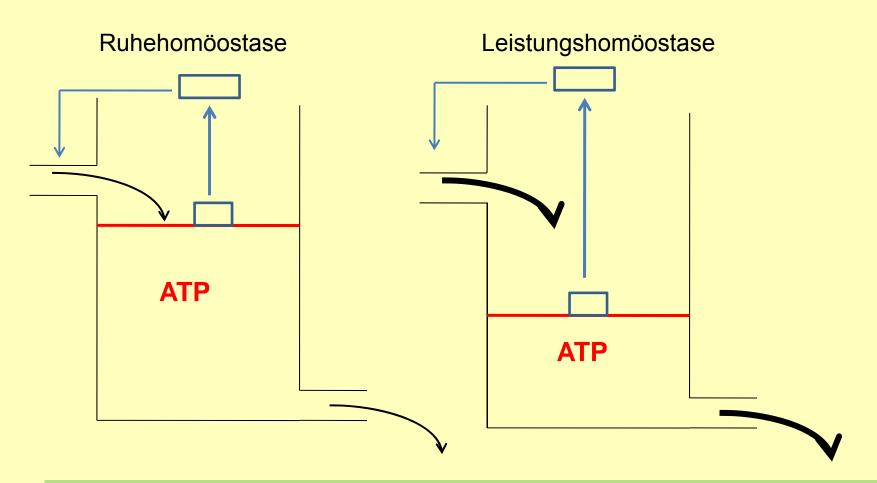
Medizinisch-Pädagogisches Ziel

Regelmäßige Bewegung und Training als normaler und integraler Bestandteil der persönlichen Lebensführung für möglichst viele Menschen in jedem Lebensalter

DIE STRESSTHEORIE DES TRAININGS

Was ist Stress?

Die ATP-Homöostase ein negativ rückgekoppelter Regelkreis



Die Regelung wirkt der Änderung der Regelgröße entgegen

Homöostase (Fließgleichgewicht)

Die Homöostase ist der Normalzustand des Organismus

- Körpertemperatur
- > pH-Wert
- Osmolarität
- Und viele andere

Die Aufrechterhaltung dieses "Inneren Milieus" erfordert Energie (Grundumsatz)

Was ist Stress?

- > Stress ist eine Störung der Ruhehomöostase
 - Alles was den Zustand des Tiefschlafs stört
- Der Störfaktor ist der Stressor
 - Jeder Stressor erhöht den Energieumsatz zur Bewältigung des Stressors
 - Muskeltätigkeit
 - Temperaturwechsel, Emotion
- Stress ist das Leben selbst

Aufgaben der Stressreaktion

- Vorbereitung des Organismus auf k\u00f6rperliche Belastung
- Regelung der Belastungsphase
- Regelung der Erholungsphase

4 Phasen der Stressreaktion

- 1. Alarm
- 2. Anpassung
- 3. Ermüdung / Erschöpfung
- 4. Erholung / Regeneration

Alarmphase

- Vorbereitung mehrerer Organsysteme
 - Atmung
 - Herz/Kreislauf
 - Herz
 - Gefäßsystem
 - Blut
 - Muskelstoffwechsel (Glukose, Fettsäuren)
 - Zentrales Nervensystem
- > Informationssysteme
 - Vegetatives Nervensystem
 - N. sympathicus (N. vagus)
 - Hormone (katabole Stresshormone)
 - Katecholamine (Adrenalin, Noradrenalin)
 - Kortison

Phase der Anpassung

- > Alle Vorbereitungen werden genutzt
- Eine Leistungshomöostase wird eingestellt, wenn Belastung in der Anpassungsbreite
 - ATP-Konzentration
 - pH
 - Laktat
 - Körpertemperatur
 - Verbrauch von Ressourcen und Proteinstrukturen
- Jede Belastung ist ein kataboler Vorgang

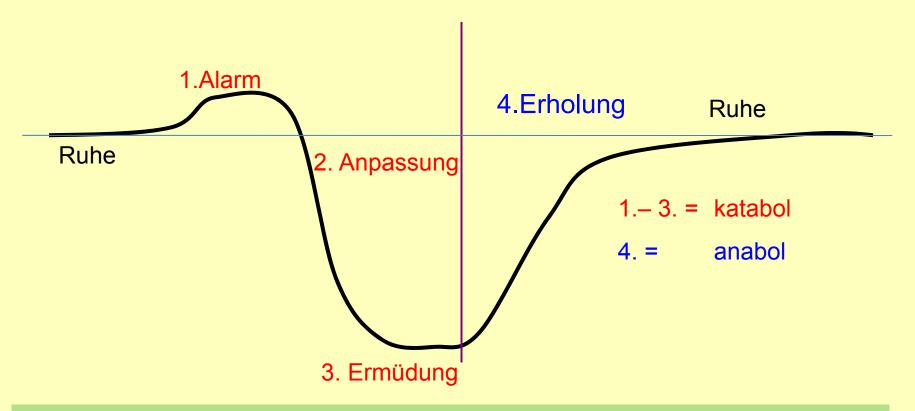
Phase der Ermüdung und/oder Erschöpfung

- Ermüdung
 - Zustand verminderter Leistungsfähigkeit
- Erschöpfung
 - Zustand aufgehobener Leistungsfähigkeit
- Verursacht durch
 - Aufbrauch von Ressourcen
 - Glukose
 - Wasser
 - Salz
 - Überschreiten der Anpassungsbreite
 - Auslenkung des inneren Milieus
 - pH
 - Temperatur
 - Zentrale Ermüdung

Phase der Erholung (Regeneration)

- Wiederauffüllen der verbrauchten Depots (Ernährung)
- Wiederherstellung abgebauter Proteinstrukturen: Anabolismus
- Unter Kontrolle von Wachstumshormonen
 - Testosteron
 - STH
 - Insulin
- Wichtigstes Mittel der Erholung
 - Körperliche, geistige und emotionelle Ruhe

Der Stresszyklus (Hans Selye)



Die Zeit für die Erholung muss der Ermüdung entsprechen. Sonst keine vollständige Erholung

Gesundheit und Leistungsfähigkeit

Nur bei langfristig ausreichender Erholungszeit

- Sie hängt ab von der Größe der Belastung
 - Je größer desto stärker die Ermüdung desto länger die Erholungszeit und v.v.
- > Vom Niveau der Leistungsfähigkeit
 - Je größer desto kürzer die Erholungszeit und v.v.

Das Missverhältnis

Die verfügbare Erholungszeit ist für die Summe aller Belastungen zu kurz.

- Zu große Belastungen
 - Doppelbelastungen
 - Zu viel Training
- Störung der Erholung
 - Chronisches Schlafdefizit
- Verminderung der Leistungsfähigkeit
 - Krankheit
 - Bewegungsmangel
 - Altersgang

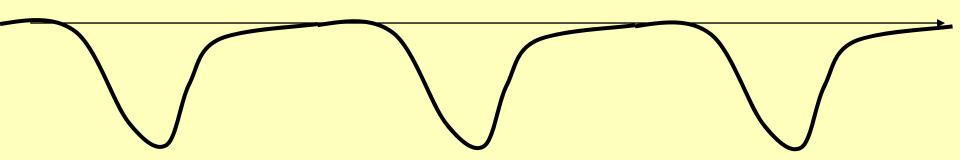
Gesundheit

Harmonisches Verhältnis von Gegensatzpaaren

- Belastung Erholung
- Schlafen Wachen
- > Symphatische parasymphatische Aktivität
- Katabolismus Anabolismus

Yin - Yang

Eustress

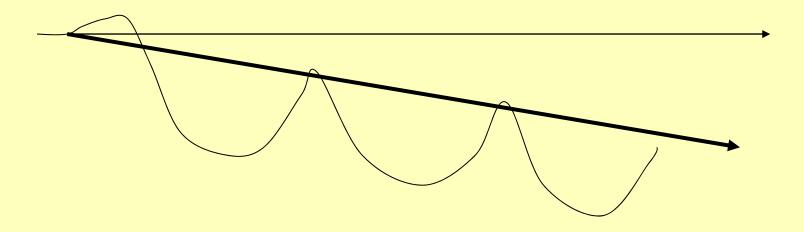


Die Summe aller Belastungen entspricht der Erholungsfähigkeit katabol = anabol (yin = yang)
Die Leistungsfähigkeit ist jeden Tag wiederhergestellt

Die Leistangsfanigkeit ist jeden Tag Wiedernergestein

Das ist der physiologische Normalzustand

Distress



Ist ein Missverhältnis zwischen der Summe aller Belastungen und der Erholungsfähigkeit.

Die Leistungsfähigkeit ist jeden Tag noch vermindert.

Die Folge: Chronische Müdigkeit (Burnout)

INDIVIDUELLES STRESSMANAGEMENT

Definition: Individuelles Stressmanagement

- ➤ Ist die Beeinflussung des persönlichen Verhältnisses von Belastung und Erholung zugunsten der Erholung
- Das ist
 - Belastung reduzieren
- Und/oder
 - Erholung verstärken

Belastung reduzieren

- > Arbeiten ablehnen
 - Lernen "lächelnd nein sagen"
- Zeitmanagement
- Konfliktmanagement

Ablehnen und Zeitmanagement

- Agenden nach
 Wichtigkeit und
 Dringlichkeit ordnen
 und eine Prioritätenliste
 erstellen
- Agenden, die wichtig sind einen Platz in der Zeit (im Kalender) geben (Management)
- Andere Agenden ablehnen

	dringlich	Nicht dringlich
Wichtig	gleich	Vormerken, delegieren
Nicht wichtig	Ablehnen	Ablehnen

Konfliktmanagement

Konflikte analysieren und planmäßig einer Lösung zuführen, z.B.

- Ausschaltung, Flucht
- Versklavung
- Delegierung
- Kompromiss
- Konsens

Erholung verstärken

- > Pausen
- > Entspannungstechniken
- > Training

Pausen

Pausen im Arbeitsalltag einführen:

- Nach 1 und 3 Stunden: 5 Min. Pause
- Nach 2 Stunden: 10 Min. Pause
- Nach 4 Stunden: 30 Min. Pause

Das Ganze 2 mal (für Workoholics auch 3 mal)

Entspannen

Pausenwirkung verstärken durch erlernbare Entspannungstechniken:

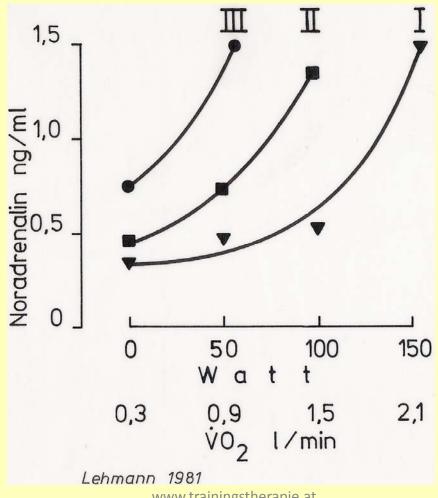
- > Autogenes Training
- > Biofeedback
- Andere (z.B. Tea-time)

Training

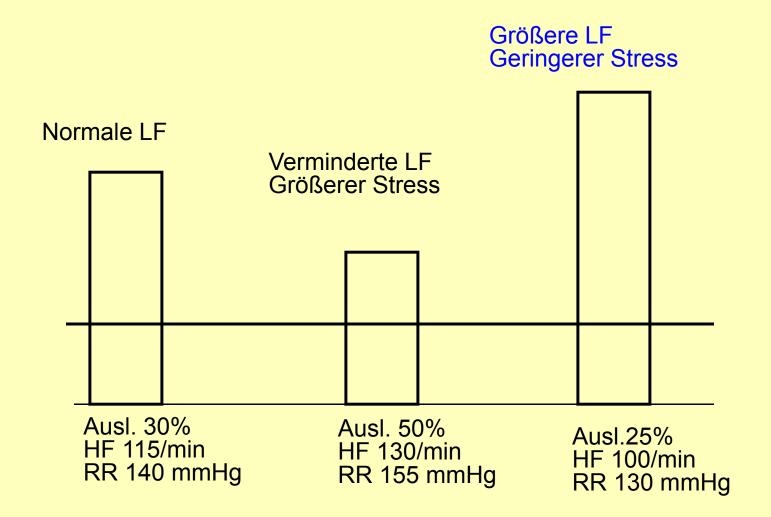
Verbesserung der körperlichen Leistungsfähigkeit durch regelmäßiges Training:

- > Verbesserung der Erholungsfähigkeit
- Verringerung der Ermüdung (Ermüdungsresistenz)

Leistungsfähigkeit und Stresshormone



Leistungsfähigkeit und Stressreduktion

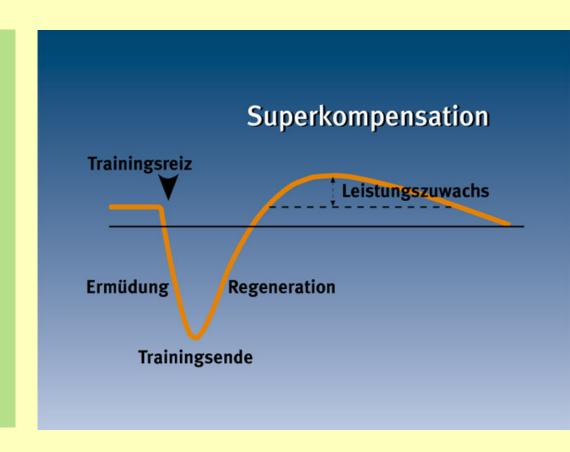


DIE ÜBERKOMPENSATION

Die 5. Stressphase

Der Überkompensationszyklus

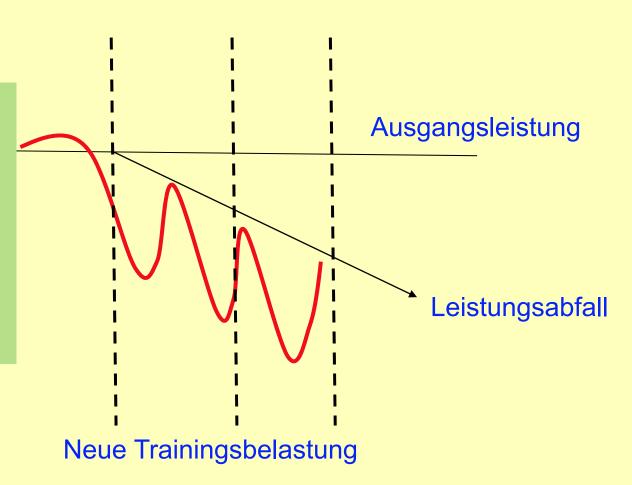
- ➤ Die Trainingseffekte entwickeln sich NACH der Belastung.
- Voraussetzung: Mindestkriterien nach Intensität und Dauer.
- ➤ Je niedriger die LF desto geringer die notwendige Belastung und v.v.



37

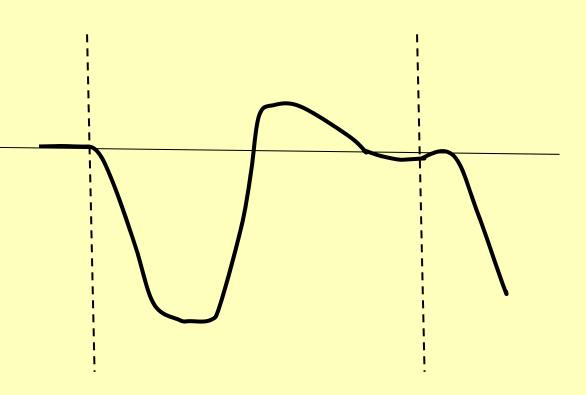
Die nächste Belastung erfolgt zu früh

Übertraining:
die Summe aller
Belastungen ist
größer als die
Erholungsfähigkeit:
Abnahme der
Leistungsfähigkeit

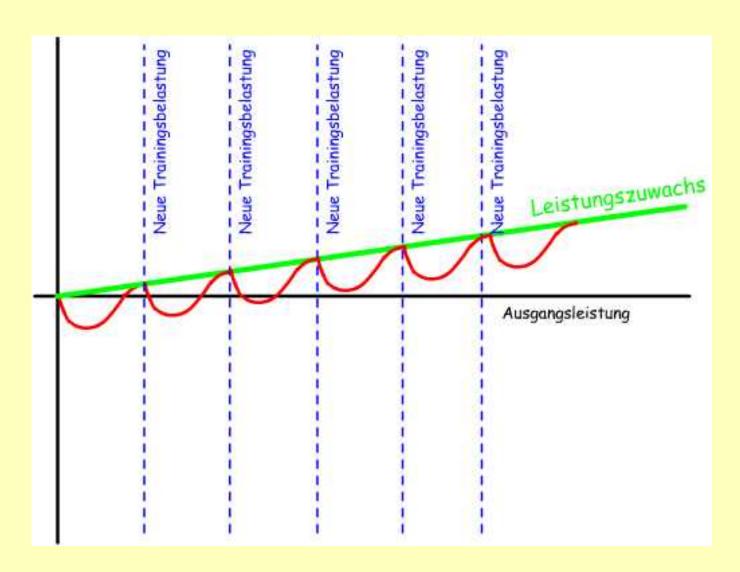


Die nächste Belastung erfolgt zu spät

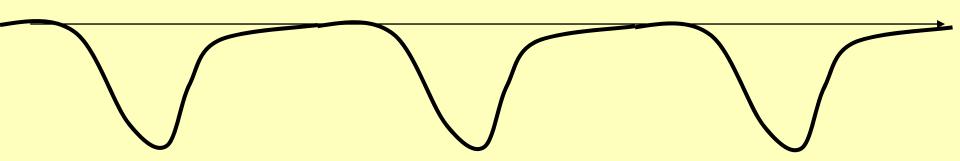
Langfristig keine Verbesserung der Leistungsfähigkeit



Die nächste Belastung erfolgt zum richtigen Zeitpunkt



Vollständige Anpassung



Nach ca. 6 Wochen hat eine richtiige Belastung alle möglichen Trainingsanpassungen bewirkt. Die Leistungsfähigkeit bleibt wieder gleich solange das Training gleich bleibt.

5 motorische Grundfähigkeiten

- 1. Ausdauer
- 2. Kraft
- 3. Koordination
- 4. Schnelligkeit
- 5. Flexibilität

Sind die Grundlage für komplexe aktive Bewegung

1. AUSDAUER

Ist die Fähigkeit durch Muskeltätigkeit verbrauchtes ATP zu resynthetisieren

4 Formen der Ausdauer

nach Art der ATP-Synthese

- 2 aerobe
 - Extensive aerobe Ausdauer
 - Intensive aerobe Ausdauer
- 2 anaerobe
 - Laktazid-anaerobe Ausdauer
 - Alaktazid-anaerobe Ausdauer

Extensiv aerobe Ausdauer

- ATP-Synthese durch Fettsäuren und Glukoseabbau
- ➤ Bei Laktat < 4 mmol/l bzw. RQ < 1
- Grundlagenausdauer
 - Unspezifische Wirkung auf V´O_{2max}, HMV, Vagus
 - Spezifische Wirkung, lokale Kapillarisierung,
 Mitochondriendichte
 - Haupttrainingsmittel zur Entwicklung der V´O_{2max}

Intensiv aerobe Ausdauer

- ➤ ATP-Synthese ausschließlich durch Glukoseoxydation
- Bei Laktat ≥ 4 mmol/l und RQ ≥ 1
- \triangleright Maximum = V'O_{2max}; 33; 42 ml/kg
 - +100% durch Training möglich
- Bei Laktat-Steady state keine anaerobe Phase
 - anaerob nur bei <u>Laktatanstieg</u>
- Einsatz nur im Leistungssport sinnvoll
 - Keine zusätzlichen gesundheitlichen Effekte

Laktazid-anaerobe Ausdauer

- > ATP-Synthese durch die Glykolyse
- Kennzeichen ist der rasche Laktatanstieg
 - Nicht ein hoher Laktatspiegel per se
- Maximal 21 mmol/l/min
 - +100% durch Training möglich
- Nur im Leistungssport sinnvoll
 - Bei Wettkämpfen bis 6 Min. Dauer
 - Keine gesundheitlich relevanten Effekte

Alaktazid-anaerobe Ausdauer

- ATP-Synthese durch die Kreatinphosphatspaltung
- Dominant nur bei Maximalbelastungen bis 10 Sekunden
 - Sprint, Wurf, Stoß, Sprung, Gewichtheben
 - Keine gesundheitlich relevanten Effekte

2. KRAFT

Ist die Fähigkeit des Muskels Spannung zu entwickeln

- Maximalkraft
- Kraftausdauer

49

Maximalkraft

- Organische Grundlage
 - Funktioneller Muskelquerschnitt
- Neuromuskuläre Grundlage
 - Intramuskuläre Synchronisation
- Maximalkraft = Grundlagenkraft
 - Alle anderen Kraftformen hängen davon ab
- Medizinisch relevant ist die organische Grundlage (Muskelgewebe)
 - Muskelhypertrophietraining

Kraftmessung

Dynamometrie

- Bestimmung des Einwiederholungsmaximums: EWM
 - Maximale Kraft für eine bestimmte Übung

Kraftausdauer

- Fähigkeit eine Übung mit bestimmten Gewicht möglichst oft zu wiederholen
- > Allgemeine Grundlage ist die Maximalkraft
- Spezielles Training nur im Leistungssport sinnvoll
 - Wird durch Hypertrophietraining "automatisch" mittrainiert

3. KOORDINATION

Das Zusammenwirken vieler Muskeln zu zielgerichteten Bewegungen unter Kontrolle des zentralen Nervensystems

- Grundlage jeder zielgerichteten Bewegung und der sportlichen Technik
- Voraussetzung: Mindestniveau an Kraft

4. SCHNELLIGKEIT

- Organische Grundlage
 - Maximalkraft
- Neuromuskuläre Grundlage
 - Intramuskuläre Synchronisation
 - Intramuskuläre Koordination
- Spezielles Training nur im Leistungssport sinnvoll
 - Wird durch Hypertrophietraining "automatisch" mit trainiert

5. FLEXIBILITÄT

Der durch Muskeln begrenzte Bewegungsumfang von Gelenken

- Kein Gesundheitswert per se
- > Sinnvoll
 - Für sportliche Techniken
 - Zur Vermeidung von Verletzungen
 - Nach Verletzungen

10 ALLGEMEINE GRUNDREGELN DES TRAININGS

56

I. Die Quantifizierung der Trainingsbelastung

Für jede medizinische Intervention muss die Dosis mit Maß und Zahl angegeben werden können

- > 3 qualitative Maßzahlen
 - 1. Intensität
 - 2. Dauer
 - 3. Häufigkeit
- > 1 quantitative Maßzahl

3 qualitative Maßzahlen

1. Intensität

Trainingsleistung / maximale Leistung *100 %

2. Dauer

Belastungszeit mit ausreichender Intensität

3. Häufigkeit

Anzahl der wirksamen Trainingseinheiten / Woche

1 quantitative Maßzahl

Die wöchentliche Netto-Trainingsbelastung: WNTB

- Die WNTB ist die Summe aller richtigen Trainingsbelastungen pro Woche
 - Krafttraining: Sätze/Muskelgruppe/Woche
 - Ausdauertraining: Min(St)/Woche (WNTZ)
- Die WNTB ist die Dosis des Trainings

Die WNTB bestimmt den Trainingseffekt

Das ist der Trainingszustand:

Die Abweichung der individuellen Leistungsfähigkeit vom statistischen Normalwert in %

II. Die Beachtung von Mindestbelastungen: Ausdauertraining

Intensität

Intensität %	W _{max} 1	W _{max} 2	Verbess. %
25	156	158	1,3
30	157	168	6,7
40	164	176	7,3
50	166	193	16,3

Kontrolle der Intensität mit der Trainingsherzfrequenz

- Die Karvonen Formel (gibt die Auslastung in % an)
 - $HF_{Tr} = HF_{Ruhe} + (HF_{max} HF_{Ruhe}) * (0,55 bis 0,7)/min$
- Maximale Herzfrequenz
 - 65 80% HFmax

Intensität in %	% HF _{max}	
50	60 - 70	
60	68 - 76	
70	76 - 82	

Kontrolle der Intensität mit einer Pulsuhr

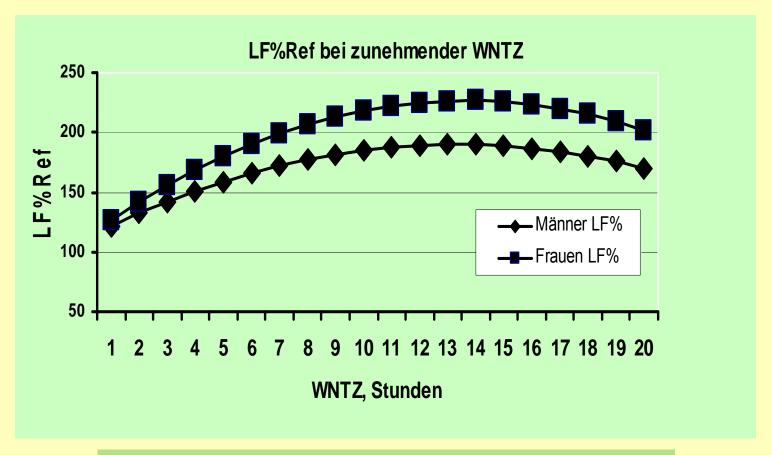




Mindestbelastungen Ausdauer

- Dauer
 - Mindestens 10 Minuten, nach oben offen
- Häufigkeit
 - Mindestens 2 richtige Einheiten / Woche

Die WNTZ ist die Dosis und bestimmt quantitativ den Trainingszustand



M: LF%Ref = $110+12x-0.45x^2$

W: LF%Ref = $110+17x-0.62x^2$

II. Die Beachtung von Mindestbelastungen: Krafttraining

- ➤ Intensität: 50 70% (des EWM)
 - Keine fixe Vorgabe: "Versuch und Irrtum" (siehe Dauer)
 - > 50% über den gesamten Bewegungszyklus
- Dauer
 - > 3 Sek: Die Intensität muss niedrig genug sein
 - < 1 Minute: Die Intensität muss hoch genug sein</p>
 - Ein Satz: pausenlose Wiederholung <u>bis zur</u>
 <u>Erschöpfung</u> in dieser Zeitspanne

Mindestbelastungen Krafttraining

- Häufigkeit
 - ≥ 1 richtiger Satz/ Muskelgruppe/Woche
- > WNTB: Zahl der Sätze/ Muskelgruppe/ Woche
 - Ist die Dosis, die den Trainingseffekt quantitativ bestimmt
 - Spanne: 1 Satz (Anfänger) 30 (WM) S/MG/W
- ➤ Zwischen zwei TE für die gleiche MuGru ≥ 48h

Maximum: 30 Sätze / Muskelgruppe / Woche



III. Die Angemessenheit

Die Trainingsbelastung (WNTB) muss der aktuellen Leistungs- und Erholungsfähigkeit entsprechen

- Zu niedrige WNTB führt zur Abnahme der LF
- Zu hohe Gesamtbelastung (Training + alles andere) führt zum Übertraining
 - Die Summe aller Belastungen ist größer als die Erholungsfähigkeit

IV. Die Ganzjährigkeit

- Das Training von Ausdauer und Kraft muss ganzjährig – 52 Wochen pro Jahr – durchgeführt werden
- Der aktuelle Trainingszustand wird durch die angemessene WNTB der letzten 10 Wochen determiniert
- > Es gibt kein "auf Vorrat" trainieren

Schlussfolgerung

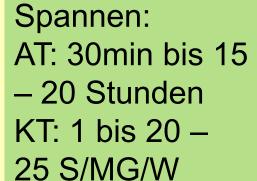
- "Fitnesskuren" über einige Wochen sind langfristig wirkungslos
 - 4 Wochen "Konditionstraining" vor einer mehrmonatigen Meisterschaft
 - 3 Wochen Wellness Hotel
 - 4 Wochen stationäre Rehabilitationskuren
- Die Voraussetzung für dauerhafte Effekte ist die Ganzjährigkeit

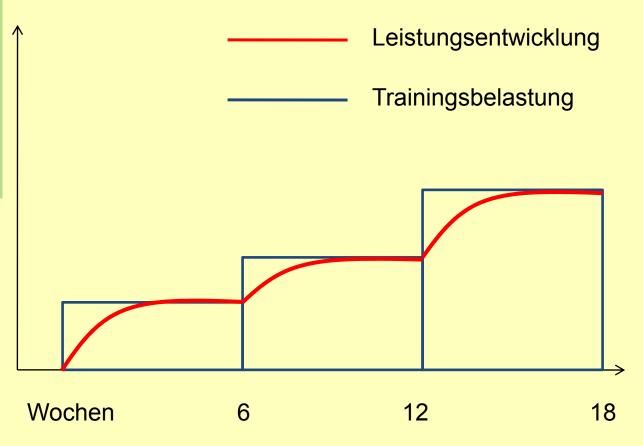
V. Systematische Steigerung der Belastung

Nach ca. 6 Wochen ist eine komplette Anpassung an eine angemessene Trainingsbelastung erreicht

- ➤ Woche 1 4: morphologische und funktionelle Veränderungen
- ➤ Woche 5 6:
 - Integration der veränderten Organsysteme
 - Anpassung der Koordination (Technik)

Weitere Steigerung der Leistung nur bei angemessener Steigerung der Trainingsbelastung bis zum Trainingsziel



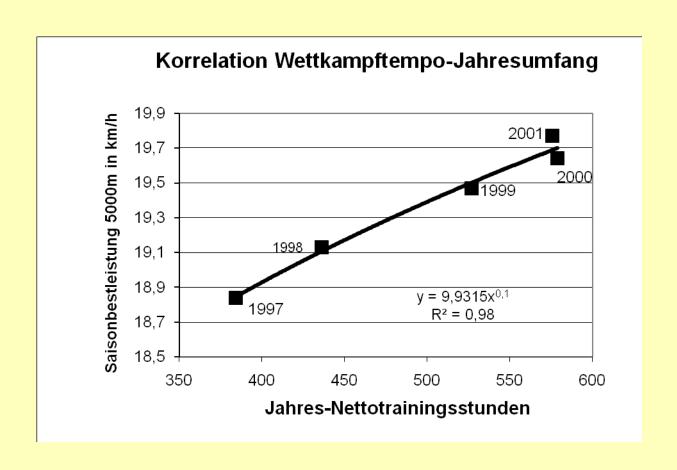


Mehrjährige, systematische und angemessene Steigerung des Ausdauer-Trainingsumfanges (JNTZ) und der Erwartungswert für den Trainingszustand

Trainingsjahr	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
JNTZ (h)	75	150	250	350	450	550	650	750	850	950
LF%Ref m	127	142	159	172	182	188	190	190	190	190
LF%Ref w	134	155	180	199	213	222	226	226	226	226
Phase	Anfänger		Aufbau		ŀ	Hochl	eistun	g		

Krafttraining: 100 S/MG/ Jahr bis 1200 S/MG/Jahr

Zusammenhang von JNTZ und 5000m-Zeit



Der österreichische Ruderlehrplan: Zielwerte V´O_{2max}

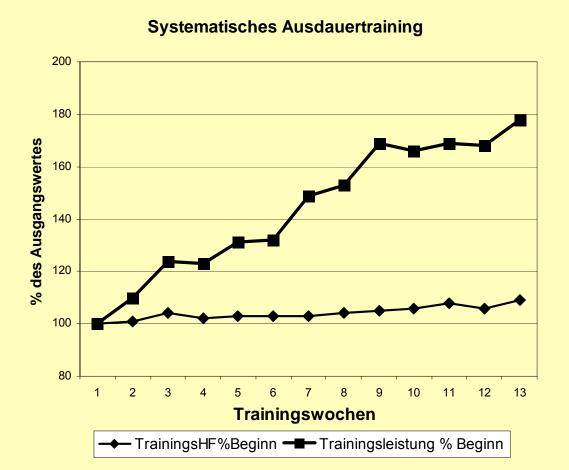
Kategorie	Einheit	4. Train.kl.	5. Train.kl.	6. Train.kl.	7. Train.kl.	8. Train.kl.
Männer Schwer	rel. VO2max.	54 ml/kg	58 ml/kg	62 ml/kg	67 ml/kg	71ml/kg
	LF % Ref.	159%	172%	182%	188%	190%
Männer Leicht	rel. VO2max.	60 ml/kg	65 ml/kg	70 ml/kg	75 ml/kg	79 ml/kg
	LF % Ref.	170%	184%	194%	201%	203%
Frauen Schwer	rel. VO2max.	50 ml/kg	54 ml/kg	58 ml/kg	62 ml/kg	66 ml/kg
	LF % Ref.	180%	182%	192%	198%	200%
Frauen Leicht	rel. VO2max.	54 ml/kg	58 ml/kg	63 ml/kg	67 ml/kg	71 ml/kg
	LF % Ref.	192%	194%	204%	211%	213%

Systematische und angemessene Steigerung der WNTZ für Rehabilitation und Gesundheitssport

Stufe	LF%Ref	WNTZ, min	TE / Woche
1	<75	30	2 - 3
2	75 – 90	45	2 - 3
3	90 – 100	60	2 - 3
4	100 – 110	75	2 - 3
5	105 – 115	90	2 - 3
6	110 – 120	105	2 - 3
7	115 – 125	120	3 - 4
8	120 – 130	150	3 - 4
9	125 - 135	180	3 - 4
10	130 – 140	210	3 - 4

Systematisch gesteigertes AT bei Senioren

Je 4 Wochen 3 x 20, 30, 40 Min. mit 60% Intens.



78

Eine Empfehlung für präventives Ausdauertraining

- 1. Training an 3 Tagen der Woche mit mindestens einem trainingsfreien Tag dazwischen.
- 2. Beginn mit je 20' Trainingsdauer (mit HF_{Tr}).
- 3. Erhöhen der Trainingsdauer alle 6 Wochen um je 5 10 Minuten, bis 3 x 40 60' (und eine WNTZ von 2 3 Stunden) erreicht sind.
- 4. Dies wird lebenslänglich beibehalten.

Patientin: Primäres Emphysem.

FEV1: 0,45 I = 28% Ref. (GOLD IV)

Immer mit LTOT (Langzeit-O ₂ - Therapie)	1999 (72a)	2005 (78a)
Wmax	25 W	45 W
WTraining Immer mit HFTr	O W!! Über 15 min (leer treten)	35 W, Über 30 min

Der österreichische Ruderlehrplan: Zielwerte Einwiederholungsmaximum (EWM)

Kategorie	Übung	4. Trainingskl.	5. Trainingskl.	6. Trainingskl.	7. Trainingskl.	8. Trainingskl.
Männer Schwer	Arme (BZ, BD)	71 kg	83 kg	95 kg	106 kg	117 kg
	Tiefkniebeuge	81 kg	95 kg	109 kg	122 kg	135 kg
Männer Leicht	Arme (BZ, BD)	55 kg	64 kg	93 kg	82 kg	91 kg
	Tiefkniebeuge	65 kg	75 kg	85 kg	95 kg	105 kg
Frauen Schwer	Arme (BZ, BD)	50 kg	58 kg	66 kg	74 kg	82 kg
	Tiefkniebeuge	57 kg	67 kg	77 kg	86 kg	95 kg
Frauen Leicht	Arme (BZ, BD)	40 kg	47 kg	54 kg	60 kg	66 kg
	Tiefkniebeuge	46 kg	54 kg	62 kg	69 kg	76 kg

Eine Empfehlung für präventives/ therapeutisches Muskelaufbautraining

- ➤ Eventuell (nach langem Bewegungsmangel) 4 6 TE Einschulung
- > 2 TE / Woche
- Beginn mit 1 S/MG/TE (2 S/MG/W)
- ➤ 10 12 Übungen (Ganzkörper-Workout)
- Nach 2 Monaten erhöhen auf 2 S/MG/TE (4 S/MG/W)
- > Dies wird lebenslänglich beibehalten.

Patient, 76a: ca. 3 Mo. Spital, davon 4 Wochen Intensivstation

	2001	2003
Bankdrücken (kg/%Ref)	19/48	31/78
Beinpresse (kg/%Ref)	32/53	48/80

IV. Zyklische Gestaltung

Definition:

- Planmäßiger Wechsel von Belastung und Erholung auf mehreren Ebenen
- ➤ Relevant ab ca. 4 5 Stunden Training / Woche

Zyklen

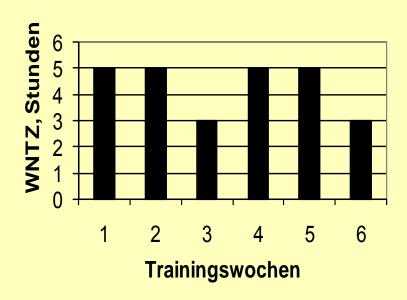
- Überkompensationszyklus
 - 1 Trainingseinheit und Erholung
- > Mikrozyklus
 - Belastung (TE mit hoher Belastung) und Regeneration (TE mit geringer Belastung) im Wochenablauf
 - Allgemeine Empfehlung
 - Nicht jeden Tag gleich viel Trainieren
 - 1 − 2 trainingsfreie Tage / Woche

Zyklen

Mesozyklus

- Optimal 6 Wochen
- Mikrozyklen mit hoher und solche mit geringer Belastung (60%)

Mesozyklus mit 6 Wochen und je einer Erholungswoche nach 2 umfangreichen Wochen (2 : 1)



1. Vorbereitung Wettkampf Übergang (Regeneration) Drei Perioden ergeben einen Makrozyklus Univ. Prof. Dr. Paul Haber

Perioden und Makrozyklus

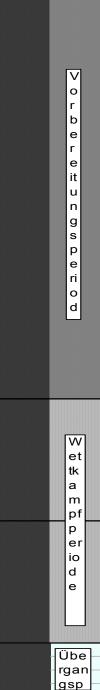
Aufgaben werden zu Perioden

Mesozyklen mit gleichen

zusammengefasst.

	2
	3
	4
	5
	6
	7
	8
	9
	10
	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20
	21
	22
	23
	24
	25
	26
	27
	28
	29
	30
	31
	32
	33
	34
	35
	36
	37
	38
	39
	40
	41
	42
	43
	44
	45
	46 47
	47
	48 49
14010	v.trāΩ
WWV	V.træ¥ 51
	52
	JZ

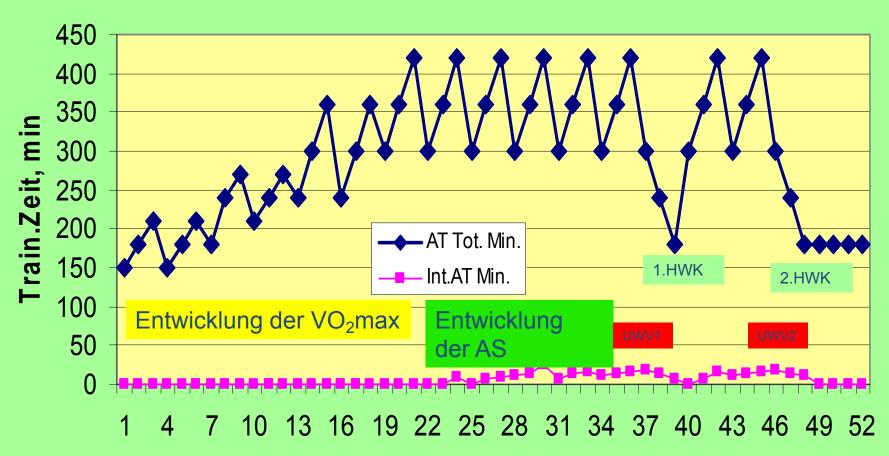
1	Fortl.Nr.	KW Nr.	Datum	Makroz.	Periode	Etappe	Mesoz.	Mikroz.	Wettk.	Quali.	Tr.la.
3 4 4 5 5 6 6 7 7 7 8 8 9 9 7 7 8 8 9 9 7 7 8 9 9 9 9	1										
4 5 6 6 7 7 8 8 9 9 10 10 10 11 1 11 1 1 1 1 1 1 1 1 1											·
5 6 8 9 9 7 7 7 8 8 9 9 7 7 8 8 9 9 7 7 8 8 9 9 7 7 8 9 9 7 7 8 9 9 9 9							1				
6	4										
7											
7											
8 9 0 0 10 10 11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1						g					
10					0						
10					r	m	2				
111	10				b						
12											
13											
14					_						
15											
16											-
17							3				
18											
19						Р					
20						р					
21											
22											
22					ri		4				-
24					o						
25											
26				,							
27 28 29 30 31 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 42 43 44 45 46						[25]					
28 29 30 31 31 32 33 34 35 36 37 38 39 pf 41 42 43 44 45 46											
29 30 31 31 32 33 34 34 35 36 37 38 39 pp UWV X 39 1.HWK 40 41 42 43 44 45 46							5				
30 31 32 33 34 34 35 36 37 38 39 pp UWV X 39 1.HWK 40 41 42 43 44 45 46											
31 32 33 34 34 35 36 37 38 39 41 40 41 42 43 44 45 46						е					
32 33 34 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46											
33 34 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46											
34 35 36 36 37 38 39 pp											
35 36 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46					[W]		6				
36 37 X A A A A A A A A A A A A A A A A A A											
36 37 38 38 39 pp											
37 38 m pf UWV X 39 1.HWK 40 41 42 43 44 45 46 P UWV X E B UWV X X X X X X X X X X X X X X X X X X X						p					
38 39 39 40 41 42 43 44 45 46							. 134/37		X		
40 41 42 43 44 45 46							UWV				
41 42 43 44 45 46 er io de t a p									1.HWK		
41 42 43 44 45 46											
43 44 45 46 t a X X						2					
43 44 45 46 t a X X						IE.	8				
44 45 46 X											
45 46 X X											
1100//											
ρ O v v V							1 1/////				
7/	47					P			X		
48 2.HWK									2.HWK		
49	49				lüba						
/tran 10 8/	v.traming	sthera	nie.at				[40]			87	
rgan 10 8/	51		0.0.								



III 9 e r e i r
r E t t
el el e t
p
2 E t a p

Struktur eines Trainingsjahres

Makrozyklus mit Perioden und Mesozyklen



Trainingsziele

- Leistungssportliche Ziele
 - Genau definieren: welche Leistung zu welchem Zeitpunkt
- Nicht-leistungssportliche Ziele
 - 3 Leistungsgruppen

Nicht-leistungssportliche Ziele

1. Normale Leistungsfähigkeit

- Primäres Rehabilitationsziel
- Bis 10% über Durchschnitt
- WNTZ: 45 60 Min

2. Überdurchschnittliche Leistungsfähigkeit

- Allgemeine Grundlage
- 10 30 % über Durchschnitt
- WNTZ: 1 2 St.

3. Optimale Leistungsfähigkeit

- Maximale Prävention
- Grundlage für überdurchschnittliche Vorhaben
- 30 50% über Durchschnitt
- WNTZ: 2 4 St.

ANWENDUNG DER REGELN

Ein 50-jähriger Mann wird durch Training nicht besser

1. Untersuchung April

Trainingsanamnese:

- Kein regelmäßiges Training bis Dezember
- > Ab Jänner eine WNTZ: 9 Stunden
- > Ziel: Schneebergradmarathon im Juli

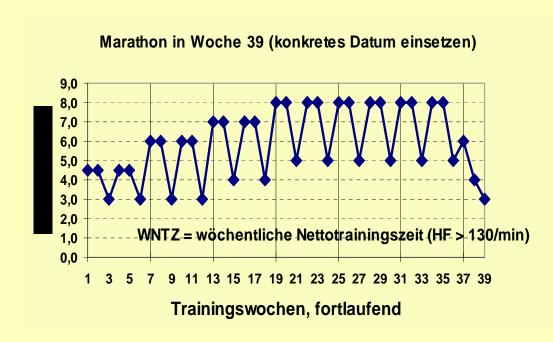
Was fällt bei der Anamnese auf?

Folgende Grundsätze des Trainings wurden nicht beachtet:

_	_				_
- /	lng	em	PSS	enh	eit

- SystematischeSteigerung
- Periodisierung
- Zyklische Gestaltung

Trainingsjahr	2	3	4	5	6	7	8	9
JNTZ (h)	75	150	250	350	450	550	650	750



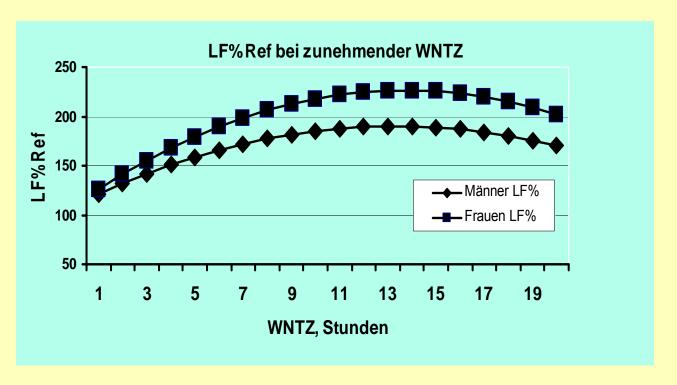
94

Resultat: Übertraining, Überforderungssyndrom

- ➤ Übertraining ist ein Missverhältnis zwischen der Summe aller Belastungen und der Erholungsfähigkeit.
- Dadurch unvollständige Regeneration und Restmüdigkeit vor jedem Training.
- ➤ Die Folge: Chronische Müdigkeit (Übertraining)
- ➤ Nicht Erreichen des trainingsabhängigen Erwartungswertes

Trainingsabhängige Erwartungswerte

LF%Ref = $110 + 12*WNTZ - 0,4*WNTZ^2$ LF%Ref = $110 + 12*9 - 81*0,4 = 186 (\ge 170)$ HF bei 1W/kg: < 115/min (Trainingsbradykardie)



1. Untersuchung April

Ergometrie:

LF%Ref: 105

HF75 (1W/kg): 136/min

Belastungshypertonie

Messwert	1.Test
HF50	126
HF100	146
Hfmax	170
RRsy50	195
RRsy100	220
Wmax	175
LF%Ref	105

LF%Ref = 110 + 12*9 – 81*0,4 = 186 (≥ 170) HF bei 1W/kg: < 115/min (Trainingsbradykardie)

Interpretation der Ergebnisse

- Ausbelastung gegeben
- ➤ Trainingsabhängiger Erwartungswert gravierend verfehlt: 105 statt 170 %
- Hyperkinetisches HF- Verhalten; keine Trainingsbradykardie
- Belastungshypertonie

Trainingsberatung

- ➤ Diagnose:
 - Überforderungssyndrom
- > Empfehlung:
 - Reduktion der WNTZ auf 2 Stunden
 - Nur extensives aerobes Ausdauertraining
 - HF- Kontrolle
 - Ergometrie in 8 Wochen

2. Untersuchung Juni

Ergometrie:

trainingsabhängiger

Erwartungswert: ≥ 116%

HF75 (1W/kg): 126/min

(noch keine Bradykardie)

Keine Belastungshypertonie

Empfehlung: noch 2 Mo. mit

2 St. Dann weiterer

systematischer,

angemessener Aufbau

Messwert	1.Test	2. Test
WNTZ, h	9	2
HF50	126	116
HF100	146	135
Hfmax	170	174
RRsy50	195	175
RRsy100	220	190
Wmax	175	205
LF%Ref	105	123

SPORTBERATUNG IM ALTER UND/ODER BEI CHRONISCHER KRANKHEIT

Die Grundsituation

- Viele Sportarten sind per se mit Risiken verbunden.
- In jedem Alter ist es gefährlich die eigenen Grenzen nicht zu kennen
- Alter und chronische Krankheit sind zusätzliche Risiken

Ziele der leistungsmedizinischen Beratung bei Senioren und chronisch Kranken

- Risiko identifizieren
- > Risiko minimieren
- > Sportliches (touristisches) Ziel ermöglichen
- Oder qualifiziert abraten

Allgemeine Regeln für die leistungsmedizinische Beratung bei Senioren und chronisch Kranken

Krankheitsbezogen:

- Ausreichende kurative Behandlung der Grunderkrankung
- 2. Schulung
- 3. Notfall beherrschen

Ausreichende kurative Behandlung der Grunderkrankung

- > Ausreichende Basistherapie
- Erst Krankheit unter Kontrolle bringen
 - BZ vor Start < 250
 - RR bei symptomlimit. Ergometrie < 260/120 mmHg
- > dann Sport

Patientenschulung

Patienten sollten informiert sein über:

- > (Pathologie und Pathophysiologie)
- Verlauf und Risken
- Diagnostik (RR-Messung, Minipeakflow, BZ)
- ➤ Therapie; Wirkung und Anwendung der verschiedenen Substanzen
- Therapieanpassung bei Zustandsänderung

Verhalten im Notfall

- Symptome einer plötzlichen Verschlechterung erkennen
- geeignete, auch medikamentöse Sofortmaßnahmen setzen

Allgemeine Regeln für die leistungsmedizinische Beratung bei Senioren und chronisch Kranken

Sportbezogen:

- 1. Planung
- 2. Körperliche Voraussetzungen prüfen
- 3. Trainingsziel festlegen
- 4. Voraussetzungen abgleichen
- 5. Beratung

Planung

Die Sportausübung muss so angelegt sein, dass:

- Jederzeit abgebrochen werden kann ohne sich oder andere zusätzlich zu gefährden.
- Nach Absolvierung der geplanten Belastungsdauer die Sportausübung beendet werden kann.
- Bei längeren Unternehmungen ein Querausstieg möglich ist

Körperliche Voraussetzungen

Ein im Hinblick auf die gewünschte Sportausübung (sportliche Ziele) ausreichendes Niveau der motorischen Grundfähigkeiten muss sichergestellt sein.

Leistungsdiagnostik für:

- Ausdauer: Ergometrie
- Kraft: Dynamometrie

Sportliche (Trainings-) Ziele

Kategorie 1: Normale LF (leichte Wanderungen, Tennisdoppel, Golf)

- LF%Ref:
 - **■** 100 − 110%
- Wöchentliche Netto-Trainingszeit (WNTZ):
 - 45 60 Min

Sportliche (Trainings-) Ziele

Kategorie 2: Überdurchschnittliche LF (Sportspiele, Bergtouren; optimale Prävention)

- LF%Ref:
 - **■** 110 130%
- Wöchentliche Netto-Trainingszeit (WNTZ):
 - 1 2,5 Stunden

Sportliche (Trainings-) Ziele

Kategorie 3: hohe LF (Extremtouren, Marathon)

- LF%Ref:
 - **130 150%**
- Wöchentliche Netto-Trainingszeit (WNTZ):
 - 2,5 4 Stunden

Der Ablauf der Beratung

- **≻**Anamnese
 - Medizinische Anamnese
 - Trainingsanamnese
 - Sportliches (Trainings-) Ziel: was? Wann?
- Festlegen des Zielwertes für die LF%Ref
- > Feststellung des Ist-Zustandes
- ➤ Abgleich Zielwert Istwert
 - Istwert ≥ Zielwert: o.k.
 - Istwert < Zielwert
 - o Hinterfragen des sportlichen Zieles
 - o Trainingsprogramm

Eine Beratung

Frau, ca. 50a

- Sportliches Ziel:
 - Was? Kilimandscharo
 - Wann? Abflug in 6 Wochen
- Zielwert für die LF%Ref: > 130%
- Ergometrie: 95%
- Beratung:
 - Jetzt verzichten
 - Trainingsprogramm
 - Teilnahme 1 Jahr später buchen

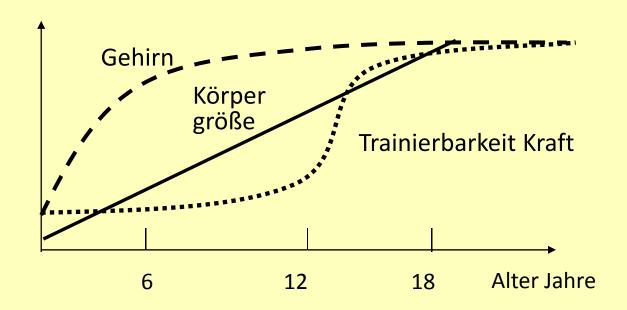
TRAINING IM KINDES- UND JUGENDALTER

Kindliche Entwicklungsstadien

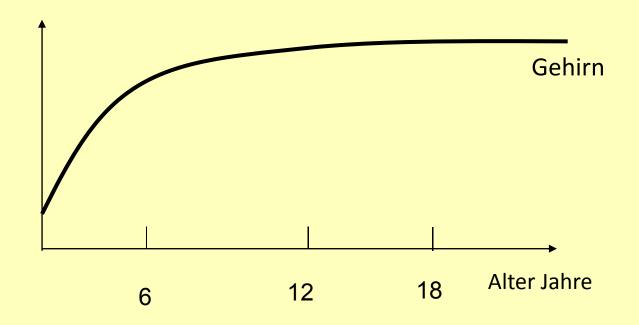
- 1. Neugeborenes: 1 2 Wochen
- 2. Säugling: Bis 2. Jahr
- 3. Kleinkind: 2. 6. Jahr
- 4. Vollkind: 6. Jahr bis Pubertät
- 5. Pubertät: 12. 15. Jahr
- 6. Jugendlicher: 15. 18. Jahr
- 7. Junger Erwachsener



3 Hauptentwicklungslinien

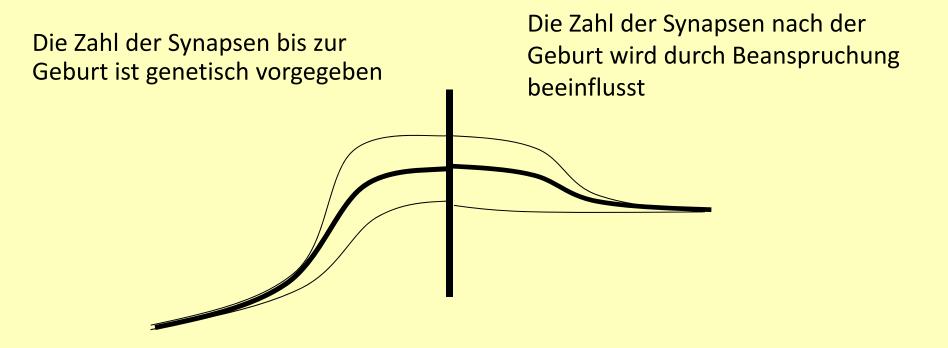


Das Wachstum des Gehirns



- ist mit dem 6. Lebensjahr im Wesentlichen abgeschlossen.
- Die lebensentscheidenden Lernprozesse finden davor statt.
- In plastischen Phasen
- Oder nicht (Sehen) bzw. schwieriger

Der Phänotypus ist das Produkt von Vererbung UND Umwelteinfluss

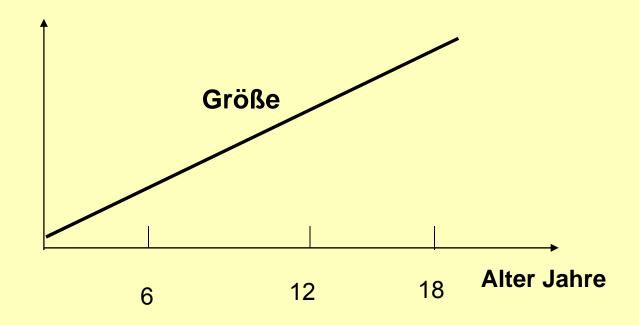


Schlussfolgerung

Vielfältige, regelmäßige, motorische Reize im Kleinkindalter (Eltern, Kindergarten)

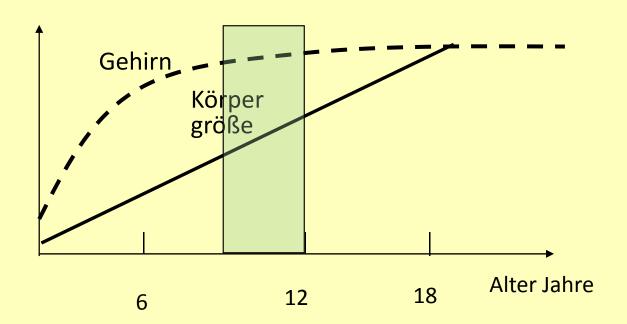
- Koordinativ
 - Gehen, Laufen, Schwimmen, Skilaufen
- Gleichgewicht
 - Radfahren, Eislaufen,
- Räumliche Wahrnehmung
 - Ballspiele

Das Längenwachstum



- > ist eine lineare Funktion des Alters
- > Davon abhängig ist die Leistungsfähigkeit
 - Ausdauer
 - Kraft

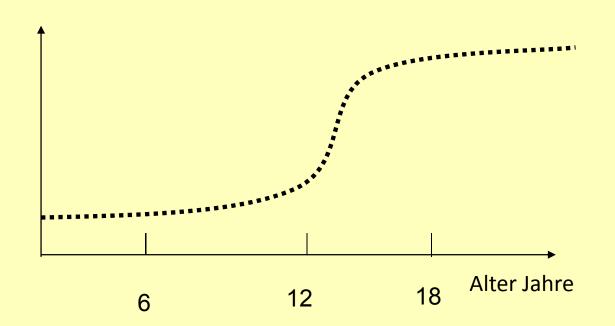
Die größte motorische Lernfähigkeit des gesamten Lebens vom 9. bis 12. LJ



5 Gründe für eine Leistungsverbesserung im Kindesalter

- 1. Lerneffekt (sportliche Technik)
- 2. Wachstumseffekt Kraft
- 3. Wachstumseffekt Ausdauer
- 4. Trainingseffekt Kraft
- 5. Trainingseffekt Ausdauer

Trainierbarkeit Kraft



- Hypertrophietraining vor der Pubertät ist nicht sinnvoll
- Kraftzuwachs durch intramuskuläre Synchronisierung
- Leistungszuwachs durch Koordination
- Erlernen sportlicher Techniken (Gewichtheben)

Das Talent

Ist eine Verhältnismäßigkeit von

Trainingsaufwand: Trainingseffekt

- Mehr Effekt bei gleichem Aufwand
- Weniger Aufwand bei gleichem Effekt

Feststellung durch Standardtraining

Einflussfaktoren auf das Talent

- Motorische Intelligenz
 - Bewegungstalent
- > Trainierbarkeit
 - Ansprechen auf Standardtraining
 - Faserverteilung
- Akzeleration
- Bisheriges Training
 - Eltern
 - Sportlehrer

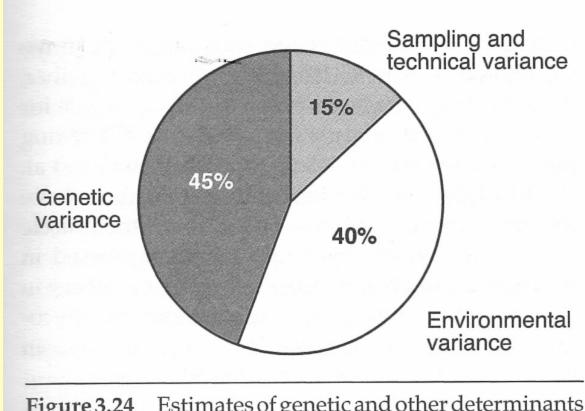
Punktueller Leistungstest häufig irreführend

127

Determinanten der Muskelfaserverteilung

Mehr als die Hälfte der Varianz sind Umwelteinflüsse:

Art der Beanspruchung



Estimates of genetic and other determinants Figure 3.24

Muskelfaserverteilung nach Sportarten

Die Hauptdeterminanten der Faserverteilung sind

Charaktereigenschaften,

die die bevorzugte Beanspruchung determinieren

