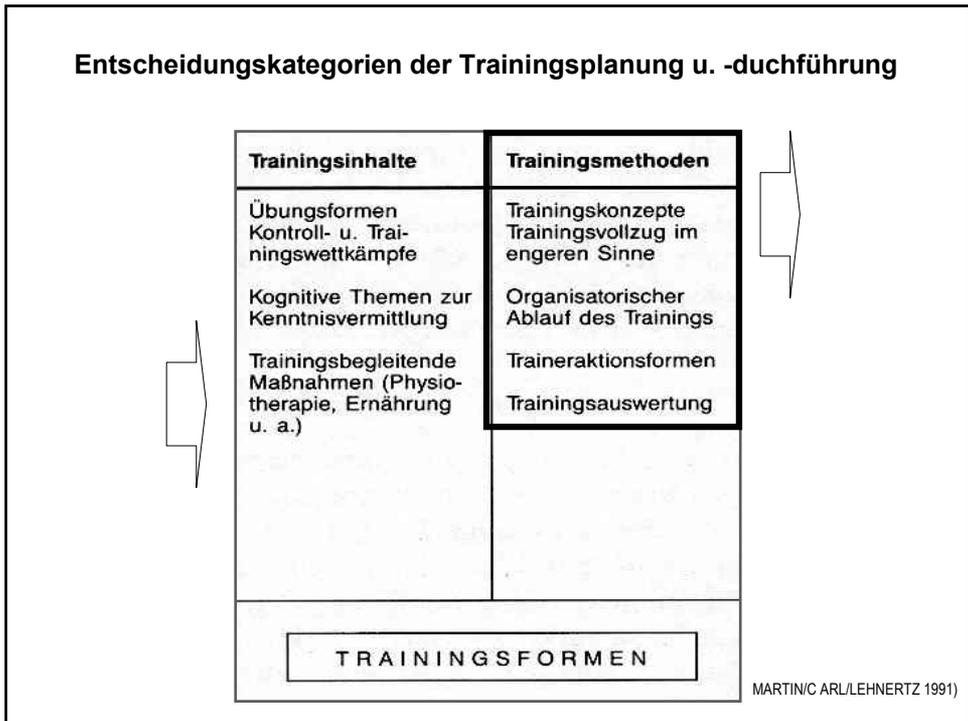
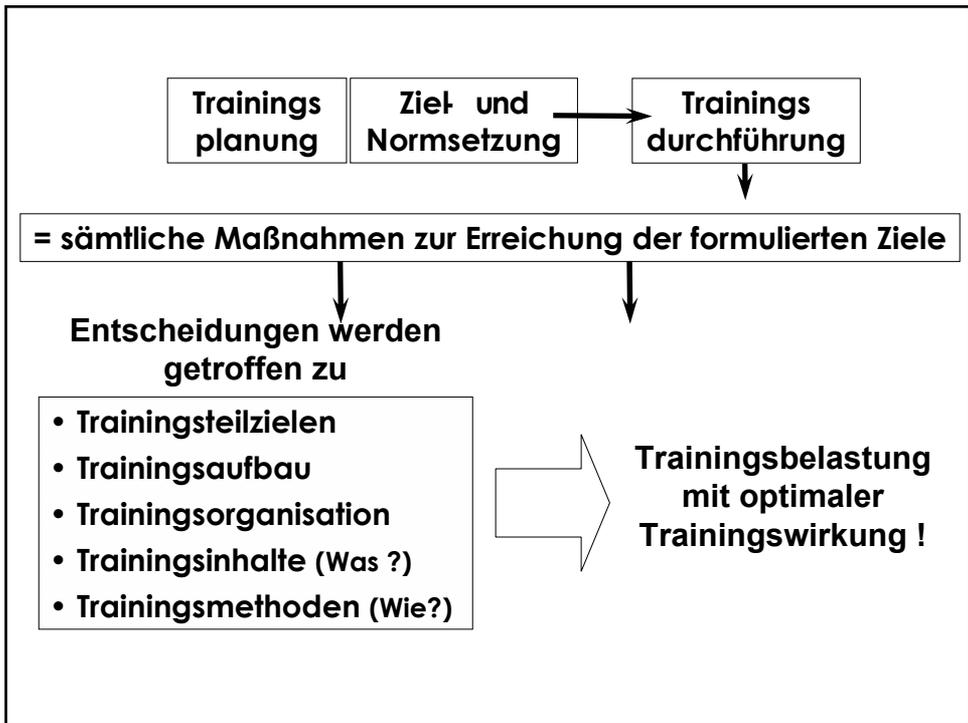




## **6. TRAININGSMETHODEN**

**Das "WIE" im Training !**



<b>Trainingsmethodische Entscheidungsebenen</b>	<b>Realisierungsmerkmale</b>
Trainingskonzept	aus Trainingsteilzielen abgeleitete Trainingsarten
<b>Trainingsvollzug im engeren Sinne</b>	<b>Reihenfolge der Trainingsformen mit Belastungsanforderungen und Durchführungsbedingungen</b>
Organisatorischer Ablauf des Trainings	Sozialformen, Geräteaufbau, Geländeauswahl, -präparierung, Hilfen/Unterstützungen, Medien
Traineraktionsformen	Informationen, Korrekturen, Feedbackmaßnahmen, Beobachtungen, Beobachtungsstandorte, Auswertungen
Trainingsauswertungen	Messen/Kontrollieren/Beobachten – Auswerten – Interpretieren (Trainingssteuerung auf der Mikroebene der Trainingseinheit)

MARTIN/C ARL/LEHNERTZ 1991)

**Trainingsvollzug im engeren Sinne**

**Reihenfolge der Trainingsformen mit Belastungsanforderungen und Durchführungsbedingungen**

z.B. im Krafttraining:

Trainingsinhalt / Trainingsziel = Muskelaufbautraining (Hypertrophie)



Trainingsmethode i.e. Sinne = z.B. Bodybuildingmethode I



Belastungsanforderungen / Durchführungsbedingungen:

Arbeitsweise? (konzentrisch, exzentrisch o. isometrisch);

Ausführungsgeschwindigkeit ? (langsam, zügig, explosiv);

Belastungshöhe (% Fmax)?; WH/Serie ?; Serien ?; Pause ? min



gewünschte Belastung / Beanspruchung

# TRAININGSMETHODE - Das "WIE" im Training !

Def:

Zielgerichtetes, planmäßiges und effektives Verfahren zur Erzielung bestimmter Trainingswirkungen in den Bereichen Kondition, Technik, Koordination, Taktik, Psychoregulation, .....  
(SCHNABEL/THIESS 1993).

## Trainingsmethoden

### Methoden des Konditionstrainings

- Dauermethode
- Intervallmethode
- Wiederholungsmethode
- Kontrastmethode
- Pyramidenmethode u. a.

### Methoden der sporttechnisch-koordinativen Ausbildung

- Demonstrieren
- Erarbeitendes Üben
- Ganzlernmethode
- Teillernmethode
- Variation der Bewegungsausführung
- Kombinieren von Bewegungsfertigkeiten
- Aktiv-dynamische Methode<sup>2</sup>
- Aktiv-statische Methode<sup>2</sup> u. a.

### Wettkampfmethoden

- bedingte Trainingswettkämpfe
- freie Trainingswettkämpfe
- Aufbauwettkämpfe u. a.

### Methoden der strategisch-taktischen Ausbildung

- Kenntnisvermittlung
- Situationstraining
- Improvisation
- Rollenspiel
- Zusatzbelastungen
- bedingte Trainingswettkämpfe u. a.

## 6.1. TRAININGSMETHODEN im Ausdauertraining

### 6.1.1 Dauermethode

### 6.1.2 Intervallmethode

### 6.1.3 Wiederholungsmethode

	Substrat	Menge in Phosphatresten (-P) pro kg Muskel	Maximale Einsatzdauer
1. Speicher	ATP Adenosintriphosphat	ca. 6 mmol	(theoretisch) ~2 - 3 s
2. Speicher	KrP (Kreatinphosphat)	ca. 20-25 mmol	
	<b>Phosphatspeicher gesamt</b> (nur i. Muskel)	ca. 30 mmol	~7 - 10 (20) s
3. Speicher	Glykogen (als Glucose ans/im Blut: 60% davon für Gehirnstoffwechsel;	ca. 270 mmol  ca. 3000 mmol	(anaerober Abbau) ~45- ~90 s  (Aerober Abbau) ~45- ~90 min
4. Speicher	Triglyzeride (Fette)	ca. 50 000 mmol	mehrere Stunden

## Energiebereitstellung (ATP – Resynthese)

**1. Anaerob – alaktazider Prozess**



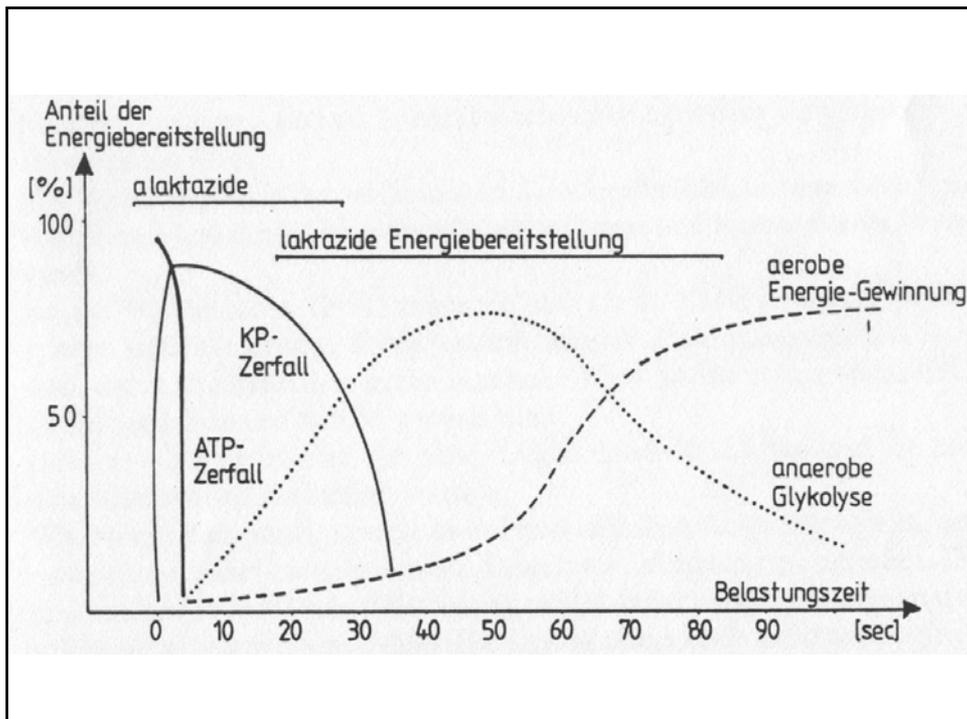
**2. Anaerob – laktazider Prozess (=anaerobe Glykolyse)**



**3. Aerober Prozess (= oxidativer Glykogenabbau):**



**4. Aerober Prozess (=Lipolyse, oxidativer Fettabbau):**



### 6.1.1 Dauermethode:

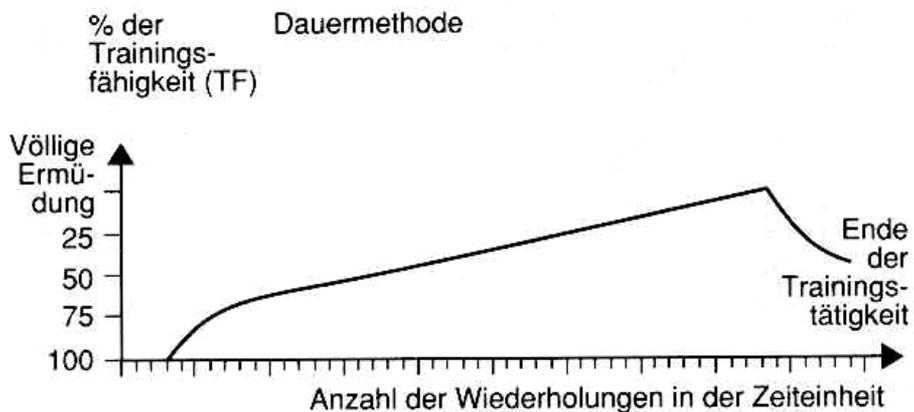
Methode , die durch lang andauernde, mäßige bis mittlere Belastung gekennzeichnet ist.

Die Verbesserung der aeroben Kapazität steht im Vordergrund !

In Abhängigkeit von UMFANG und INTENSITÄT sind durch die Dauermethode unterschiedliche Effekte zu erzielen !

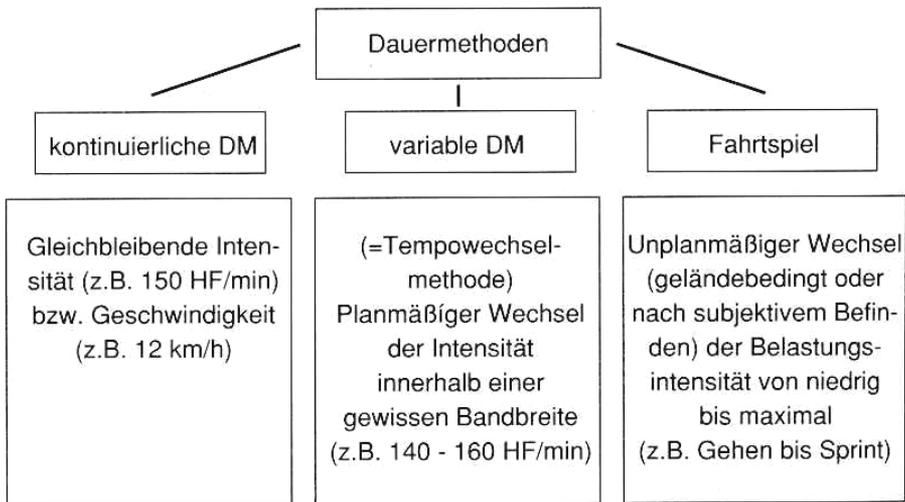
6.1.1 Dauermethode

#### Dauermethode - schematisch



(ZINTL 1990, WEINECK 1994)

## Varianten d. Dauermethode



(ZINTL 1990)

## Kontinuierliche Dauermethode

(z.B. Grundlagenausdauer I [GA I])

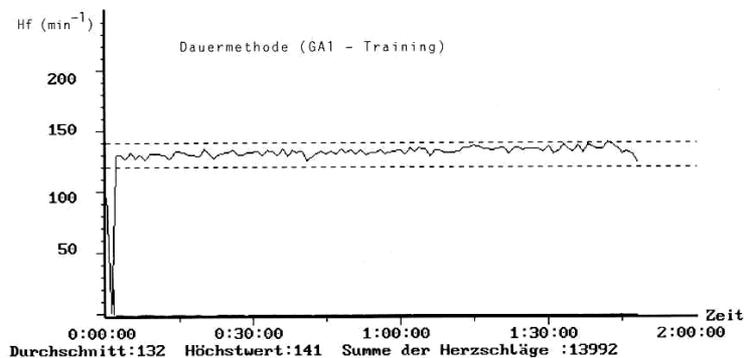


Abb. 7.6: Zeitlicher Verlauf der Herzfrequenz im GA1-Training nach der kontinuierlichen Dauermethode. Die angesteuerte Belastungsintensität zwischen der oberen und unteren Hf-Grenze wird eingehalten. Bei gleichbleibender Laufgeschwindigkeit steigt die Hf geringfügig an.

(HOTTENROTT/URBAN 1998)

## Extensive (kontinuierliche) Dauermethode

Intensität	leicht – mittel; im Bereich der Aeroben Schwelle u. des aerob-anaeroben Übergangs (~1,5 - 3 mmol/l); 40-70% $VO_2$ max; <u>60-80% d. Geschw. an der ANaeroben Schwelle</u>
Dauer	30 min – mehrere Std. (je nach Sportart und Zielsetzung)
Wirkung	Ökonomisierung der Herzkreislauffähigkeit (Senkung v. Belastungs- und Ruhepuls; geringe Herzmuskelhypertrophie [ab ca. 140 Schl/min]), Verbesserung d. peripheren Durchblutung (Kapillaren), Erweiterung des aeroben Stoffwechsels mit <u>Verbesserung der Fettverbrennung</u> (Mitochondrienvermehrung) !

## Extensive (kontinuierliche) Dauermethode

Zielsetzung	Gesundheits-Fitnesstraining (min. 10 - optimal 45 min) Regenerationsbeschleunigung (bei 20-40 min) Fettstoffwechseltraining (< 90 min)
	Stabilisierung eines Leistungsniveaus

## Intensive (kontinuierliche) Dauermethode

Intensität	mittel-submaximal; um die ANS (~3-6 mmol/l); 70-85% VO <sub>2</sub> max; ~ <u>um ANS-Geschw. (~95-100%)</u>
Dauer	20 - 60min (auch 90 min je nach Sportart und Zielsetzung)
Wirkung	Erhöhte Nutzung des Glykogens im aeroben Stoffwechsel; Ausschöpfung d. Glykogenspeicher mit anschl. Superkompensation (bei entspr. Belastungsdauer); Einbeziehung von Laktatproduktion- und -beseitigung (max. Laktat-Steady-State) in die Energiebereitstellung; Blutvolumenvermehrung; Hypertrophie d. Herzmuskels; Kapillarisation

## Intensive (kontinuierliche) Dauermethode

Zielsetzung	Glykogenstoffwechseltraining (Speichervergrößerung bei < 45 min); Laktatkompensation i. der Belastung; Erweiterung der VO <sub>2</sub> max über Kapillarisation u. Herzleistung; Verrücken der <u>ANS</u> in höhere Geschwindigkeitsbereiche = <u>Schwellentraining !!</u> Durchhalten einer höheren Intensität; Rasches Anheben d. aeroben Leistungsniveaus, sprich der Form (Formstabilisierung eher ü. ext. kont. DM)

## Variable Dauermethode

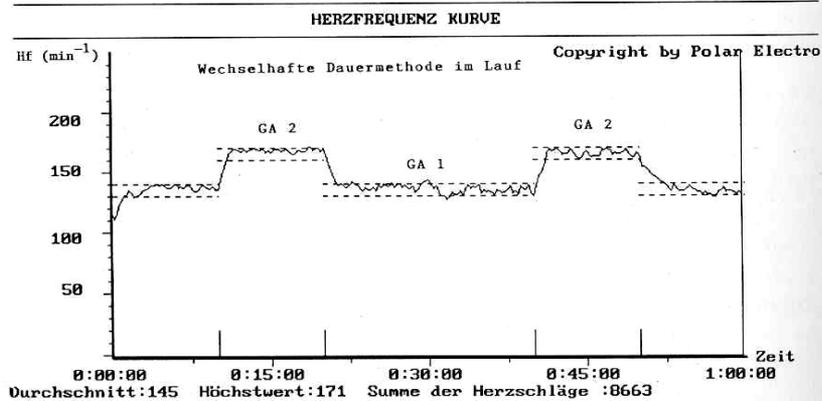


Abb. 7.7: Wechselhafte Dauermethode im Lauf. In diesem Beispiel zielt der obere Hf-Bereich (160 - 170 Schläge/min) auf die Entwicklung der Grundlagenausdauerfähigkeit 2 (GA2) und der untere (130 - 140 Schläge/min) auf die Entwicklung der Grundlagenausdauerfähigkeit 1 (GA1).

(HOTTENROTT/URBAN 1998)

## Variable Dauermethode

Intensität	leicht – submaximal wechselnd; an d. AS bis leicht über d. ANS (1.5-6 mmol/l L); 60-85% $VO_2$ max; 60-95% der ANS-Geschw.
Dauer	30 – 60 min (bis 3 Std. je nach Sportart und Zielsetzung)
Wirkung	Verbesserte Umstellungsfähigkeit von „rein“ aerober (Fettsäuren/Glykogen) Art auf vorrangig aerobe Energiebereitstellung (größtenteils Glykogenabbau) Ansonsten ähnl. Wirkungen wie oben, nur in geringerem Ausmaß !

## Variable Dauermethode

Zielsetzung

Ähnl. intens. Dauermethode und

Regenerationsbeschleunigung (Erholungsfähigkeit)  
während leichter Belastungen;

Umstellungsfähigkeit i. d. E - Bereitsstellung

Durchhalten längerer Belastungszeiten mit wechselnden  
Intensitäten

Verbesserung der azyklischen Grundlagenausdauer (für  
Spielsportarten)

## Fahrtspiel (Form d. variablen Dauermethode)

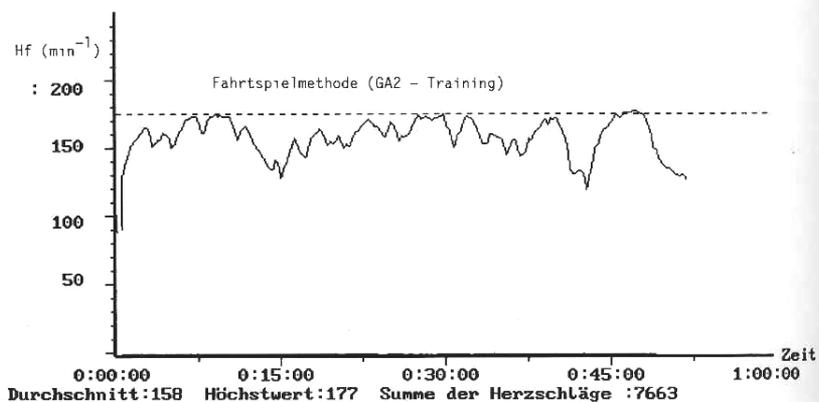


Abb. 7.9: Anwendung der Fahrtspielmethode für das GA2-Training. Die mittlere Hf beträgt 158 Schläge/min.

## 6.1.2 Intervallmethode:

Methode ,die durch einen systematischen Wechsel von relativ kurzen, mittleren bis submaximalen Belastungen und unvollständigen (lohnenden) Pausen gekennzeichnet ist.

Wirkung d. Intervallmethode: die „lohnende Pause“

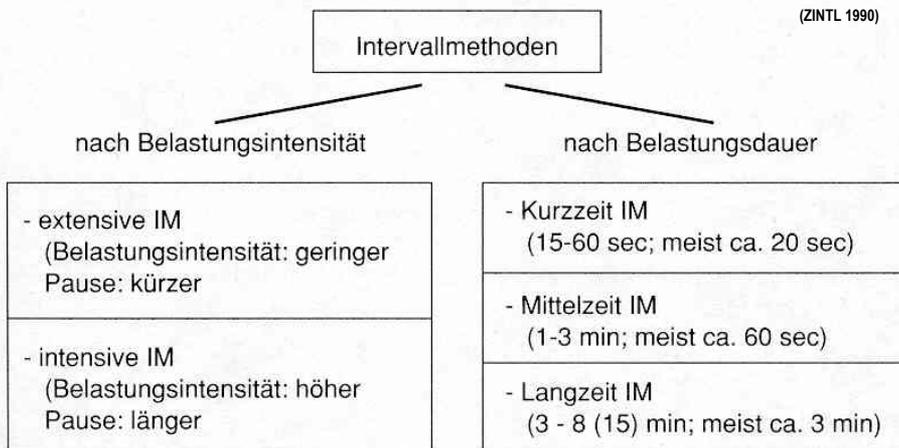
„Lohnende“ Pause bedeutet:

auch in der Belastungspause bestehen noch sehr hohe Anforderungen an die Kreislauftransportleistung !!!!!!!!

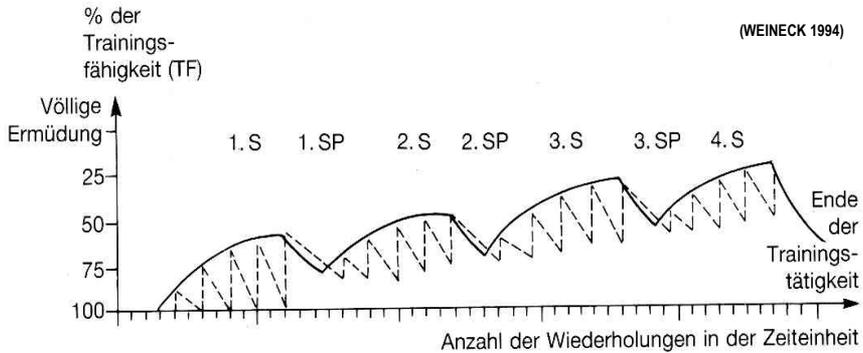
### 6.1.2 Intervallmethode

## Varianten d. Intervallmethode:

(ZINTL 1990)



## Extensive Intervallmethode-schematisch:



Extensive Intervallmethode: rel. hoher Umfang u. geringe Intensität; 4 Serien mit je 4 Wh (lohnenden Pause dazwischen) u. einer Serienpause von 3-10 min !

## Lohnende Pause:

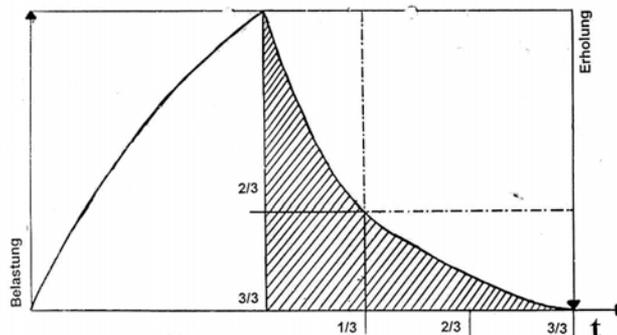


Abb. 13: Belastung und Erholung und der Begriff der "lohnenden Pause" sowie der "vollständigen Wiederherstellung" (nach SCHMOLINSKY)

Der Organismus versucht sehr rasch sich zu erholen:

rascher logarithmischer Pulsabfall  $\Rightarrow$  erster Teil lohnend;  
bis zur vollstä. Erholung unverhältnismäßig langes Warten  
notwendig !

## Lohnende Pause:

Meist Warten bis d. Puls etwa auf 120-140 Schläge abgesunken ist und dann nächster Belastungsreiz  $\Rightarrow$  keine vollständige Erholung, weil:

- Systolischer u. diastolischer Blutdruck – rascher Abfall nach Belastungsende  $\Rightarrow$

in BELASTUNGSPHASE – überwiegend Herzdruckarbeit (Blut in die Peripherie raus)  $\Rightarrow$  Herzmuskel hypertrophiert (Wanddicke)

in ERHOLUNGSPHASE – überwiegend Herzvolumenarbeit zur Tilgung der Sauerstoffschuld in den Muskeln (= Vergrößerung d. Schlagvolumens)  $\Rightarrow$  Vergrößerung der Herzhöhlen (Dilatation)



Schlagvolumenoptimum i. lohnender P. = Reiz zur Herzvergrößerung

## Intensive Intervallmethode- Beispiel:

Strecke	Anzahl der Läufe	Pause	Pausengestaltung
600 m	4–6	2–5 min	Gehen/Traben
	in Serien 2 $\times$ 2–3	Serienp. 5–10 min	Traben/Gehen
800 m	4–8	2–5 min	Gehen/Traben
	in Serien 2 $\times$ 2–4	Serienp. 5–10 min	Traben/Gehen
1 000 m	4–10	3–5 min	Gehen/Traben
	in Serien 2 $\times$ 2–5	Serienp. 5–10 min	Traben/Gehen
1 600 m	4–8	3–5 min	Gehen/Traben
	in Serien 2 $\times$ 2–4	Serienp. 5–10 min	Traben/Gehen
2 000 m	3–6	4–8 min	Traben/Gehen
	in Serien 2 $\times$ 3 oder 3 $\times$ 2	Serienp. 5–10 min	Traben/Gehen

Tab. 19 Die Entwicklung der Mittelzeitausdauer nach der Methode der intensiven Intervallararbeit (nach Schmolinsky 1980, 177)

## Extensive Intervallmethode mit Langzeitintervallen (LZI)

(- für Langzeitausdauer-Athleten ~ 15 min – 6 Std. Be.-zeit !)

Intensität	submax.; an der ANS (3-4 mmol/l L); 75-85% VO <sub>2</sub> max; 100% ANS-Speed
Dauer	3-8 (15) min; Pause: HF unter 120/min; ca. 2-3 min als Richtzeit; 50 - 60 min/TE (inkl. Pausen); 6-10 Bel.
Zielsetzung	Ausbildung der aeroben Kapazität (oberer Bereich mit Einbeziehung anaerober Prozesse) Erweiterung VO <sub>2</sub> max Entwicklung d. anaeroben Kapazität Anheben der ANS ! Kraftausdauertraining (Kraftentwicklungsbereich – KEB) ! Laktatkompensationstraining !

## Extensive Intervallmethode mit Mittelzeitintervallen (MZI)

(- für Mittelzeit/Kurzzeitausdauer-Athleten ~ 35 s -10-15 min Be.-zeit !)

Intensität	submaximal-maximal; über der ANS (5-6 mmol/l L); 80- 95% VO <sub>2</sub> max; 105% ANS-Speed
Dauer	1 – 3 min; Pause: HF unter 120/min; ca. 2-3 min Richtzeit; 40 – 45 min/TE (inkl. Pausen); 9 – 15 Bel.
Zielsetzung	Entwicklung d. anaeroben Kapazität Laktatkompensationstraining ! Intensiveres Kraftausdauertraining (Kraftgrenzbereich) Anheben der ANS

## Extensive Intervallmethode mit LZI und MZI

Trainingswirkung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung des Herz-Kreislauf-Systems (Hypertrophie und Dilatation - Sauerstofftransportkapazität!!!)</li> <li>• Verbesserung d. gemischt aerob - anaeroben Stoffwechsels unter Glykogenverstoffwechslung</li> <li>• Aktivierung der Laktatproduktion- u. -elimination</li> </ul>
------------------	---

## Intensive Intervallmethode mit Mittelzeitintervallen (MZI)

(- für Mittelzeit/Kurzzeitausdauer-Athleten ~ 35 s -10-15 min Be.-zeit !)

Intensität	90-95% der Wettkampfgeschwindigkeit bei KZA/MZA-Distanz
Dauer	60 – 90 s (MZI); Pause: 3 min; 20 – 25 min/TE (inkl. Pausen); 3 - 6 WH
Zielsetzung	<p>Ausbildung der anaeroben Kapazität          Säuretoleranztraining (MZI)          Aktivierung aerober Prozesse (Tilgung O<sub>2</sub>-Schuld i. P.)          Verstärkung d. Herzleistung (Herzgröße)          Schnelligkeits- u. Kraftausdauertraining          Verbess. d. kurzfristigen Erholungsfähigkeit          Entwicklung d. Beweg.-Technik unter WK-bedingungen</p>

## Intensive Intervallmethode mit Kurzzeitintervallen (KZI)

( für Kurzeitausdauer-Athleten < 35 s Be.-zeit !)

Intensität	95-100% der Wettkampfgeschwindigkeit bei KZA/MZA-Distanz
Dauer	20-40 s (KZI); I-Pause: 60-90 s; ~ 20 – 25 min/TE (inkl. Pausen); 6-10 Bel. insgesamt;
Zielsetzung	<u>Vergrößerung d. Herzens !!!!</u> (Bel. u. Erholung) Ausbildung der anaeroben Kapazität Säuretoleranztraining (KZI) Aktivierung aerober Prozesse (Tilgung O <sub>2</sub> -Schuld i. P.) Entwicklung d. Beweg.-Technik unter WK-bedingungen

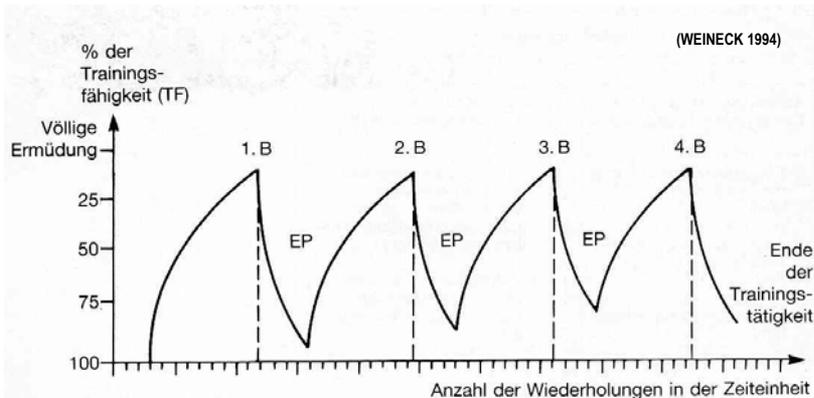
### 6.1.3 Wiederholungsmethode:

Methode ,die durch einen systematischen Wechsel von relativ kurzen, maximalen Belastungen und vollständigen Pausen gekennzeichnet ist.

die „vollständige“ Pause:

Leistungsparameter aus Atmung, Herz-Kreislauf und Stoffwechselsystem kehren in “ Ausgangslage“ zurück !!!!!!!!!!!

## Wiederholungsmethode - schematisch:



	Belastungsintensität	Belastungsdichte	Belastungsumfang	Belastungsdauer
Lauf	90 – 100%	4 – 30 min	1 – 6 Läufe	Je nach Streckenlänge (s. Text)

### 6.1.3 Wiederholungsmethode

## Wiederholungsmethode mit Kurzzeitintervallen

Intensität	100% der Wettkampfgeschwindigkeit bei KZA-Distanz von 1-2 min Dauer
Dauer	20 – 30 s (KZI); Intervallpause: 5-7 min; Belastungsumfang: 20-30 min (inkl. Pausen); 4 – 8 WH
Zielsetzung	Ausbildung der laktaziden und alaktaziden anaeroben Kapazität Verbesserung der Laktatelimination

## Wiederholungsmethode mit Mittelzeitintervallen

Intensität	100% der Wettkampfgeschwindigkeit bei MZA-Distanz von 5-6 min Dauer
Dauer	1-2 min (MZI); Intervallpause: 3-5 min; Belastungsumfang: 30 – 40 min (inkl. Pausen); 4 – 6 WH
Zielsetzung	Ausbildung der laktaziden anaeroben Kapazität Säuretoleranz bei 8-10 mmol/l L

Die Wiederholungsmethode wird grundsätzlich auch im hochintensiven Krafttraining (Intramuskuläre Koordination) - und im Schnelligkeitstraining eingesetzt !!!!!

### 6.1.4 Wettkampfmethode:

Wettkampfblock gezielt als methodisches Verfahren eingesetzt ⇒ vertiefte Ausschöpfung d. Funktionspotentiale

Wettkampf als TRAINING !

## Wettkampfmethode

Intensität	maximal bis supramaximal
Dauer	Überdistanz (+ 10-20%) zur Wettkampfdauer oder Unterdistanz (- 10-20%)
Wirkungen	Ungewöhnlich hohe Auslastung einzelner Funktionssysteme  Psychophysische Gesamtbelastung mit hoher zentralnervaler Aktivierung

### Ziele, Methoden, Intensitäten zsgf.

	WSA- Training	GA 2- Training	KA 2- Training	GA 1- Training	KA 1- Training	KOMP- Training
Z I E L	Ausprägung der wett-kampfspezifischen Ausdauerfähigkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung der Grundlagenausdauerfähigkeit</li> <li>Erhöhung der aerob/ anaeroben Leistungsfähigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung der aerob/ anaeroben Kraftausdauerfähigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stabilisierung und Entwicklung der Grundlagenausdauerfähigkeit</li> <li>Erhöhung der aeroben Leistungsfähigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung und Stabilisierung der aeroben Kraftausdauerfähigkeit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unterstützung der Wiederherstellung</li> <li>Erhöhung der Belastbarkeit für nachfolgendes intensives Training</li> </ul>
M E T H O D E	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wettkampfmethode</li> <li>intensive Intervallmethode</li> <li>Wiederholungsmethode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>extensive Intervallmethode</li> <li>Fahrtspielmethode</li> <li>wechselhafte Dauermethode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>intensive Intervallmethode</li> <li>Wiederholungsmethode</li> <li>Fahrtspielmethode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dauermethode</li> <li>Fahrtspielmethode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dauermethode</li> <li>wechselhafte Dauermethode</li> <li>extensive Intervallmethode</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>kürzere Dauermethode</li> </ul>
I N T E N S I T Ä T	<ul style="list-style-type: none"> <li>hoch bis sehr hoch</li> <li>Laktat: über 6,0 mmol/l</li> <li>Herzfrequenz (Hf) &gt; 90% der Hf max</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mittel - hoch</li> <li>Laktat: 3,0-6,0 mmol/l</li> <li>Hf 80-90% der Hf max</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>hoch</li> <li>Laktat: 4,0-7,0 mmol/l</li> <li>Hf 75-95% der Hf max</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>niedrig - mittel</li> <li>Laktat: 1,5-2,5 mmol/l</li> <li>Hf 65-80% der Hf max</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mittel</li> <li>Laktat: 2,0-3,0 mmol/l</li> <li>Hf 75-85% der Hf max</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sehr niedrig</li> <li>Laktat: unter 2,0 mmol/l</li> <li>Hf 60-70% der Hf max</li> </ul>
<p>(KOMP: Regenerations- und Kompensationstraining; GA: Grundlagenausdauertraining; WSA: Wettkampfspezifisches Ausdauertraining; KA: Kraftausdauertraining)</p>						
						(NEUMANN/PFÜTZNER/BERBALK 1998)

## Gegenüberstellung der Trainingsbereiche in ausgewählten Sportarten

Intensität der Belastung	Triathlon	Schwimmen	Rad	Lauf	Skilanglauf
niedrig	GA 1	GA 1	G 1	GA 1-DL	SB
mittel	GA 1/GA 2	GA 1/GA 2	G 2	GA 2-DL	SB/EB
hoch	GA 2	GA 2	EB	GA 2-TL	EB
sehr hoch	WA	WA	WA	WA	WSA
sehr hoch	SA	SA	SB	SA	GB

SB Stabilisierungsbereich, GA Grundlagenausdauer, G Grundlagenausdauer, DL Dauerlauf, EB Entwicklungsbereich, GA 2 Grundlagenausdauer 2, TL Tempolauf, WSA Wettkampfspezifische Ausdauer, WA Wettkampfausdauer, SA Schnelligkeitsausdauer, SB Spitzenbereich, GB Grenzbereich.

(NEUMANN/PFÜTZNER/BERBALK 1998)

## 6.2. Gesundheitsorientiertes (präventives) Ausdauertraining - positive Auswirkungen -

<b>Herz</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absinken von Ruhepuls und Belastungspuls</li> <li>• Vergrößertes maximales Schlag- und Herzminutenvolumen</li> <li>• Vergrößerung von Herzmuskel und Herzkammern (nur bei langjährigem umfangreichen Training)</li> <li>• Verbesserte Durchblutung des Herzmuskels</li> <li>• Vergrößerung der maximalen Sauerstoffaufnahmefähigkeit und des maximalen Sauerstoffpulses</li> <li>• Ökonomisierung der Herzarbeit und geringere Herzbelastung</li> </ul>
<b>Gefäßsystem und Blut</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geringeres Risiko von Arteriosklerose</li> <li>• Abnahme des Blutfettspiegels und Vergrößerung des positiven HDL-Anteils</li> <li>• Geringere Streßhormonausschüttung</li> <li>• Bessere Versorgung der Organe und der Muskulatur mit Sauerstoff und Nährstoffen</li> <li>• Bessere Fließeigenschaften</li> <li>• Geringere Thromboseneigung</li> <li>• Vergrößerte Blutmenge und vermehrter Hämoglobingehalt</li> </ul>

(BUSKIES/BOECKH-BEHRENS 2000)

## 6.2. Gesundheitsorientiertes (präventives) Ausdauertraining - positive Auswirkungen -

<b>Lunge/Atmung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vergrößerung des maximalen Atemminutenvolumens</li> <li>• Verbesserung der Atemökonomie für vergleichbare Belastungen</li> </ul>
<b>Risikofaktoren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorbeugung von Herz-Kreislaufkrankungen und Abschwächung bzw. Beseitigung von Risikofaktoren wie z. B. Bluthochdruck, Diabetes mellitus, Übergewicht, erhöhte Blutfettwerte, erhöhter Harnsäurespiegel und Bewegungsmangel</li> </ul>
<b>Osteoporose</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermutlich vorbeugende Wirkung</li> </ul>

## 6.2. Gesundheitsorientiertes (präventives) Ausdauertraining - positive Auswirkungen -

<b>Muskulatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserte Durchblutung</li> <li>• Verbesserte Sauerstoffaufnahme, -speicherung, -verarbeitung</li> </ul>
<b>Immunsystem</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stärkung des Immunsystems</li> <li>• Vorbeugende Wirkung gegen Tumorerkrankungen</li> </ul>
<b>Leistung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserte Ausdauerleistungsfähigkeit und gesteigerte Leistungsfähigkeit im Beruf, im Alltag und in der Freizeit</li> </ul>
<b>Regeneration</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigte Erholung, verbesserte Regenerationsfähigkeit</li> </ul>
<b>Körperformung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusätzlicher Energieverbrauch, Fettabnahme, Körpergewichtsreduktion bei Übergewichtigen im Zusammenhang mit einer qualitativen und/oder quantitativen Ernährungsumstellung</li> </ul>
<b>Psyche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbesserung des Wohlbefindens, Abbau von Streß, Anspannung und Ängsten, Entwicklung von Körperbewußtsein, Verbesserung der Körperwahrnehmung, Steigerung des Selbstbewußtseins</li> </ul>

## **Präventives Ausdauertraining Gesundheits-Minimalprogramm**

Für Personen, deren  $VO_2\text{max}$  rel. weniger als 40 ml/kg/min (Männer) bzw. 32 ml/kg/min (Frauen) beträgt:

Belastungszeit/Woche: 60 min (9-12 km Laufen oder 20-25 km Radfahren)

Belastungsintensität: 50%  $VO_2\text{max}$ ; HF: 160 minus

Lebensalter in Jahren

Belastungsdauer: Kontinuierliche Belastung von 10 – 30 min

Trainingshäufigkeit: 5 (x 12 min) bis 2 (x 30 min) / Woche

(BUSKIES/BOECKH-BEHRENS 2000)

## **Präventives Ausdauertraining Gesundheits-Optimalprogramm**

Für Personen, deren  $VO_2\text{max}$  rel. 45 ml/kg/min (Männer) bzw. 38 ml/kg/min (Frauen) beträgt:

Belastungszeit/Woche: 3 Std., ca. 30-40 km Laufen mit 12 km/h

Belastungsintensität: 70-80%  $VO_2\text{max}$ ; HF: 170 minus das halbe Lebensalter in Jahren

Belastungsdauer: kontinuierliche Belastung über 30-35 min;

Maximum 60-70 min

Trainingshäufigkeit: 6 (x 30 min) bis 3 (x 60 min) / Woche

(BUSKIES/BOECKH-BEHRENS 2000)

## Herzfrequenz als Steuerungsmöglichkeit im (gesundheitsorientierten) Ausdauertraining

### Puls und Radfahren:

Berechnung d. Trainingspulsfrequenz nach HOLLMANN 1983:

Trainingspuls = 180 minus Lebensalter +- 3 Schläge

(BUSKIES/BOECKH-BEHRENS 2000)

## Herzfrequenz als Steuerungsmöglichkeit im (gesundheitsorientierten) Ausdauertraining

### Puls und Radfahren:

Berechnung d. Trainingspulsfrequenz nach KARVONEN:

„Karvonenformel“

Trainingspuls =

Ruhepuls + [(Maximalpuls-Ruhepuls) x Intensität] +- 3 Sch.

(BUSKIES/BOECKH-BEHRENS 2000)

# „Karvonenformel“ - Rad

Trainingspuls =

Ruhepuls + [(Maximalpuls-Ruhepuls) x Intensität] +/- 3 Sch.

Ruhepuls: 10 min Ruhe im Liegen o. 5 min morgens n. d. Aufwachen

Maximalpuls: Formel 220 minus Lebensalter

Belastungsintensität: je nach Leistungsfähigkeit 60-70%

(BUSKIES/BOECKH-BEHRENS 2000)

# „Karvonenformel“ - Rad

Alter	20			25			30			35			40		
Ruhepuls	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50	60	70
Intensität															
60%	140	144	148	137	141	145	134	138	142	131	135	139	128	132	136
65%	148	151	155	144	148	151	141	145	148	138	141	145	135	138	142
70%	155	158	161	152	155	158	148	151	154	145	148	151	141	144	147
Alter	45			50			55			60			65		
Ruhepuls	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50	60	70
Intensität															
60%	125	129	133	122	126	130	119	123	127	116	120	124	113	117	121
65%	131	135	138	128	132	135	125	128	132	122	125	129	118	122	125
70%	138	141	144	134	137	140	131	134	137	127	130	133	124	127	130

**Tab. 4:** Trainingspulsfrequenzvorgaben nach der KARVONEN-Formel entsprechend unterschiedlicher Alters-, Intensitäts- und Ruhepulsfrequenzvorgaben für das Radfahren. Die errechneten Werte sind ± 3 Schläge als Richtfrequenz zu verstehen.

(BUSKIES/BOECKH-BEHRENS 2000)

# „Karvonenformel“ - Rad

## Berechnungsbeispiel:

Mann, 40 Jahre, Ruhepuls 65/min, Ziel – Fahrradergometertraining  
⇒ welche Trainingsfrequenz ?

Trainingspuls =

$$65 + [(180-65) \times 60\%] \pm 3 = 134 \pm 3 \text{ Schl./min} =$$

131 – 137 Schl./min

(BUSKIES/BOECKH-BEHRENS 2000)

## **Herzfrequenz als Steuerungsmöglichkeit im (gesundheitsorientierten) Ausdauertraining**

### Puls und LAUFEN:

Hier gilt im Vgl. zum Radfahren:

Ruhepuls: 10 min Ruhe im Liegen o. 5 min morgens n. d. Aufwachen

Maximalpuls: Formel 220 minus halbes Lebensalter

Belastungsintensität: je nach Leistungsfähigkeit 60-75%

(BUSKIES/BOECKH-BEHRENS 2000)

# „Karvonenformel“ - Laufen

Alter	20			25			30			35			40		
Ruhepuls	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50	60	70
Intensität															
60%	146	150	154	145	149	153	143	147	151	142	146	150	140	144	148
65%	154	158	161	152	156	160	151	154	158	149	153	156	148	151	155
70%	162	165	168	160	163	166	159	162	165	157	160	163	155	158	161
75%	170	173	175	168	171	173	166	169	171	164	167	169	163	165	168
Alter	45			50			55			60			65		
Ruhepuls	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50	60	70	50	60	70
Intensität															
60%	139	143	147	137	141	145	136	140	144	134	138	142	133	137	141
65%	146	149	153	144	148	151	143	146	150	141	145	148	139	143	146
70%	153	156	159	152	155	158	150	153	156	148	151	154	146	149	152
75%	161	163	166	159	161	164	157	159	162	155	158	160	153	156	158

**Tab. 5:** Trainingspulsfrequenzvorgaben modifiziert nach der KARVONEN-Formel entsprechend unterschiedlicher Alters-, Intensitäts- und Ruhepulsfrequenzvorgaben für das Laufen. Die vorgegebenen Pulsfrequenzwerte sind mit  $\pm 3$  Schlägen/min als Richtfrequenz zu verstehen.

(BUSKIES/BOECKH-BEHRENS 2000)

## Möglichkeiten d. Dosierung der Belastungsintensität

Steuerungsparameter	Laufen	Radfahren	Weitere Ausdauerdisziplinen
Laktat	bis ca. 4 mmol/l	bis ca. 4 mmol/l	bis ca. 4 mmol/l
Pulsfrequenz	KARVONEN-Formel mit 60-75% Intensität je nach Alter und Leistungsfähigkeit; Trainingspulsfrequenz = $190/195$ Lebensalter $\pm 5$	KARVONEN-Formel mit 60-70% Intensität je nach Alter und Leistungsfähigkeit; Trainingspulsfrequenz = $180$ - Lebensalter $\pm 3$	KARVONEN-Formel mit 60-75% Intensität je nach Disziplin, Alter und Leistungsfähigkeit
Subjektives Belastungsempfinden	leicht leicht bis mittel (mittel)	leicht leicht bis mittel mittel	leicht leicht bis mittel (mittel)
Atmung	Nasenatmung Ein- und Ausatemaktion auf 8 - 6 Schritte (4- bzw. 3-Schritt-Atemrhythmus)	Nasenatmung	Nasenatmung
Motto	„Laufen ohne zu Schnaufen“ „Sprechtest“	„Radeln ohne Atemnot“ „Sprechtest“	„Trainieren ohne zu Schnaufen“ „Sprechtest“
Wohlbefinden	„Sich wohl fühlen“	„Sich wohl fühlen“	„Sich wohl fühlen“

# AUSBLICK

LITERATURLISTE FÜR DIE  
WICHTIGSTEN  
TRAININGSBEREICHE !!



EINFÜHRUNG I.D.  
TRAININGSWISSENSCHAFT

SS 03

STEFAN LINDINGER IFS-UNI SALZBURG