

Entwicklungsfaktoren der Athletik





Einordnung





Quelle: BASPO

Ausdauer



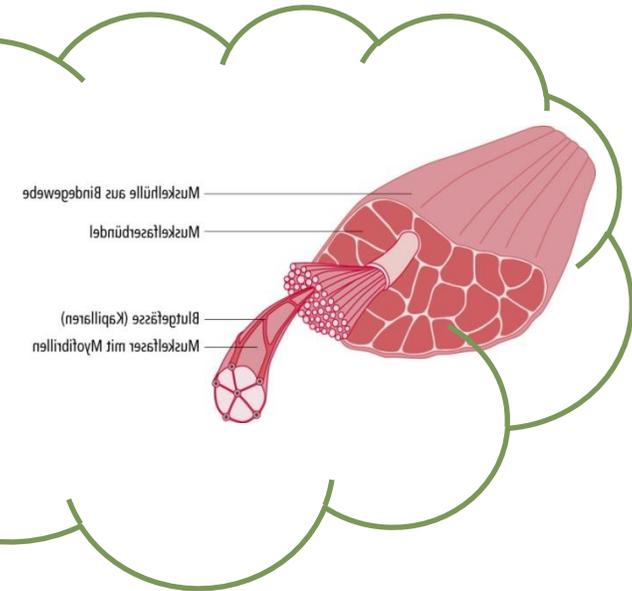
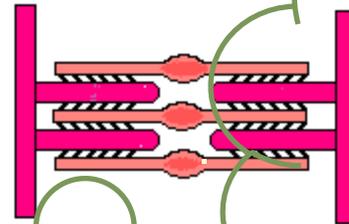


Definition

Die Ausdauer ist die Fähigkeit, eine gegebene Leistung über einen möglichst langen Zeitraum zu vollbringen. Sie bedeutet auch Ermüdungswiderstandsfähigkeit und ist somit die Basis für eine rasche Wiederherstellungsfähigkeit.



Energiebereitstellung



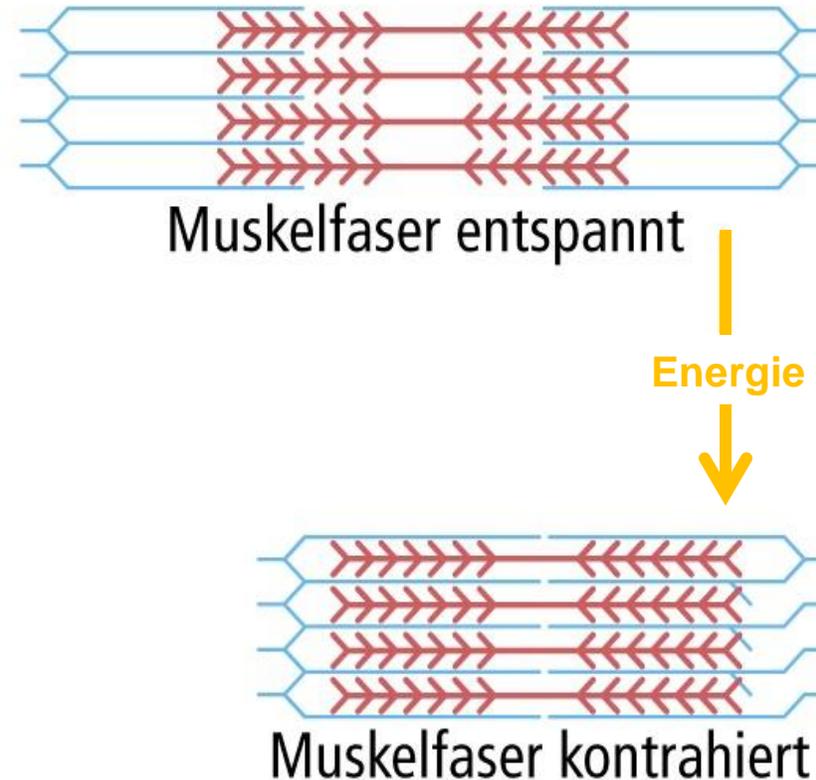


Energiebereitstellung

Grundregel für die Arbeit in der Muskelfaser:

- Damit der Muskel arbeiten kann benötigt er Energie in der Muskelfaser.
- Energiebereitstellung in der Muskulatur benötigt auch Energiezufuhr durch Ernährung.

Sarkomer



Grafik: HEGNER 2006

Aerobe und Anaerobe Energiebereitstellung

- Die **Energie** für die **Muskelkontraktion** wird aus **Kohlenhydraten, Fetten und Eiweissen** produziert, die mit der **Nahrung aufgenommenen** werden.
- Mit Sauerstoff (=aerob) / ohne Sauerstoff (=anerob)
- Die anaeroben Prozesse in der Zelle dem Zytoplasma;
- Die aeroben Prozesse grösstenteils in den Mitochondrien (Kraftwerke der Muskelzelle)
- Sie laufen immer gemeinsam!
- Die **anaeroben Stoffwechselprozesse** sind **schneller** als die aeroben
-> schnell viel Energie, die nur eine kurze Zeit reicht

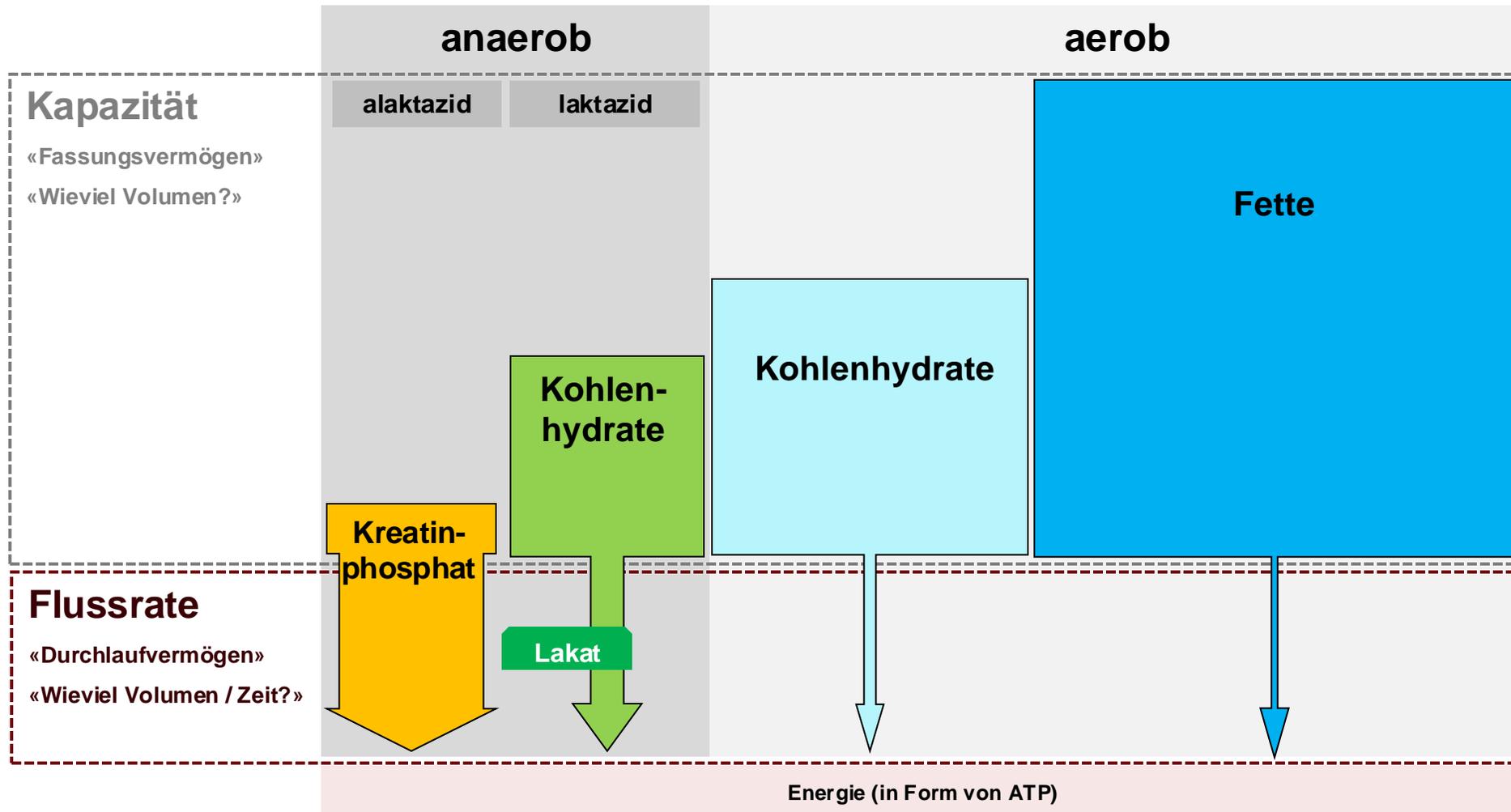


Energiebereitstellung





Flussraten und Kapazität



«Je länger eine Belastung dauert, desto mehr muss die Intensität (Leistung) reduziert werden»



Energiebereitstellung

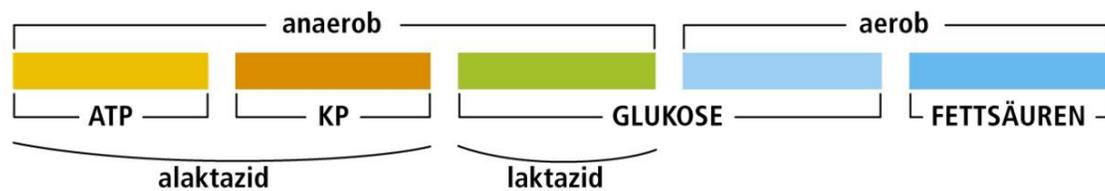
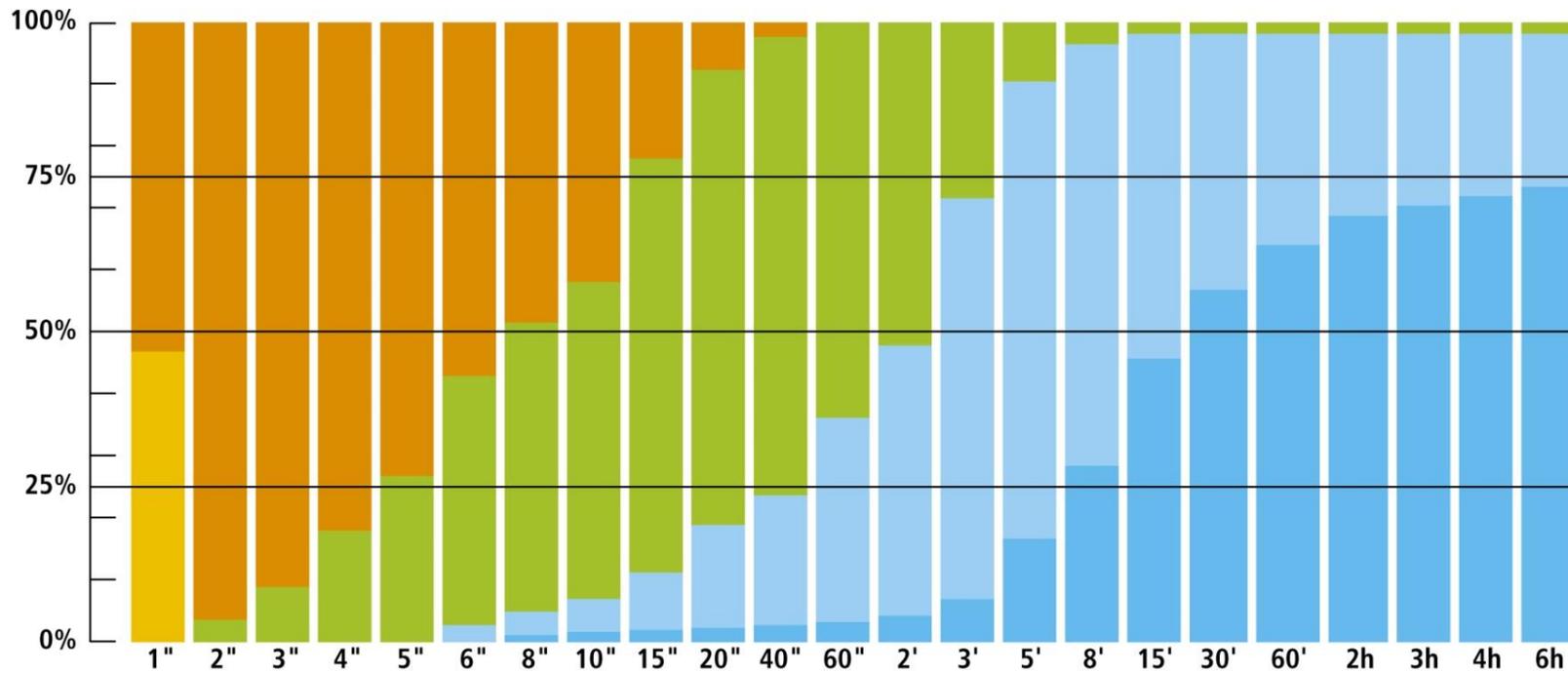


Abbildung 42: Substratselektion für die ATP Resynthese (Hegner 2006)

3 Energiebereitstellung 100m / 800m / Marathon

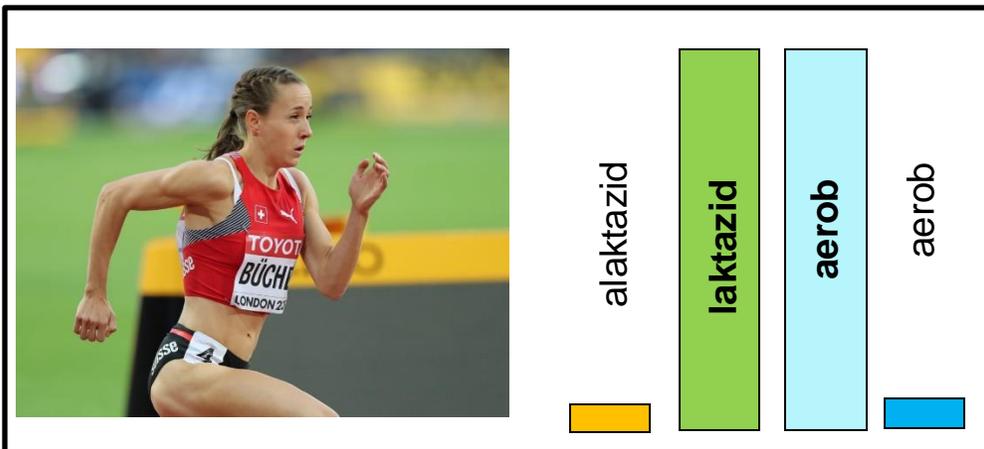
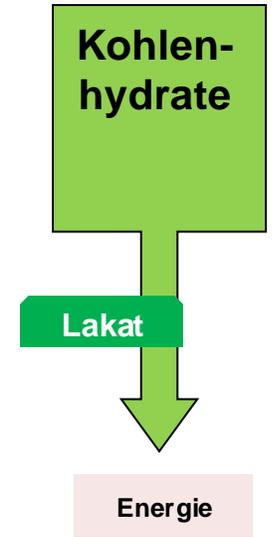


Abb. Symbolische Veranschaulichung der überwiegenderen Energiebereitstellungsprozesse in den Disziplinen ohne Berücksichtigung des absoluten oder prozentualen Verhältnisses.



Laktat (Milchsäuresalz)

- ... ist basisch
- ... entsteht bei Abbau von Kohlenhydraten (Glucose) ohne Einbezug von Sauerstoff als Teil der «Milchsäure (Laktat- + H+)».
- ...-konzentration im Blut steigt während des anaeroben Stoffwechsels an.
- ... kann zum Abbau in die Muskulatur und in andere Organe transportiert werden, wo es unter Verwendung von Sauerstoff weiter verwertet werden kann.



Je intensiver ein Muskel arbeitet, umso höher ist der benötigte Energiebedarf und desto mehr Laktat wird im Muskel gebildet.

Quelle: Sport & Laktat, Artikel von Dr. med. Matteo Rossetto



Aerobe Leistungsfähigkeit

Definition

Fähigkeit, eine bestimmte Leistung im Rahmen des maximalen Laktat-Steadystates zu erbringen.

Diese Leistung ist abhängig von der Aktivität der Enzyme des aeroben Stoffwechsels in den Mitochondrien und von der Leistungsfähigkeit des Sauerstoff-Aufnahme- und -Transportsystems.



Anaerobe Schwelle

Definition

Belastungszustand, bei welchem der Energiebedarf durch aerobe und anaerobe Stoffwechselprozesse gedeckt wird.

Das anfallende Laktat wird durch die (weniger belasteten) Muskelfasern, den Herzmuskel und die Leber grösstenteils eliminiert.

An der anaeroben Schwelle wird das maximale Laktat-Steadystate (MAXLASS) erreicht, die maximale Laktat-Eliminationsrate wird vollkommen ausgeschöpft.

Warum ist die Schwelle so wichtig?

- Die Trainingsintensität im Laufbereich wird an der individuellen Geschwindigkeit oder Herzfrequenz an der anaeroben Schwelle ausgerichtet (V_{ans} oder HF_{Ans})
- Durch gezieltes Training verschiebt sich diese individuelle anaerobe Schwelle und der Athlet kann bei **höherer Geschwindigkeit** im **Laktat-Steady-State** laufen. D.h er kann eine höhere Geschwindigkeit länger aufrecht erhalten.
- Anaerobes Training im Laufbereich macht am meisten Sinn in der Wettkampfgeschwindigkeit (V_{WK})



Aerobe Schwelle

Definition

Belastungszustand, bei welchem der Energiebedarf «volumfänglich» (resp. weitgehend) durch aerobe Stoffwechselprozesse gedeckt wird.

Im Rahmen eines Laktatstufentests steigen an der aeroben Schwelle die Blutlaktatkonzentration und das Sauerstoffäquivalent erstmals leicht an.

Die aerobe Schwelle wird bei ca. 70 bis 80 % der maximalen Herzfrequenz, einem Borgwert zwischen 11 und 13 und einem Blut-Laktat-Spiegel von etwa bei 2 mmol/l erreicht.

Maximale Sauerstoffaufnahme (VO_2max)

Definition

Die VO_2max ist eine repräsentative Messgrösse für die Leistungsfähigkeit der Sauerstoff-Aufnahme und -Transportsysteme.

Die absolute VO_2max wird in Litern/Minute, die relative VO_2max in ml/kg Körpermasse/Minute angegeben.

Die VO_2max ist weitgehend genetisch bedingt. Sie kann durch Training um etwa 15 - 20 % verbessert werden.

Methoden - Intensität und Umfang

Dauermethoden

Intervallmethoden

Wiederholungsmethoden

Intermittierende Methoden

Kontroll- und Wettkampfmethoden



Umfang

Intensität



Methoden im Ausdauertraining

- **Dauermethoden:** Ununterbrochene Belastung von gleich bleibender oder wechselnder Intensität über längere Zeit.

Beispiele:

- Kontinuierliche Dauermethode: extensiver oder intensiver Dauerlauf
- Variable Dauermethode: Fahrtspiel (laufen oder Rad fahren mit einem beliebigen oder festgelegten Wechsel von Phasen hoher und niedriger Intensität)

- **Intervallmethoden:** Systematischer Wechsel von Phasen der Belastung und der Erholung. Die Länge der Pausen lässt keine vollständige Erholung zu. Die Pausen werden aktiv gestaltet (lockeres Traben, lockeres Schwimmen, leichte Gymnastik).

Beispiele:

- Intensives oder extensives Intervalltraining
- Kurz-/Mittel/Langzeit-Intervalltraining



Methoden im Ausdauertraining

- **Wiederholungsmethoden:** Systematische Wechsel von Phasen der Belastung und der Erholung. Die Länge der Pause ist so bemessen, dass eine weitgehende vollständige Erholung möglich ist (aktive und passive Regeneration)

Beispiele: - Intensives oder extensives Wiederholungstraining
 - Kurz-/Mittel-/Langzeit-Wiederholungsmethoden

- **Intermittierende Methoden:** Kurze, intensive Belastungen von höchster Qualität im kontinuierlichen Wechsel mit kurzer, aktiver Erholung.

Beispiel: - 15 Minuten traben und dabei alle 10 Sekunden 5 Hürden überspringen

- **Test- und Wettkampfmethoden:** Belastungen unter Test- und Wettkampfbedingungen.

Beispiele: - 12-Minuten-Lauftest



Methode - Intensitätsstufen

	Intensität	Umfang	Erholung	Ausdauerbereich Ausdauerstufen
Disziplinspezifische AD	$>100\%V_{WK800m}$	4x 300m	P 5' - 8''	anaerobe Leistungsfähigkeit
	$100\%V_{WK800m}$	6x 300m	P 3' - 5'	anaerobe Leistungsfähigkeit
	$95\%V_{WK800m}$	3(3x 300m)	P 2' - 3' SP: 4' -6'	anaerobe Kapazität
Grundlagen AD	$>103\%V_{ANS}$	6x 3'	Fahrtspiel P = 90''	Stufe 5 aerobe
	$93-103\%V_{ANS}$	15' -60'	SDL, keine P	Stufe 4 Leistungsfähigkeit
	$83-93\%V_{ANS}$	30' -120'	MDL, keine P	Stufe 3 aerobe
	$70-83\%V_{ANS}$	45' -180'	GDL, keine P	Stufe 2 Kapazität
	$<70\%V_{ANS}$	< 45'	RDL, keine P	Stufe 1 Regeneration

V_{WK} = Wettkampfgeschwindigkeit (hier V_{WK} im 800m Lauf)

V_{ANS} = Schwellengeschwindigkeit

SDL = Schneller Dauerlauf

MDL = Mittlerer Dauerlauf

GDL = Grundlagen Dauerlauf

RDL = Regenerativer Dauerlauf



Methodik - Grundsätze zur Steigerung der Ausdauerfähigkeit

1. Steigerung der Trainingshäufigkeit
(Anzahl Trainings pro Woche)
 2. Steigerung des Trainingsumfangs
(Anzahl km pro Training und pro Woche, respektive Dauer des Trainings)
 3. Steigerung der Trainingsintensität
(Laufgeschwindigkeit)
- Vielseitig trainieren
 - Immer genügend erholen



Methodik

- in erster Linie Grundlagenausdauer zur Entwicklung eines guten Herzkreislauf-Systems, also z.B. „Laufe dein Alter“ anstatt Läufe über 800-1200m!
- „es ist nie zu spät, aber oft zu früh...“
- belaste den (aeroben) Stoffwechsel und das Herz-Kreislauf-System in jedem Training (min. im Einlaufen)!
- Entwicklung: Spiel → Technik → Leistung
- abwechslungsreiche und interessante Laufformen
- der individuelle Fortschritt zählt (möglich auch in sozialen Formen)
- Vielseitig trainieren
- Genügend Erholung
- Kernpunkte: Atmung, Pulsfrequenz, Laufstil