

Energiegewinnung, Herzfrequenz und Fitness/Ausdauer

A) Energiegewinnung

Zur Muskelkontraktion benötigt der Körper Adenosin**tr**iphosphat (ATP). Wenn ATP durch Abspaltung eines Phosphatanteils in Adenosin**di**phosphat und Phosphat zerfällt, wird Energie frei.

Hauptenergiegedepots:

- Kohlehydrate (Glukose) in Leber und Muskulatur
- Fette (Fettsäuren) in Unterhautfettgewebe
- Eiweiße (Proteine)

1. Standby-Vorrat an <u>ATP</u> im Muskel reicht nur für ca. 2 Sekunden Muskelarbeit (ATP - P = ADP + E).	Standby ATP = 2 sec.
2. Dann Rückgriff auf <u>Kreatinphosphat</u> -Reserve (ADP + P = ATP) um Energie zu gewinnen. (<i>KrPh-Reserve in Mitochondrien</i>) KrPh-Reserve-Vorrat reicht für Energie für weitere max. 9 Sekunden.	Kreatinphosphat-ATP = 9 sec.
3. für kurzfristige (ca. 90 Sekunden) hohe Leistung (Sprint) <u>anaerober (ohne O₂) Abbau von Glukose</u> , Nachteil: Produktion von Milchsäure (Laktat), Übersäuerung der Muskulatur, schnelle Erschöpfung.	Glukose anaerob = 90 sec
4. für langfristige (ca. 90 Minuten) Ausdauerleistung (Jogging) <u>aerober (mit O₂) Abbau von Glukose</u> (und Fettsäuren)	Glukose aerob = 90 min.
5. für langfristige (mehrere Stunden) Ausdauerleistung <u>aerobe (mit O₂) Spaltung von</u> (Glukose und) <u>Fettsäuren</u>	Fett aerob = mehrere Stunden

B) Herzfrequenzmessungen

Ruhepuls (RP): 60-80 / min

maximalen Herzfrequenz (MHF) Kinder: 240 / Erwachsene: 220 minus Lebensalter (LA)

individueller Trainingspuls für Ausdauer (n. *Lagerström*; Einsteiger*) = $(220 - LA - RP) \times 0,65^{**} + RP$

C) Fitness

Fitnessprogramme können sich gut an der maximalen Herzfrequenz (MHF) orientieren.

aerobe Energiegewinnung bei 65-85 % der MHF

Fitnessprogramme haben verschiedene Zielsetzungen, die sich an der MHF orientieren.

Level	HF	Ziele***	Bewertung	Training
1. Basic (Gesundheits-HF); <i>Gesundheits- ausdauertraining 1</i>	50-60% der MHF	allg. Gesundheitstraining, Stressreduktion, Regeneration, Prävention, Rehabilitation, Koronarsport	sehr leichtes Training (Dauermethode)	30 min, 2-3/Woche
2. Mittelstufe (Fettstoffwechsel-HF); <i>Gesundheits- ausdauertraining 2</i>	65** -70% der MHF	Fettstoffwechseltraining (Steigerung der Fettverbrennung), Stabilisierung des Herz-Kreislauf-Systems, Erhöhung der muskulären Enzyme für den aeroben Stoffwechsel und der Mitochondrien	für Einsteiger*, längere Belastungszeit ohne große Anstrengung und Verletzungsrisiko	45-60 min, 3-5/Woche
3. Fortgeschrittene (Fitness-HF)	70-85% der MHF	Voraussetzung: Level 1+2 Ziele: Verbesserung aerobe Muskelausdauer u. Erhöhung d. aeroben Kapazität	Ausdauertraining	intensiver als 2.
4. Hochleistung (anaerobe Zone)	85-100% der MHF	Verbesserung anaerobe Kapazität und Laktat-Toleranz, Bildung von Enzymen für den glykolytischen Stoffwechsel, Erhöhung d. Wettkampfgeschwindigkeit	Wettkampftraining	intensiver als 3.

*** Trainingseffekte zeigen sich etwa nach 6-8 Wochen bei Einsteigern, weitere Fortschritte langsamer

(ATP) Adenosin**tr**iphosphat; (ADP) Adenosin**di**phosphat; (P) Phosphat; (E) Energie; (KrPh) Kreatinphosphat; (RP) Ruhepuls; (HF) Herzfrequenz; (MHF)maximale Herzfrequenz; (LA) Lebensalter;

1 Fitnesstraining - das Training im Freizeitsport ¹

1.3 Zur Methodik des Ausdauertrainings im Fitnessbereich

Angestrebt werden sollte beim **Anfänger**, möglichst bald einen Lauf über ca. 20–30 Minuten absolvieren zu können. Die Laufstrecke sollte nicht zu lang oder zu schwierig (Anstiege!) gewählt werden. Geschwindigkeit und Streckenlänge sollten behutsam und langsam gesteigert werden.

Merke: Trainiert werden sollte nach dem Motto: Laufen ohne Schnaufen!

Der Anfänger sollte demnach ein Tempo wählen, bei dem er sich noch mit seinem Mitläufer unterhalten kann! Die Anfängerphase ist dann beendet, wenn sich die Herzfrequenz über eine längere Zeit eingependelt hat bzw. konstant bleibt, das Belastungsempfinden in einem über mehrere Wochen dauernden Zeitraum sinkt. Bei gleicher Belastungsintensität nimmt die Herzfrequenz von Mal zu Mal kontinuierlich ab. Medizinisch nachweisbare Anpassungserscheinungen sind jedoch erst nach mehreren Monaten Training festzustellen. Gewarnt werden muss aus physiologischer und psychologischer Sicht auf jeden Fall vor dem so genannten »falschen Ehrgeiz«. Entscheidend ist, dass man mit einer entsprechend ruhigen und gelassenen Einstellung das Training aufnimmt. Am besten schließen sich die Wiederbeginner bzw. Neueinsteiger den Lauftreffs, [Walkingtreffs oder Radtreffs] der örtlichen Vereine an. Die ausgebildeten [Lauf- bzw. Radtreffeiter] führen diese Personen optimal ein. [...]

Inhaltlich bieten sich vor allem an: Laufen, Walking, Nordic Walking, Inlineskaten, Radfahren, Skilanglauf und Schwimmen. Um im Schwimmen Ausdauer zu trainieren, muss man allerdings in der Lage sein, längere Strecken zügig schwimmen zu können. Um ähnliche Effekte wie durch das Laufen zu erzielen, muss man zeitlich gesehen ungefähr doppelt so lange Rad fahren wie laufen!

[...]

Ausdauertraining im Gesundheitssinn ²

[...] Atemkontrolle

- Eine **ruhige tiefe Atmung** während der Belastung (»Sauerstoffatmung«) zeigt den richtigen aeroben Intensitätsbereich an. Eine oberflächliche hechelnde Atmung ist Ausdruck einer zu hohen Belastungsintensität (anaerober Bereich).
- Solange die **Einatmung durch die Nase** (Ausatmung durch den Mund) eine ausreichende Atemventilation gestattet, liegt die Intensität richtig
- Die Höhe der Belastungsintensität sollte noch ein **Sprechen ganzer Sätze** ermöglichen (Sprachtest).
- Speziell zur Festlegung der Laufbelastungsintensität kann zur Kontrolle der so genannte **4-Schritt-Atemrhythmus** eingesetzt werden: 4 Schritte Einatmen - 4 Schritte Ausatmen.

Pulsfrequenzmessung

Die Messung der Herzfrequenz (Puls) zur Steuerung der Belastungsintensität ist ein im Gesundheits- wie im Leistungssport häufig praktiziertes Verfahren, das [allgemein] gut einsetzbar ist. [...]

Eine zentrale Rolle besitzt [... die] **Faustregel nach HOLLMANN 1983:**

Trainingspulsfrequenz pro Minute für ein bevorzugt aerobes Ausdauertraining:
--

180 minus Lebensalter

[...]

¹ s. Intranet Marianum, Sport, Modul A1, Ausdauertraining

² s. Intranet Marianum, Sport, Infomaterial für 12/I, Herr Michel