

Achtung, fertig, los!

Im Alltag und im Sport bildet Ausdauer eine wichtige Grundlage. Wer Ausdauertraining betreibt, kann Belastungen länger standhalten, erholt sich schneller und schöpft damit sein Potenzial besser aus. Ausdauertraining fördert das Wohlbefinden und ist ein wirksames Mittel, um z.B. Herz-Kreislauf-Krankheiten und Diabetes vorzubeugen.

Positive Auswirkungen des Ausdauertrainings:

- erhöht Wohlbefinden
- optimiert Körpergewicht
- verbessert und verlängert Konzentrationsfähigkeit
- verringert Verletzungs- und Unfallrisiko
- senkt Blutdruck
- senkt Diabetesrisiko
- verbessert Cholesterinprofil

Impressum

Konzept: ASVZ (Heiner Iten, Viktor Denoth) und Sportphysiologie ETH und UNI Zürich (Claudia Knöpfli, Urs Boutellier)
Fotos: Kurt Dätwyler, Zürich
Gestaltung: Partner & Partner, Winterthur
Druck: Merkur Druck AG, Langenthal



Dreistufen-Modell

Diese drei Stufen helfen Ihnen, Ihr Ausdauertraining sinnvoll und effizient zu gestalten. Versuchen Sie die Anweisungen «EinsteigerInnen», «Fortgeschrittene» und «KönnenInnen» Ihrem Fitnessgrad anzupassen. Für ein wirkungsvolles Training empfehlen wir den Gebrauch einer Pulsuhr.

Für EinsteigerInnen

Durch ein regelmässiges Ausdauertraining werden positive gesundheitliche Erfolge spürbar und erste Trainingsfortschritte erreicht.

Für Fortgeschrittene

Durch regelmässiges Ausdauertraining mit verschiedenen Intensitäten wird die Ausdauerleistungsfähigkeit verbessert.

Für KönnenInnen

Auf hohem Niveau führt der Weg über einen Leistungstest (verschiedene Möglichkeiten). Das Training wird individuell gestaltet, detaillierte Ziele werden formuliert und Fortschritte überprüft.

Für EinsteigerInnen

Regelmässigkeit ist das A und O für nachhaltigen Erfolg. Planen Sie Ihre Trainingseinheiten fest in Ihren Alltag ein. Training ist wie Zähneputzen – überlegen Sie nicht – tun Sie es einfach.

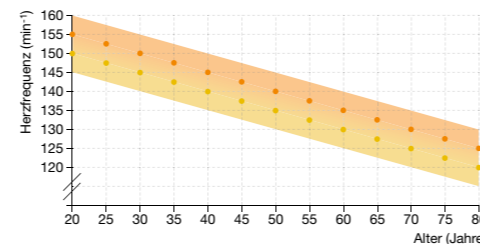
Trainingsformeln:

- **Laufen** (Cross-Trainer, Indoor Cycling):

$$\text{Ziel-Herzfrequenz} = 165 - (\frac{1}{2} \text{ Alter}) \pm 5$$

- **Radfahren** (Rudern, Schwimmen):

$$\text{Ziel-Herzfrequenz} = 160 - (\frac{1}{2} \text{ Alter}) \pm 5$$



Ziel-Herzfrequenz stimmt, wenn:

1. das Training 20 min möglich ist.
2. das Training fordert und «ein wenig anstrengend» ist.
3. man sich unterhalten kann.

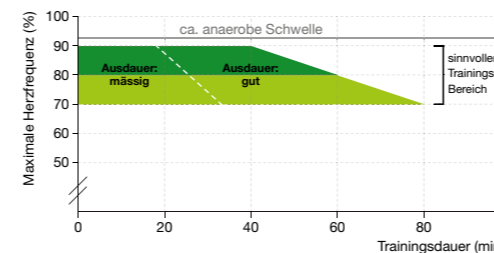
Sollte eine Aussage nicht zutreffen, Herzfrequenz um 5 Schläge reduzieren bzw. erhöhen.

Trainingsempfehlung:

2–3 Trainings/Woche jeweils mindestens 20 min

Für Fortgeschrittene

Das EinsteigerInnen-Programm läuft locker und Sie möchten mehr: Aufgrund der ermittelten maximalen Herzfrequenz findet das Training nun in zwei unterschiedlichen Intensitätsbereichen statt. Damit werden unterschiedliche Trainingseffekte erzielt. Die Grafik hilft Ihnen, die Dauer einer bestimmten Intensität gemäss Ihrem Trainingsstand zu bestimmen.



Extensiver Bereich:

(70–80% der maximalen Herzfrequenz)

- **Trainingsdauer:** 30–80 min
- **Ziel:** Steigerung der Trainingsdauer / des Trainingsumfangs (Grundlagenausdauer)
- **Gefühl:** «locker», zeitweise «ein wenig anstrengend»
- **Atmung:** Es soll möglich sein, sich zu unterhalten.

Intensiver Bereich:

(80–90% der maximalen Herzfrequenz)

- **Trainingsdauer:** 20–60 min
- **Ziel:** Steigerung der Intensität (Leistung / Geschwindigkeit)
- **Gefühl:** mehrheitlich «ein wenig anstrengend» bis «hart»
- **Atmung:** Sprechen nur noch mit Unterbrüchen möglich

Trainingsempfehlung:

2–3 Trainings /Woche

Ermittlung der maximalen Herzfrequenz:

Aufwärmen (10 min)

- sportartspezifisch mit moderater Intensität
- gegen Ende 2–3 kurze, intensive Intervalle einstreuen

ansteigender Belastungsteil (6 min)

- 2 min mittlere Belastung
- 2 min submaximale Belastung
- maximale Belastung bis zur Erschöpfung mit folgenden Steigerungsvarianten:
Laufen: Steigung einbauen
Fahrrad: Trittfrequenz erhöhen
Rudern: Schlagzahl über alle 3 Stufen steigern

Wichtig: Die individuelle, maximale Herzfrequenz kann zwischen den verschiedenen Belastungsarten stark variieren. Bestimmen Sie Ihre maximale Herzfrequenz bei allen häufig verwendeten Geräten/Sportarten einzeln (z.B. Indoor Cycling: bei maximaler Belastung aufstehen).

Achtung: Die Bestimmung der maximalen Herzfrequenz darf nur von gesunden, trainierten Personen durchgeführt werden. Über 40-jährigen oder Untrainierten wird vorgängig eine ärztliche Untersuchung mit Belastungs-EKG empfohlen.

Max.	70 %	80 %	90 %
200	140	160	180
198	139	158	178
196	137	157	176
194	136	155	175
192	134	154	173
190	133	152	171
188	132	150	169
186	130	149	167

Max.	70 %	80 %	90 %
184	129	147	166
182	127	146	164
180	126	144	162
178	125	142	160
176	123	141	158
174	122	139	147
172	120	138	155
170	119	136	153

Maximale Herzfrequenz = höchste erreichte Herzfrequenz

Für KönnenInnen

Spezifische Tests ermitteln die Ausgangslage. Anhand der Resultate werden Trainingsmassnahmen geplant und Fortschritte überprüft.

Mögliche Leistungstests (siehe Ratgeber ASVZ):

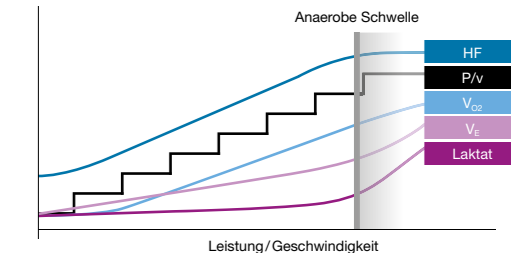
- Conconitest
- Stufentest
- Laktatsenketest

Durchführung:

Laufband, Fahrradergometer (ev. Ruderergometer, Conconitest auf der Bahn)

Messmöglichkeiten:

Herzfrequenz, Blutlaktatmessung (ausser Conconitest), Sauerstoffverbrauch, Atmung



Die Grafik zeigt einen Stufentest (P = Leistung, v = Geschwindigkeit). Farblich dargestellt sind die Leistungsparameter Herzfrequenz (HF), Sauerstoffverbrauch (V_{o2}), Atemminutenvolumen (V_E = Liter Luft, die ein- bzw. ausgeatmet werden) und Blutlaktatkonzentration (Laktat) in Abhängigkeit der ansteigenden Intensität. Aufgrund dieser Messungen können das momentane Leistungsniveau beurteilt und individuelle Trainingsempfehlungen abgeleitet werden.



Tipps

So trainieren Sie erfolgreich:

- trainieren Sie regelmässig
- variieren Sie die Ausdauerdisziplinen
- Dehnen und Kräftigen ins Training integrieren
- genügend trinken
- achten Sie auf ausreichende Erholung
- Trainings in der Gruppe sind motivierender
- beste Trainingsfortschritte erreichen Sie durch eine Mischung von intensiven und extensiven Belastungen

Für Körper und Wohlbefinden

- Mit 2–3 Trainingseinheiten zu 20 min pro Woche im empfohlenen Trainingsbereich wird Ihre Gesundheit optimal gefördert.
- Eine nachhaltige Gewichtsreduktion wird durch Muskelaufbau, intensives längeres Ausdauertraining und angepasster Ernährung erreicht.
- Die Fettverbrennung setzt bei Belastungen im empfohlenen Trainingsbereich sofort ein.

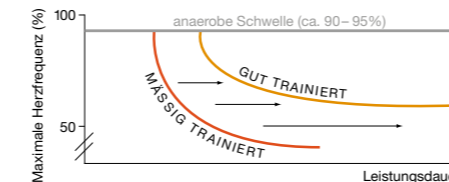
Fakten aus der Physiologie

Effekt des Ausdauertrainings

- **Herzkreislauf (kardiovaskulär)**
Verbesserte Blutversorgung durch:
 - mehr Kapillaren (Anzahl und Dichte)
 - grösseres Blutvolumen
 - effizientere Blutverteilung bei Belastung
 - Zunahme von Herzgrösse und Schlagvolumen und somit Herzminutenvolumen: tiefere submaximale Herzfrequenz bei gleicher Belastung
- **Stoffwechsel (metabolisch)**
Verbesserte Energieversorgung durch:
 - höheren Sauerstoffumsatz pro Zeiteinheit (Zunahme des Mitochondrienvolumens)
 - Zunahme oxidativer Enzyme
 - Zunahme der Laktat (Milchsäure)-Elimination
 - Zunahme der Glykogen- und Fettspeicher in der Muskulatur

Ausdauerbestimmende Faktoren

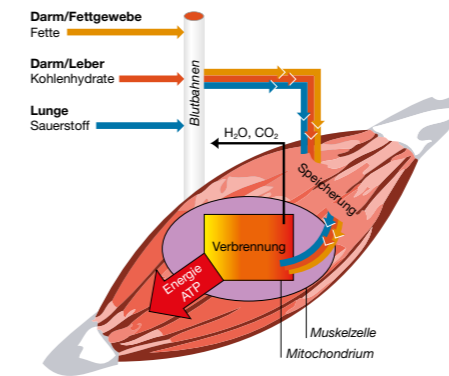
- **Anaerobe Schwelle:** Maximale Leistung/Geschwindigkeit, die in einem Laktat steady state erbracht werden kann, d.h. die Blutlaktatkonzentration ist in den letzten 20 min einer 30 min gleichbleibenden Belastung konstant (< 1 mmol/l); bei einer minimal höheren Leistung/Geschwindigkeit steigt die Blutlaktatkonzentration in den letzten 20 min an (> 1 mmol/l)
- **Ausdauerkapazität:** Maximale Dauer, während der körperliche Aktivität mit der Intensität der anaeroben Schwelle ausgeführt werden kann
- **Ausdauerleistungsfähigkeit:** Kombination aus der Höhe der anaeroben Schwelle und der Dauer der Ausdauerkapazität; ist für die Wettkampfleistung entscheidend



Ausdauerbestimmende Faktoren und deren Veränderung durch Ausdauertraining.

Die Herzfrequenz an der anaeroben Schwelle liegt bei gesunden Personen bei ca. 90–95 % der maximalen Herzfrequenz. Gut Ausdauertrainierte können eine Belastung länger aufrechterhalten, sie haben eine bessere Ausdauerkapazität.

Aerobe Energiebereitstellung

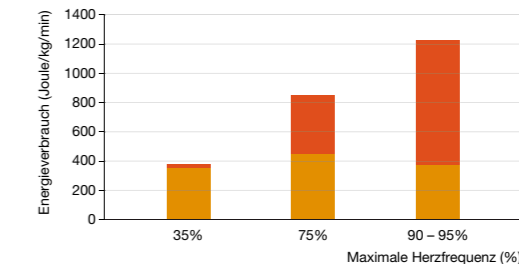


Vereinfachte schematische Darstellung der aeroben Energiebereitstellung (mit Sauerstoff).

Die Menge und Herkunft von Kohlenhydraten und Fetten sind bei der Energiebereitstellung abhängig von der Belastungsintensität und der Verfügbarkeit.

Bei einer Ausdauerbelastung werden Kohlenhydrate aus der Leber und Fette aus dem Fettgewebe zur Energiegewinnung verwendet. Kohlenhydrate und teilweise Fette sind auch in den Muskelzellen vorhanden. Diese energie-reichen Stoffwechselprodukte werden in die Muskelzelle und dort in die Mitochondrien transportiert und mit Sauerstoff verbrannt. Das daraus entstehende ATP wird für die Muskelkontraktion benötigt.

Ausdauertraining und Fettverbrennung



Der Anteil der Kohlenhydrat- und Fettverbrennung am gesamten Energieverbrauch in Abhängigkeit der Belastungsintensität (% maximaler Herzfrequenz). Stark modifiziert nach Romijn et al. (1993).

Die absolute Menge der Fettverbrennung ist bei verschiedenen Intensitäten ziemlich konstant (bei 75 % maximale Herzfrequenz am höchsten).

Wenn Sie Gewicht verlieren möchten, müssen Sie mehr Kalorien verbrauchen als Sie zu sich nehmen (negative Energiebilanz). Durch ergänzendes Krafttraining wird die Muskelmasse und somit der Grundumsatz zusätzlich erhöht. Dies steigert den Kalorienverbrauch auch in Ruhe und erleichtert somit einen Gewichtsverlust.

AUSDAUER
AUSDAUER
AUSDAUER
AUSDAUER
AUSDAUER
AUSDAUER
AUSDAUER