

Ausdauer

Synonyme im weiteren Sinne

[Fettverbrennung](#), [Abnehmen](#),

Einleitung



Ausdauer ist im Sport durchaus mehr als ein monotoner 10km Lauf. Die **Ausdauer** ist ein derart weit gefächertes Gebiet, dass der Sprint über 100 Meter ebenso zum Überbegriff der Ausdauer zählt wie ein Iron- man über mehr als 10 Stunden. Selbst im [Kraftsport](#) treten Übungsformen auf, die mit Hilfe der Ausdauer erklärt werden können.

Eine gute Ausdauerfähigkeit zu besitzen vermag zusätzlich ein erhöhtes Maß an Regenerationsfähigkeit und psychische Belastbarkeit.

Definition

Die Ausdauer als eine motorische Fähigkeit wird im konditionellen Bereich definiert als die Fähigkeit, eine sportliche **Belastung möglichst lange aufrecht erhalten** zu können, den durch die Ermüdung bedingten **Leistungsverlust lange herauszuzögern** und sich nach sportlichen Belastungen **schnell regenerieren** zu können.

Gliederung



Ausdauer wird grundsätzlich in zwei Bereiche eingeteilt. 1. Die **Grundlagenausdauer** stellt eine Basis an Ausdauerleistungsfähigkeit dar. Dazu zählen alle Formen von Sport und [Gesundheit](#), Präventivsport, Rehabilitationssport und die Entwicklung allgemeiner [Fitness](#).

Zudem gilt die Grundlagenausdauer als Voraussetzung zur Entwicklung weiterer Ausdauerleistungsfähigkeiten. Dies bedeutet, ein 100 Meter- Läufer benötigt eine Grundlagenausdauer im gleichem Maße wie ein Radfahrer. Der Erwerb einer soliden Grundlagenausdauer erfolgt sportartunspezifisch, und wird in der Regel durch Laufen, Schwimmen, Radfahren erworben.

2. Zielt die Entwicklung der Ausdauer jedoch auf die Leistungsfähigkeit in einer bestimmten Sportart wie z.B. ([Tennis](#), Fußball, [Handball](#), [Schwimmen](#) etc.) spricht man von einer **speziellen Ausdauer** (*spezifische Ausdauer*). Hierbei gilt es vor allem das Training der Ausdauer auf die jeweilige Sportart auszurichten. Demnach zur Folge wird die spezielle Ausdauer ihrerseits eingeteilt in Kurzzeitausdauer, Mittelzeitausdauer und Langzeitausdauer.

Biologische Prozesse bei Ausdauerbelastungen

Energiegewinnung

Der menschliche Körper funktioniert ähnlich wie ein Motor. Er benötigt Treibstoff (ATP/ AdenosinTriPhosphat) um Leistung zu erbringen. Leistung ist in diesem Fall die Ausdauer. Jedoch besitzt der Körper nicht wie der Motor nur einen Benzintank, sondern ihm stehen drei Arten von „Treibstoff“ zur Verfügung. Der kleinste Energiespeicher im menschlichen Körper ist der [Kreatin](#)phosphatspeicher (**KrP**), er stellt seine Energie sofort bereit und ist deshalb bei sehr kurzen und sehr hohen Belastungen wie Sprints gefordert. Der zweite, etwas größere Speicher besteht aus Zucker ([Glukose/Kohlenhydrate](#)), und ist bei Ausdauerbelastungen mit mittlerer Intensität von Bedeutung (*Laufen mit ca. 11 km/h*). Der dritte Energiespeicher ist der [Fettspeicher](#). Der Fettspeicher eines normalgewichtigen Mannes beträgt 100.000 kcal Energie, was umgerechnet für rund 30 [Marathon](#)läufe ausreichen würde. Fette sind zwar sehr energiereich und selbst bei Marathonläufern in Überschuss vorhanden, jedoch sehr aufwendig sie in Energie umzuwandeln (*Fettstoffwechsel*). Dies ist auch der Grund dafür, warum der menschliche Körper bei höherer Belastung auf Zucker zurückgreift.

beachte:

Beginne ich mit meinem Ausdauertraining wird nicht wie früher angenommen erst der Zucker verbrannt, sondern alle Energiespeicher werden gleichzeitig geöffnet Da jedoch die Umwandlung von Fett in Energie aufwendiger ist und somit länger dauert, spart sich der Körper Zucker für intensiver Leistungen (*Laufen mit >11km/h*) auf. Somit verbrennt der Körper bei niedrigeren Belastungen (*Gehen oder Langsames Laufen 6km/h*) primär körpereigene Fette.

Laktat



Laktatdiagnostik

Laktatmessungen dienen der objektiven Beurteilung der sportlichen Leistungsfähigkeit. Laktatwerte geben erheblich mehr Aufschluss über sportliche Belastungen und Leistungen als die [Herzfrequenz](#) und werden daher seit Jahrzehnten im Leistungssport angewandt. Aufgrund des hohen Aufwands und der Kosten- Nutzen Abwägung macht eine professionelle Laktatmessung im Freizeitsport jedoch nur wenig Sinn. [siehe laktatstufentest](#)

Im sportwissenschaftlichen Bereich galt Laktat lange Zeit als Synonym für **Milchsäure**. Neueren Untersuchung zur Folge kann Laktat jedoch nicht sauer sein, da die Milchsäure in Protonen und Laktat zerfällt. Protonen sind positiv geladen Teilchen und Laktat negative. Somit sollte man annehmen, Laktat sei basisch und nicht sauer.

Hier erhalten Sie detaillierte Informationen zum Thema [Laktat](#)

Was ist Laktat?

Laktat entsteht als **Endprodukt des anaerob/ laktaziden Stoffwechsels**. Es fällt an, wenn bei sportlichen Belastungen **nicht ausreichend Sauerstoff in der [Muskulatur](#) zur Verfügung steht**, um den Bedarf an Energie zu decken.

Bei zunehmender Belastung steigt die Laktatkonzentration im Blut an, bis der Zeitpunkt erreicht wird, an dem die Anhäufung dem Wert des Abbaus entspricht. Man spricht vom Laktat- steady- state. Dieser Bereich liegt um die 4 mmol/Liter und gilt als Richtwert für sportliche Leistungen. Kurz: *Im Fitness und Gesundheitsbereich sollte die 4mmol/l grenze nicht überschritten werden.*

Maximale Sauerstoffaufnahme

Die maximale Sauerstoffaufnahme ist das Bruttokriterium für aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit. Der Name Sauerstoffaufnahme ist irreführend, denn hierbei ist nicht die maximale Aufnahme von Sauerstoff durch die Atmung gemeint, sondern die Verwertung des durch die [Atmung](#) aufgenommenen Sauerstoffs im [Herz- Kreislauf- Systems](#).

Indikatoren für die maximale Sauerstoffaufnahme (**VO₂max**) sind das Herzminutenvolumen (**HMV**) und die arterio- venöse Sauerstoffdifferenz (**a-v DO₂**).

Das Herzminutenvolumen ist die Menge Blut, die das Herz in einer Minuten in den Kreislauf pumpt. Die arterio- venöse Sauerstoffdifferenz bezeichnet den Unterschied des Sauerstoffsgehalts in der Lungenarterie (*venöses Blut*) und dem arteriellen Blut, also die Differenz an "O₂" die reingepumpt wird und wieder rauskommt.

Berechnet wird sie aus dem Produkt vom (HMV) und (a/vDO₂).

Muskelfasertypen

Ausdauer ist zum gewissen Teil abhängig von der Verteilung der Muskelfasern.

Man unterscheidet in **langsamzuckende Muskelfasern** (*slow-twitch*). Sie besitzen viele Mitochondrien, Myoglobin, haben eine rötliche Färbung und sind besonders bei ausdauernden Belastungen von Bedeutung. Die **schnellzuckenden Muskelfasern** (*fast-twitch*) verfügen über ein größeres anaerobes Potential. Sind somit reichhaltig an Phosphat und Glykogen. Ihnen kommt mehr Bedeutung bei kurzen, intensiven Schnelligkeitsleistungen zu.

Eine Umwandlung von den fast-twitch-Fasern zu slow-twitch-Fasern ist möglich und irreversibel. Umgekehrt ist es nicht möglich. Die Verteilung von F-T-fasern und S-T-Fasern ist anatomisch bedingt. Somit werden Sprinter geboren und Marathonläufer trainiert.

Trainingsmethoden

Wie oben bereits erwähnt wird die **Ausdauer** in ein breit gefächertes Gebiet eingeteilt,. Die Ausdauerleistungsfähigkeit kann somit nicht nur mit einer Methode trainiert werden.

Im Vordergrund eines jeden Trainings steht die Zielsetzung. Die Trainingsmethoden für den Ausdauersport werden in vier bereiche eingeteilt. Dabei handelt es sich nicht nur um unterschiedliche Ausrichtungen im Bereich Intensität, Belastung etc, sondern die akzentuierte Wirkung der einzelnen Methoden auf den Organismus. Vor dem Beginn eines Ausdauertraining ist jedoch eine [Laufanalyse](#) zur Bestimmung des Laufstils ratsam.

Die Dauermethode

Wie der Name Dauer schon besagt, handelt es sich bei dieser Methode um Ausdauerleistungen die ohne Unterbrechungen absolviert werden. In einem bestimmten Zeitraum wird eine bestimmte Strecke zurückgelegt. In der Dauermethode kommen wiederum drei unterschiedliche Methoden zum Einsatz.

Methode:	<i>extensive Dauermethode</i>
Belastungsintensität:	im Bereich der AS (1,5- 2,5 mmol/L.)
Herzfrequenz:	130- 150 Schläge/Min.
Belastungsdauer:	>60 Minuten
Pause:	keine

Bei der extensiven Dauermethode wird mit geringen Belastungen gearbeitet. Dementsprechend ist das Einsatzgebiet für diese Methode der allgemeine Freizeitbereich, Gesundheitstraining und die Regenerationsbeschleunigung. In dieser Belastungsphase kommt es zur [Fettverbrennung](#), es erweitert sich der aerobe Stoffwechsel, Die Herz- Kreislauf-Arbeit wird ökonomisiert, und die periphere Durchblutung verbessert sich.

Methode:	<i>intensive Dauermethode</i>
Belastungsintensität:	im Bereich der ANS (3-4 mmol/L.)
Herzfrequenz:	150- 180 Schläge/Min.
Belastungsdauer:	30- 60 Min.
Pause:	keine

Im Vergleich zur extensiven Methode wird hierbei die Belastung erhöht. Dabei kommt es neben der Ökonomisierung des [Herz- Kreislauf- Systems](#) zu einer Vergrößerung des Glykogenspeichers, die [anaerobe Schwelle](#) wird angehoben, und das angefallene Laktat kann besser kompensiert werden. Besonders bei einem Training für den [Marathon](#) oder [Triathlon](#) wird diese Methode angewandt.

Methode:	<i>variable Dauermethode</i>
Belastungsintensität:	im Wechsel zwischen aerob und anaerob
Herzfrequenz:	130- 180 Schläge/Min.
Belastungsdauer:	30- 60 Min.
Pause:	keine

Da es hierbei zu einem Wechsel der Belastungen kommt, wird diese Methode vor allem in Spportsportarten als Trainingseinheit eingebaut. Der Wechsel zwischen Belastung und Erholung wird trainiert. Die Umstellung in den verschiedenen Energiebereitstellungszonen wird verbessert. In den extensiven Phasen wird die Laktatelimination verbessert

Die Intervallmethode

Gekennzeichnet ist die Intervallmethode durch die lohnenden Pausen. Hierbei handelt es sich um eine unvollständige Regeneration. Es kommt zu einem ständigen Wechsel zwischen Belastung und Erholung und somit zu einer Anpassung des Herz- Kreislauf- Systems. Während der Belastung kommt es zu einer verstärkten Herzdruckarbeit und in den Pausen zu einer erhöhten Volumenarbeit. Dabei kommt es zu einer Herzinnenraumerweiterung (Entwicklung eines Sporthertzes). Die Intervallmethode wird in vier unterschiedliche Methoden eingeteilt.

Methode:	<i>extensive Intervallmethode mit Langzeitintervallen</i>
Belastungsintensität:	im Bereich der anaeroben schwelle
Herzfrequenz:	140 Schläge/Min.
Belastungsdauer:	5-9 Min.

Pause:	2-3 Min.
Belastungsumfang:	6- 10 Belastungen

Da die Belastung bei dieser Methodenextensiv gewählt ist, kommt es primär zu einer Verbesserung des aeroben Stoffwechsels. Das Herz- Kreislauf- System wird ökonomisiert und es kommt zu einer Ausweitung der Kapillaren.

Methode:	<i>extensive Intervallmethode mit Mittelzeitintervallen</i>
Belastungsintensität:	über der anaeroben Schwelle (4- 7 mmol/L.)
Herzfrequenz:	170 Schläge/Min.
Belastungsdauer:	1- 3 Min.
Pause:	2 Min.
Belastungsumfang:	10- 12 Belastungen

Die Belastung befindet sich hierbei oberhalb der anaeroben Schwelle. Somit fällt Laktat in den Belastungsphasen an, welches in den Pausen abgebaut wird. Es kommt zu einer Erweiterung der maximalen Sauerstoffaufnahme. Es kommt zu einer Aktivierung der gemischt aeroben- anaeroben Energiebereitstellung. Diese Methode ist für Langstreckenläufer (Marathon, Triathlon) besonders geeignet.

Methode:	<i>intensive Intervallmethode mit Kurzzeitintervallen</i>
Belastungsintensität:	submaximal, > 8mmol/L.
Herzfrequenz:	>180 Schläge/Min.
Belastungsdauer:	20- 30 sek.
Pause:	2 Min.
Belastungsumfang:	12- 15 Belastungen

Die Anpassungserscheinungen sind mit der extensive Intervallmethode mit Mittelzeitintervallen zu vergleichen.

Methode:	<i>intensive Intervallmethode mit extremen Kurzzeitintervallen</i>
Belastungsintensität:	maximal
Herzfrequenz:	>max. Schläge/Min.
Belastungsdauer:	10 sek.
Pause:	2- 3 Min.
Belastungsumfang:	12- 15 Belastungen

Da die Belastungsintensität fast maximal ist, kommt es zu einer akzentuierten Beanspruchung der Fast- Twitch- Fasern. Während der Belastung fällt Laktat in einem Besonderen Maß an, welches in den Pausen kompensiert werden muss. Diese Methode wird vorrangig bei Kurzstreckenläufern und in Sportspielen eingesetzt.

Die Wiederholungsmethode

Im Vergleich zu der Intervallmethode kommt es bei der Wiederholungsmethode zu einer vollständigen Regeneration in der Pause, die Herzfrequenz sollte zu Beginn der nachfolgenden Belastung nicht höher liegen als 90- 100 Schläge/ Minute. Sie ist in drei Methoden unterteilt

Methode:	<i>Wiederholungsmethode mit Langzeitintervallen</i>
Belastungsintensität:	über der anaeroben Schwelle (7mmol/L.)
Herzfrequenz:	150 Schläge/Min.
Belastungsdauer:	2- 3 Min.
Pause:	10- 12 Min.
Belastungsumfang:	3- 5 Belastungen

Es kommt hierbei zu einer Verbesserung der Laktatkompensation und der aeroben/ anaeroben Energiebereitstellung. Eingesetzt wird dieser Methode vorwiegend bei Mittel bis Langstreckenläufern.

Methode:	<i>Wiederholungsmethode mit Mittelzeitintervallen</i>
Belastungsintensität:	submaximal
Herzfrequenz:	170- 180 Schläge/Min.
Belastungsdauer:	45- 60 sek.
Pause:	10 Min.
Belastungsumfang:	4- 6 Belastungen

Bei dieser Methode wird die anaerob- laktazide Energiebereitstellung trainiert. Der Glykogenspeicher wird vergrößert. Diese Methode wird im Kurzzeitausdauerbereich angewandt.

Methode:	<i>Wiederholungsmethode mit Mittelzeitintervallen</i>
Belastungsintensität:	fast maximal
Herzfrequenz:	>180 Schläge/Min.
Belastungsdauer:	15-20 sek.
Pause:	7- 10 Min.
Belastungsumfang:	6- 8 Belastungen

Bei diesem Training kommt es zu einer Entleerung der Kreatinphosphatspeicher (KrP).

Es kommt zu einer Beanspruchung der F-T- faser.

Angewandt wird diese Methode im Sprintausdauerbereich (Stehvermögen).

Die Wettkampfmethode

In dieser Methode kommt es zu einer einmaligen Belastung mit Wettkampfcharakter. Es werden wettkampfgetreue Funktionszustände des Organsystems angestrebt. Besonders vor wichtigem Wettkampfeignis wird diese Methode angewandt, um sich auf die bevorstehende Belastung einstellen zu können.

Autor: [Tobias Kasprak](#)