

# **Methoden des Ausdauertrainings**

von Dominic Winterhagen und Jeremy Stephani

## Inhaltsverzeichnis

Einleitung.....	1
These .....	1
Definition.....	1
Bedeutung des Herzkreislaufsystems .....	1
Die Energiebereitstellung.....	2
Anaerobe alaktazide Energiebereitstellung .....	2
Anaerobe laktazide Energiebereitstellung .....	2
Aerobe Glykolyse/ Lipolyse .....	2
Die Laktatleistungskurve .....	3
Die Aerobe Schwelle.....	3
Der Aerobe-Anaerobe Bereich .....	3
Die Anaerobe Schwelle.....	3
Die Dauermethode .....	4
Die Intervallmethode .....	4
Die Wiederholungsmethode .....	5
Die Wettkampfmethode .....	5
Fazit .....	5

# Einleitung

## These

„Die intensive Intervallmethode ist die geeignetste Ausdauer Methode für alle sportlichen Interessen- und Altersgruppen.“

## Definition

„Ausdauer wird definiert als die Fähigkeit, eine sportliche Belastung physisch und psychisch möglichst über einen langen Zeitraum aufrechtzuerhalten und/ oder sich nach sportlichen Belastungen rasch zu erholen.“

-Sportfachlich beraten und betreuen, S. 98

„Ausdauer ist die physische und psychische Fähigkeit des Körpers, bei lang andauernden Belastungen möglichst durchzuhalten, sowie die Fähigkeit, sich nach einer Belastung zu erholen.“

-Sport- und Fitnesskaufmann/ -frau Berufliche Fachbildung Band 3 Lernfeld 9 – 12, S. 86

## Bedeutung des Herzkreislaufsystems

Da das Blut den für langfristige Ausdauerleistungen unerlässlichen Sauerstoff zu den Muskeln transportiert, spielt die Fähigkeit des Herzens eine möglichst große Menge an Blut zu transportieren eine wichtige Rolle im Ausdauersport.

Die Intensität einer Ausdauerleistung wird anhand der Herzfrequenz gemessen [**HF**], diese ergibt sich aus der Zahl der Herzschläge pro Minute. Ein weiterer maßgebender Faktor ist das Schlagvolumen [**SV**], die das Litervolumen an Blut, welches bei jeder Systole ausgetrieben wird, angibt.

Multipliziert man die **HF** mit dem **SV**, erhält man das Herzminutenvolumen [**HMV**], also die Litermenge an transportiertem Blut pro Minute.

Formel:  $SV \times HF = HMV$

Untrainierte:  $0,090 \text{ [L]} \times 200 \text{ [Schläge/Min]} = 18 \text{ [Liter/Minute]}$

Ausdauertrainierte:  $0,180 \text{ [L]} \times 200 \text{ [Schläge/Min]} = 36 \text{ [Liter/Minute]}$

Man sieht, dass ein Ausdauertrainierter bei gleicher Herzfrequenz doppelt so viel Blut wie ein untrainierter transportieren kann.

Die Faustformel für die maximal erreichbare Herzfrequenz lautet:

$220 - \text{Lebensalter in Jahren}$

## Die Energiebereitstellung

Wie bereits erwähnt spielt Sauerstoff eine zentrale Rolle bei langanhaltenden Belastungsformen. Aber auch bei trainierten Sportlern muss der Kreislauf erst in Schwung kommen und ab gewissen Intensitäten ist einfach nicht genug Sauerstoff vorhanden, oder die Energiegewinnung über diesen Weg dauert zu lange, um die geforderte Leistung zu erzielen.

Für alle Muskelarbeit im Körper wird ATP (**A**denosin**t**ri**ph**osphat) benötigt. Bei der Abspaltung von Phosphor (ATP -> ADP [Adenosin**d**i**ph**osphat] + P) wird die benötigte Energie frei.

Allerdings hat der Körper nur einen ATP Vorrat für ein bis zwei Sekunden Leistung. Wie schafft der Körper es dennoch länger anhaltende Belastungen zu überstehen?

Der Vorrat an ATP wird durchgängig wieder aufgefüllt (Resynthese), und zwar durch vier Prozesse:

### Anaerobe alaktazide Energiebereitstellung

Wie der Name bereits sagt, benötigt dieser Prozess keinen Sauerstoff und erzeugt kein Laktat. Er läuft schnell ab und ist daher der zu Beginn einer Belastung dominierende Resynthese-Prozess.

Ein Vorrat an Kreatinphosphat [KrP] gibt sein Phosphat an das bereits verbrauchte ADP ab:



Nach spätestens 30 Sekunden ist dieser Vorrat aufgebraucht.

### Anaerobe laktazide Energiebereitstellung

Auch dieser Prozess läuft ohne Sauerstoff ab, erzeugt allerdings Laktat als Nebenprodukt.

Er dominiert ab 30 Sekunden Belastung bis circa zur fünf Minuten Marke.

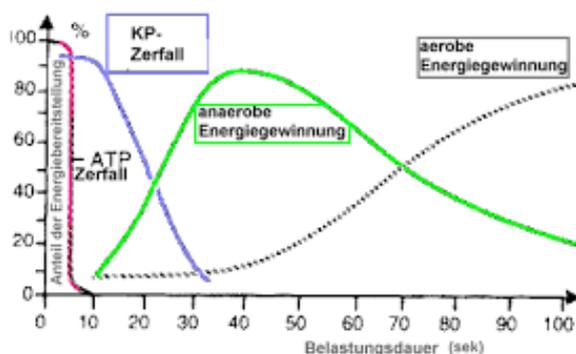
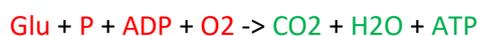


Das entstandene Laktat sorgt bei vermehrter Anlagerung in der Muskulatur, damit zum Ansteigen des pH-Spiegels und so letztlich zum Leistungsabbruch.

Dies ist das allgemein bekannte Ermüdungsgefühl bei anstrengenden Belastungen.

### Aerobe Glykolyse/ Lipolyse

Dieser Prozess ist der „langsamste“, da er nur mit ausreichend Sauerstoffversorgung ablaufen kann, aber er auch der „ertragreichste“. Er dominiert ab der fünf Minutenmarke.



Bildquelle: <http://www.sportunterricht.de/lksport/atp.html>

## Die Laktatleistungskurve

Wie im vorherigen Abschnitt beschrieben, spielt Laktat als Abfallprodukt aus der anaeroben Glykolyse eine wichtige Rolle bei der Ermüdung der Muskulatur. Da wir uns permanent bewegen, wird Laktat in geringen Mengen auf und abgebaut. Je abrupter die Muskulatur Energie braucht, desto mehr wird auf die anaerobe Glykolyse zurückgegriffen und desto mehr Laktat wird produziert. Wenn mehr Laktat produziert wird als abgebaut werden kann, übersäuert die Muskulatur und es kommt zum Leistungsabbruch.

### Die Aerobe Schwelle [ bis zu ~2 mmol/L]

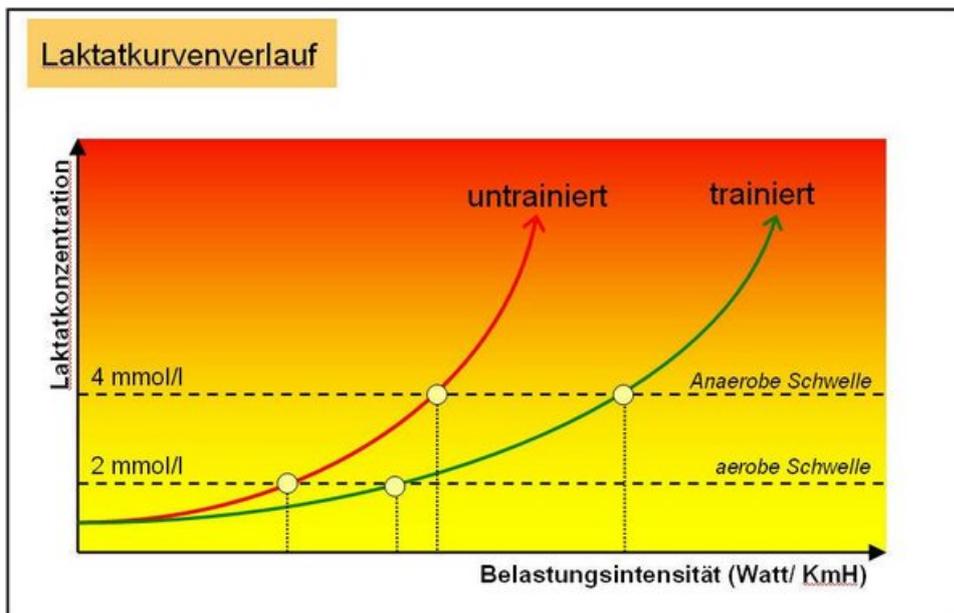
Bis zu dieser Schwelle kann die produzierte Menge an Laktat problemlos abtransportiert werden und die sportliche Leistung kann aufrechterhalten werden.

### Der Aerobe-Anaerobe Bereich [ von 2 bis 4 mmol/L]

In diesem Bereich gleichen sich Laktat Auf- und Abbau aus, die Leistung kann gerade so aufrechterhalten werden.

### Die Anaerobe Schwelle [ ab ~4 mmol/L]

Ab dieser Schwelle wird mehr Laktat produziert als abgebaut werden kann. Die Leistung muss reduziert werden, um eine Übersäuerung zu verhindern.



Bildquelle: <https://www.dr-gumpert.de/html/laktatstufentest.html>

## Die Dauermethode

Die Dauermethode ist gekennzeichnet durch eine kontinuierliche, ebene Belastung gekennzeichnet, die Energiebereitstellung findet eher aerob statt.

Belastungsnormative			
Extensiv		Intensiv	
Intensität	60-80% max. HF	Intensität	>80% max. HF
Dauer	30-120 Min.	Dauer	30-60 Min
Häufigkeit	Erst 2x, später 3-4x pro Woche	Häufigkeit	2 bis 3x pro Woche
Wirkung	-Ökonomisierte Herz-Kreislaufarbeit -Kapillarisierung der Muskulatur -Besserer aerober Stoffwechsel	Wirkung	-Entwicklung eines Sportlerherzens -Kapillarisierung -Anhebung der anaeroben Schwelle -Vergrößerte Glykogenspeicher -Erhöhte Aerobe Kapazität

Anwendungsbeispiel für die extensive Dauermethode:

Ein 20-jähriger Breitensportler absolviert einen 60 Minuten Lauf bei einer durchschnittlichen Herzfrequenz von 120 Schlägen pro Minute

## Die Intervallmethode

Die Intervallmethode zeichnet sich durch eine zyklisch wechselnde Belastungsintensität aus. Hier variiert die dominante Energiebereitstellung entsprechend zwischen dem aeroben und den anaeroben Prozessen.

Belastungsnormative			
Extensiv		Intensiv	
Intensität	50-75% max. HF	Intensität	80-95% max. HF
Dauer	1-3 Min höhere Belastung	Dauer	10 Sek. bis 3 Min
Dichte	1-3 Min niedrige Belastung	Dichte	1-3 Min niedrige Belastung
Häufigkeit	Erst 2x, später 3-4x pro Woche	Häufigkeit	Höchstens 2x pro Woche
Wirkung	-Ökonomisierte Herz-Kreislaufarbeit -Kapillarisierung der Muskulatur -Besserer Aerober Stoffwechsel -Verbesserter Laktat Abbau	Wirkung	-Erhöhte Anaerobe Schwelle -Verbesserter Übergang zwischen der Aeroben und Anaeroben Energiebereitstellung

Anwendungsbeispiel für Intensive Intervallmethode:

Ein 30-jähriger springt Seil. Dabei erhöht er seine Geschwindigkeit alle 60 Sekunden für 10 Sekunden so, dass er eine Herzfrequenz von 171 Schlägen pro Minute erreicht, und verringert sie anschließend wieder auf eine Herzfrequenz von 120 Schlägen pro Minute.

Sowohl bei der Dauermethode als auch bei der Intervallmethode ist also zu beobachten, dass die ausübenden eine gute Kenntnis über ihre eigene Herzfrequenz verfügen müssen, indem sie diese zum Beispiel mit einer Pulsmessuhr bestimmen!

## Die Wiederholungsmethode

Diese Methode zeichnet sich durch die möglichst **zügige** und **vollständige Ausführung** des zu trainierenden Bewegungsablaufs aus, gefolgt von einer ausreichend langen Pause zur **vollständigen Erholung** und anschließender Wiederholung. Die genaue Gestaltung hängt stark von der Zielsportart ab, für einen Sprinter und einen Boxer werden die Übungen an die Anforderungen ihrer Disziplinen angepasst.

Anwendungsbeispiel:

Ein 100 Meter Sprinter wiederholt seine Strecke möglichst oft bei maximaler Leistung und mit ausreichenden Erholungspausen.

## Die Wettkampfmethode

Diese Methode ähnelt der Wiederholungsmethode insofern, dass sie stark von der Zielsportart geprägt wird. Die Belastungsnormative des Wettkampftrainings **simulieren** also die **Belastungsanforderungen** der realen **Wettkampfsituation**.

Anwendungsbeispiel:

Ein Kickboxer trainiert auf einen Wettkampf hin. Während des Wettkampfes muss er bis zu fünf Runden zu je drei Minuten Dauer und unter Vollkontakt Bedingungen Leistung erbringen.

Dementsprechend wird das Training um diese Belastungsnormative und Anforderungen gestaltet, um es möglichst naturgetreu nachzuempfinden und den Wettkämpfer optimal vorzubereiten.

## Ausdauersport im Gesundheits-, Fitness und Leistungsbereich

Die Extensive Dauer- und Intervallmethode eignen sich hervorragend für die Bereiche Gesundheit und Fitness, da ihre Belastungen besser als die der intensiven Ausdauermethoden an diese Interessengruppen angepasst sind.

Ein extensives Ausdauertraining hat also viele physiologische Vorteile, wie die Absenkung der Herzfrequenz, die Erhöhung des Schlagvolumens, die Kapillarisation der Muskulatur und damit einhergehend eine Entlastung der Blutbahnen, eine bessere körperliche Belastbarkeit und allgemein besseres Wohlbefinden.

## Fazit

Der These „Die intensive Intervallmethode ist die geeignetste Ausdauerethode für alle sportlichen Interessen- und Altersgruppen.“ ist eindeutig und ausdrücklich zu widersprechen, da ihre Belastungsnormative keineswegs für Einsteiger, Kranke, Alte und nicht ausreichend trainierte Breitensportler geeignet sind.

Nur Sportler, deren Schlagvolumen, Laktattoleranz und aerobe Kapazität ausreichend ausgebaut sind, ist diese Ausdauerethode zu empfehlen.

Quellen:

Sportfachlich beraten und betreuen, S. 98 – 106; Sport- und Fitnesskaufmann/-frau, Sportfachmann/-frau Berufliche Fachbildung Band 3 Lernfeld 9 – 12, S. 86 – 90; <https://www.dr-gumpert.de/html/laktatstufentest.html>; <http://www.sportunterricht.de/lksport/atp.html>