

# AUSDAUERTRAINING KOMPAKT

Grundlagen- und Basiswissen für ambitionierte  
Ausdauersportler

Als Begleitmaterial zu den Trainingsplänen von Jürgen Nettekoven

Version 1.0

© Jürgen Nettekoven

[www.ausdauertraining-jn.de](http://www.ausdauertraining-jn.de)

[jn-ausdauertraining@unitybox.de](mailto:jn-ausdauertraining@unitybox.de)

"Erkläre es mir, und ich werde es vergessen.  
Zeige es mir, und ich werde mich erinnern.  
Lass es mich tun, und ich werde es begreifen"

(Konfuzius)

## **Haftungsausschluss**

Die Anwendung der hier geschriebenen Informationen erfolgt auf eigene Verantwortung! Ich übernehme keinerlei Verantwortung für jegliche Art von Schäden, welche in irgendeiner Weise mit dem Inhalt dieser Seiten zu tun haben. Ich gehe davon aus, dass alle, welche diese Literatur lesen und die Informationen dann für ihr Training nutzen, gesund sind bzw. ggf. ihre Gesundheit von einem Arzt überprüfen lassen.

## Vorwort / Einleitung

Die Ausdauer gehört auf den ersten Blick zu den weniger spektakulären Fähigkeiten. Geht man aber vom gesundheitlichen Nutzen aus, muss sie an erster Stelle genannt werden. Dem Laien erscheint ein Training dieser nur als eine unkomplizierte, einfache und einseitige Bewegungsform. Tatsächlich ist die Gestaltung eines effektiven Ausdauertrainings eine äußerst komplexe Angelegenheit, wenn eine langfristige, ggf. über Jahre gehende Leistungsverbesserung angestrebt wird. Dementsprechend erscheint dem Nichtfachmann der Aufbau eines Ausdauertrainings-Konzepts bzw. Trainingsplans teilweise auch recht kompliziert und verwirrend, insbesondere dann, wenn er aus der Fitnesssport-Branche nur sehr simple und einfache Vorgaben gewohnt war.

Grundsätzlich dient dieses Skript als Ergänzung zu meinen Trainingsplänen und ist gedacht für den mehr oder weniger trainingsmethodischen Laien. Wer mehr oder weniger ambitioniert ein Ausdauertraining betreibt, sollte gewisse Zusammenhänge kennen und verstehen, nur so wird er seinen Erfolg auch optimieren können. Dies mündlich zu vermitteln ist in der Praxis nur begrenzt möglich. Sinn ist es, dem relativ Nichtkundigen einige wichtige Grundkenntnisse zu vermitteln, damit er besser versteht was er da eigentlich macht und warum. Die Betonung liegt auf *Grundkenntnisse*, denn die Thematik wird hier nur äußerst oberflächlich angekratzt und auf ein Minimum reduziert.

Ich wünsche ein Wissensdurst befriedigendes Lesen.

*Jürgen Nettekoven*

## Die Ausdauer

**Ausdauer** = Die physische und psychische Fähigkeit, möglichst lange einer Belastung zu widerstehen und sich anschließend schnell wieder davon zu erholen.

Die Ausdauer stellt neben Kraft, Schnelligkeit, Koordination und der auf Gelenkigkeit und Dehnfähigkeit beruhenden Beweglichkeit eine grundlegende motorische Fähigkeit dar. Jede einzelne Sportart erfordert und trainiert diese Grundfertigkeiten im unterschiedlichen Maß. Der trainierte Ausdauersportler zeichnet sich nicht bzw. weniger durch eine besonders stark ausgeprägte Skelettmuskulatur, sondern durch ein leistungsfähiges Herz-Kreislauf-System und eine gut entwickelte sportspezifische, lokal muskuläre Ausdauerleistungsfähigkeit aus.

Trainingsphysiologisch gehören auch (teils indirekt) weitere Fähigkeiten zur Ausdauer:

**Herz-Kreislauf-Training** = Training der Herz- und Lungenfunktion, unter der Verwendung konditioneller Fähigkeiten, bei einer Beanspruchung von mindestens 1/6 der gesamten Muskelmasse. Wobei der Ausdaueranteil deutlich höher ist als der Kraftanteil und so eine Belastungsdauer von zehn Minuten bis viele Stunden ermöglicht.

**Ausdauertraining** = Herz-Kreislauf-Training (!?). Auch wenn ein HK-Training untrennbar an eine Ausdauerbelastung (Ausdauertraining) gekoppelt ist (und umgekehrt), bedarf es hierbei einer differenzierten Betrachtungsweise. Während die Bezeichnung HK-Training eine Fokussierung auf die HK-Belastung ermöglicht, so erfordert es bei einem Ausdauertraining aber eines erweiterten Blickwinkels, denn es müssen noch weitere Aspekte berücksichtigt werden, wie Metabolismus (Stoffwechsel), Art der Muskelbeanspruchung (primär entscheidend!), Leistung (physikalisch) usw.

**Kondition** = Die Summe aller leistungsbestimmenden physischen Fähigkeiten wie Kraft, (im Sport), Ausdauer, Schnelligkeit, Beweglichkeit, Koordination und ihre Realisierung durch Persönlichkeitseigenschaften (z. B. Wille, Motivation).

**Kraft (biologisch)** = Die Fähigkeit des Nerven-Muskelsystems, mit Muskelkontraktionen Widerstände zu überwinden, ihnen entgegenzuwirken, oder sie zu halten.

**Kraftausdauer** = Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei Belastungen mit hohen Kraftanforderungen

**Schnelligkeit** = Die Fähigkeit des Nerven-Muskelsystems, innerhalb einer Zeiteinheit möglichst viele Muskelkontraktionen auszuführen (Kontraktionsgeschwindigkeit).

### Irrtum!

Der Begriff Kondition wird bei Laien oft mit Ausdauer gleichgesetzt. Die Ausdauer ist aber nur ein Teil der Kondition.

### Merke!

Kraft und Ausdauer sind zwei in der Praxis untrennbar miteinander verbundene Eigenschaften. Bei jeder Beanspruchung bzw. Belastung und Bewegung werden jeweils beide Eigenschaften benötigt – aber deren Anteile können deutlich variieren.

## Grundgesetze der Leistungssteigerung

Ohne Aufgaben und Anforderungen verkümmern die Funktionen des menschlichen Organismus – umgekehrt passen sie sich an geänderte äußere Belastungen an, wenn diese bestimmte Bedingungen erfüllen. Dabei sind eine gewisse Intensität und ein gewisser Mindestumfang Voraussetzung, um (leistungssteigernde) Anpassungsvorgänge auslösen zu können. Dies vermögen grundsätzlich nur solche Reize, die das innere Gleichgewicht des Organismus stören bzw. beeinflussen. Daher können die Reize bei einem geringen Trainingszustand gering sein, müssen aber beim zunehmenden Trainingszustand stärker werden, um weitere leistungssteigernde Anpassungen auszulösen. Dadurch kommt man im Fitness-/Gesundheitssport mit einem Training von geringer Intensität und geringem Umfang aus, während im Leistungs-/Hochleistungssport das Training manchmal unfassbare Dimensionen erreicht.

Von Anfang an sollte man sich jedoch klar darüber sein, dass ein Trainingsprozess ein biologischer Entwicklungsvorgang ist, der eine längere Zeit benötigt. Nur ein Leistungsniveau, welches nach dem Prinzip der Allmählichkeit, systematisch, geduldig und langfristig aufgebaut wurde, ist dauerhaft und stabil.

Wer zu früh mit zu hohem Umfang und zu hoher Intensität trainiert und sich mehrmals überfordert, dessen Leistungsentwicklung stagniert, oder geht sogar zurück.

### Trainingsprinzipien

Ein funktionierender Leistungsaufbau unterliegt gewissen physiologischen bzw. trainingsmethodischen Gesetzmäßigkeiten, aus denen Trainingsgrundsätze und Trainingsregeln resultieren, welche eine hohe Allgemeingültigkeit haben. Es gibt zahlreiche Trainingsprinzipien, welche hier aber nicht alle aufgeführt werden sollen. Folgende sind von besonderer Bedeutung und sollten nicht aus den Augen verloren werden:

#### **Prinzip des wirksamen Belastungsreizes**

Eine gewisse Reizschwelle muss erreicht bzw. überschritten werden, damit ein Training wirksam ist. Die Auswirkung eines Trainingsreizes hängt von der Belastungsintensität *und* der Belastungsdauer ab. Beide sind untrennbar miteinander verbunden und müssen im richtigen Verhältnis zueinanderstehen! Je größer der Umfang dabei ist, desto geringer muss dabei die Intensität ausfallen und je geringer der Umfang ist, desto höher muss die Intensität ausfallen.

#### **Prinzip der steigenden Belastung**

Die Trainingsbelastung muss immer dem neuen Leistungsniveau angepasst (erhöht) werden – bei Wenigtrainierten insbesondere durch Erhöhung des Trainingsumfangs (siehe auch <Das Prinzip der Überkompensation>).

#### **Prinzip der Kontinuität**

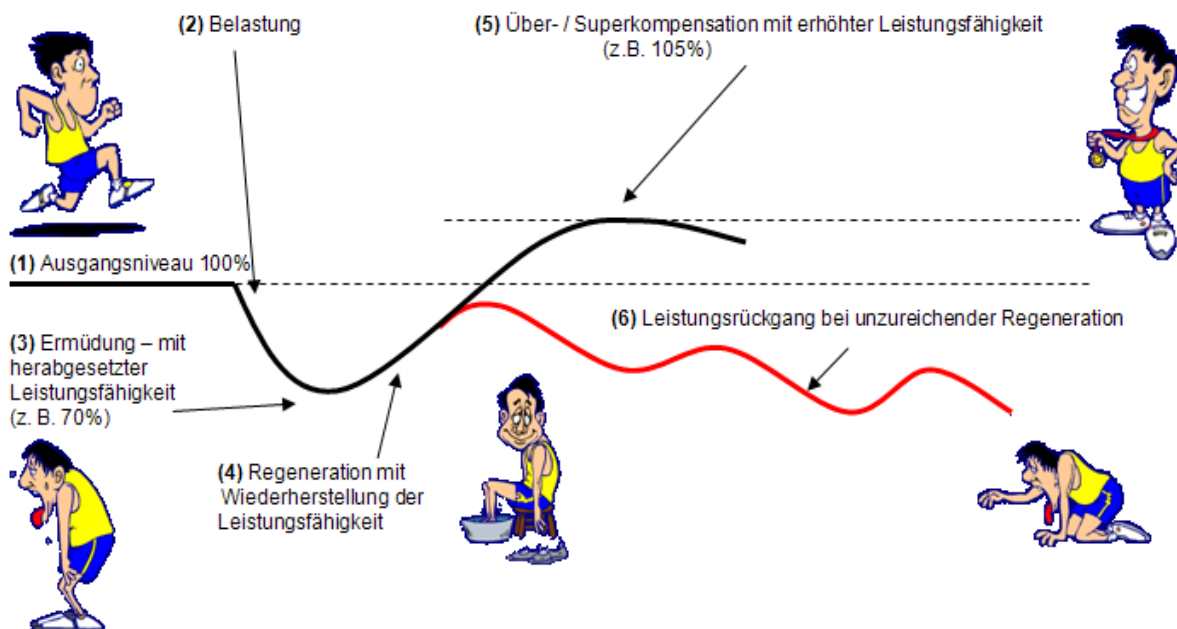
Trainingsbelastungen müssen in regelmäßigen Abständen – ohne zu lange Pausen – erfolgen.

## Prinzip der variierenden Belastung

Umfang und Intensität müssen variieren. Einseitige Trainingsbelastungen führen nicht zu leistungssteigernden Anpassungsvorgängen. Weiterhin bedarf es verschiedener Fähigkeiten, um die Ausdauerleistung zu verbessern, welche auf unterschiedliche Weise (an-) trainiert werden müssen.

## Die Überkompensation (Wie eine Leistungssteigerung funktioniert)

Der menschliche Organismus besitzt eine außergewöhnliche Fähigkeit der Anpassung, wenn er entsprechenden Belastungen ausgesetzt wird. Dieses Phänomen der natürlichen Anpassung ist die Grundlage jeder Leistungssteigerung, funktioniert aber nur unter der Berücksichtigung einer gewissen systematischen Vorgehensweise – siehe folgende Abbildung:



Man stelle sich vor, man hätte im Körper einen Speicher, in dem sich Energie befindet. Dieser Speicher ist anfangs bis zu einem gewissen Grad gefüllt – **Ausgangsniveau 100% (1)**. Durch eine ungewohnte **Belastung (2)** (z. B. ein sportliches Training) tritt eine vorübergehende **Ermüdung (3)** des Organismus mit einer Herabsetzung der Leistungsfähigkeit ein. Der Speicher ist sozusagen etwas entleert – z. B. auf 70%. Der Organismus wird aus dem Gleichgewicht gebracht und fängt an sich zu regenerieren – **Regeneration (4)**. Der Speicher wird wieder aufgefüllt – und zwar über das alte Ausgangsniveau hinaus – z. B. 105%! Dies ist eine Reaktion des Organismus, um sich vor einer erneuten ungewohnten Belastung zu schützen. Diesen Effekt nennt man **Über- oder Superkompensation (5)**.

Dieser Vorgang ist entscheidend für ein gezieltes Vorgehen im Training – denn eine Leistungssteigerung zu erreichen bedeutet, dass immer wieder überschwellige Reize gesetzt werden müssen. Reize, welche höher sind als die vorausgegangen.

Die Trainingsbelastungen müssen dann also – dem erhöhten Leistungsniveau entsprechend – (immer wieder mal) höher ausfallen als die vorherigen. Ist dies nicht der Fall und der Reiz ist unterschwellig, kann es nicht zu einer weiteren (erhöhten) Trainingsanpassung kommen. Höhere Belastungsreize dürften prinzipiell nicht vor dem Erreichen der Überkompensationsphase gesetzt werden, wenn die Regeneration also noch nicht abgeschlossen ist, da sonst die Leistungsfähigkeit stagniert oder sogar rückläufig sein kann (Punkt (6) der Abbildung - Gefahr der Überlastung bzw. des „Übertrainings“).

Ein antrainierter Leistungszustand ist allerdings kein bleibender Zustand, wenn nicht ständig dafür gesorgt wird, diesen zu erhalten. Der menschliche Organismus passt sich immer den geforderten Gegebenheiten an. Wird er weniger belastet, sinkt das Leistungsvermögen wieder. Kommt der nächste überschwellige Trainingsreiz zu spät, geht der Effekt der Überkompensation verloren. Die Leistungsentwicklung stagniert auch hier bzw. kann dann auch (z. B. bei längerer Trainingspause) wieder deutlich sinken.

Unter Beachtung dieses biologischen Vorgangs müssen daher Belastung, Ermüdung, Regeneration und Überkompensation als eine Einheit angesehen werden und im richtigen Rhythmus miteinander abwechseln!

In der Praxis ist dies allerdings eine komplexere Angelegenheit, so bedeutet es nicht zwangsläufig, dass generell kein Training vor dem Erreichen der Überkompensation durchgeführt werden darf. Gerade im Ausdauersport fielen sonst etliche Trainingspausen zu lang aus. Außerdem reicht ein Trainingsreiz selten aus, um eine entsprechende Anpassung zu erreichen. Meist bewirkt erst die Summe mehrere Trainingsreize einen überkompensierenden Effekt (<Prinzip der summierten Wirksamkeit>). Die Darstellung des Überkompensationsprinzips ist somit nur eine vereinfachte! Es ist demgemäß auch nicht einfach festzustellen, wann eine Überkompensation eingetreten ist.

### **Einseitiger Fokus!**

Oft wird bei der Bewertung einer Trainingsbelastung nur die Intensität gesehen. Eine Trainingsbelastung ergibt sich aber immer an dem Verhältnis zwischen Intensität *und* Dauer! So kann auch nie eine Intensität alleine überfordernd wirken, sondern nur dann, wenn dabei die Dauer zu lang gewählt war. Und eine geringe Intensität kann sogar fordernder sein, als eine hohe, wenn die Dauer auch dabei entsprechend (zu) lang ausfällt.

### **Merke!**

Verantwortlich für das Erreichen eines erhöhten Leistungsniveaus ist die Regeneration – wobei dieser ein überschwelliger (Trainings-)Reiz vorausgehen muss. Ein überschwelliger Reiz kann über die Intensität und / oder die Dauer gesetzt werden.

Das Prinzip der Überkompensation bildet die wichtigste Säule bei der Trainingssteuerung. Unter Berücksichtigung dieses biologischen Vorgangs müssen Belastung, Ermüdung, Regeneration und Überkompensation einheitlich betrachtet werden und im richtigen Rhythmus miteinander abwechseln! Für einen ambitionierten Ausdauersportler ist es elementar wichtig, diese physiologische „Mechanik“ zu verstehen und zu verinnerlichen.

## Die Regeneration

Bei der Ermüdung und der Regeneration handelt es sich um komplexere Vorgänge, bei denen gewisse – teilweise auch individuelle – Gegebenheiten beachtet werden müssen. Die Regenerationsdauer hängt von zahlreichen Faktoren ab, wie Schlafdauer, Trainingszustand, Belastungsintensität und Belastungsdauer, körperliche Beanspruchung außerhalb des Sports, psychologische Faktoren (wie Stress), Ernährungsverhalten, genetische Veranlagung.

Die Ermüdung nach einer sportlichen Belastung ist nicht nur eine einfache körperliche Ermüdung, sondern tritt in unterschiedlicher Gestalt auf (physisch, sensorisch, mental, motorisch).

Hierbei kann dann schnell der Fokus nur auf der beanspruchten Muskulatur liegen, welches beim Laien ein normaler, naheliegender Gedankengang ist. Aber es gibt eben noch andere Faktoren zu berücksichtigen. Es ist (also) nicht pauschal möglich zu bestimmen, wann die regenerativen Prozesse vollständig abgelaufen sind. Was insbesondere dem Sportanfänger, bei welchem das Körperempfinden noch recht schlecht ausgebildet ist, Probleme bereiten wird.

## Mangelnde Regeneration und Übertraining

Kommt es bei zu hohen und häufigen Trainingsbelastungen, in Verbindung mit ungenügender Regeneration zu einem (im Extremfall gravierenden) Leistungsrückgang und einer schnellen Ermüdbarkeit, so spricht man von einem *Übertraining*, wobei der Begriff *Überlastungssyndrom* vom Fachmann eher gewählt wird. Die Hauptursache im Ausdauerbereich liegt meist bei einem zu häufigen Training mit hoher Intensität. Begünstigt wird ein Übertrainingszustand oft noch durch unzureichende und falsche Ernährung. Außer einem Leistungsrückgang, sind oft noch weitere Begleiterscheinungen zu erkennen, die das Allgemeinbefinden erheblich beeinträchtigen, wie etwa Schlafstörungen, Anstieg der Ruheherzfrequenz, deutlich erhöhte Herzfrequenzwerte in bei Belastung, langsamer Herzfrequenzrückgang nach Belastung, leichte Reizbarkeit, innere Unruhe.

### Merke!

Und noch mal: Eine ausreichende Regeneration ist verantwortlich für eine ansteigende Leistungsfähigkeit. Nicht ständiges, hartes Trainieren am Limit!

Und wer an Wettkämpfen teilnimmt, dem sollte mehr als klar sein, dass gerade vor einem solchen es elementar wichtig ist, frühzeitig die Trainingsbelastung – zwecks vollständiger Regeneration – zurückzufahren. Nur so kann man persönliche Bestleistungen abrufen.

## Mit variierender Belastung zur guten Form

Gerade im Bereich Fitnesssport ist immer wieder zu beobachten, dass ein Training viel zu einseitig und unterfordernd gestaltet wird und schon nach recht kurzer Zeit eine stagnierende Leistungsentwicklung gegeben ist, bedingt durch strukturlose Einseitigkeit ohne System. Der Trainierende wird dann schnell ausgebremst und das Erreichen seiner persönlichen Zielsetzungen verhindert.

Das <Prinzip der variierenden Belastung> und jenes <Prinzip der steigenden Belastung> ist untrennbar an das <Prinzip der Überkompensation> gekoppelt, denn ohne ein Variieren und Ansteigen von Belastungsdauer und Belastungsintensität sind keine längerfristigen überkompensierenden Effekte erreichbar!

## Einseitigkeit bremst aus

Ein Ausdauertraining zeichnet sich besonders dadurch aus, dass eine möglichst gleichmäßige Leistung über die entsprechende Distanz erbracht werden muss. Um dies zu ermöglichen, ist eine häufige Wiederholung spezieller (sportartspezifischer) Bewegungsabläufe erforderlich. Die Bewegungsstrukturen werden dadurch eingebahnt (z. B. das Zusammenspiel von Schrittlänge und Schrittfrequenz). Der Organismus bzw. der Bewegungsapparat lernt, über den erforderlichen Zeitraum eine ökonomische, dynamisch-motorische und gleichmäßige Bewegung auszuführen. Dieses einerseits erwünschte Ziel – nur so ist es möglich entsprechende Dauerleistungen zu erbringen – birgt aber die Gefahr in sich, dass sich durch das ständige Wiederholen ein und derselben Bewegung respektive eines Bewegungsmusters, die Merkmale der Bewegung so verfestigen, dass anstelle eines Leistungsfortschritts (im Sinne eines höheren Tempos) eine Stagnation in der Leistungsentwicklung eintritt. Begegnen kann man diesem Problem, in dem man frühzeitig in gewissen Abständen, immer wieder trainingsmethodische Vorgehensweisen wählt, welche völlig gegensätzlich einer stupiden, gleichmäßigen Dauerbelastung sind.

Neben eintönig geringintensiven Dauerbelastungen ist aber auch ein chronisches Training mit hoher Intensität ein „Guteformkiller“. Insbesondere der trainingsmethodische Laie „Sportanfänger“ neigt typischerweise dazu, eine bestimmte Strecke bzw. Distanz von Mal zu Mal immer schneller zurückzulegen (zurücklegen zu wollen) und kommt damit nicht weit. Stattdessen überfordert er sich immer wieder, da er sich quasi ständig Wettkampfbelastungen zumutet und das mit einem eigentlich untrainierten Körper, ohne jegliche Grundlage.

### Beachte!

Diese beiden beschriebenen, sehr weit verbreiteten Szenarien sind die beiden größten Feinde einer längerfristigen Leistungsverbesserung schlechthin. Und diese sind quasi die beiden „dümmsten“ und „falschesten“ Trainingsfehler überhaupt!

## Ohne Planung kein Erfolg

Ein Fitness-Jogger wird (mehr oder weniger) regelmäßig auf seiner Hausrunde joggen und ist auch damit zufrieden. Er wird schnell ein gewisses Leistungsniveau erreichen, welches eine weitere Leistungssteigerung nicht zulässt, was in der Regel auch nicht seinen Ambitionen entspricht. Dies ist die (vergleichsweise) typische Situation eines typischen Fitnesportlers. Will man sich als Ausdauersportler aber längerfristig verbessern, oder an gar an Wettkämpfen teilnehmen, um dort sein Leistungsvermögen zu testen, oder sich dort an Distanzen heranwagen, die man bisher noch nicht geschafft hat, muss man ein gezieltes Training absolvieren. Dies gilt umso mehr, je fortwährender die Leistungsverbesserung erfolgen soll. Ein planloses Drauflostraining führt langfristig nicht zum Erfolg.

Der richtige Weg führt nur über eine systematisch aufgebaute und gezielte Planung, über ein entsprechendes Trainingskonzept, welches darauf ausgelegt ist, langsam den Organismus an höhere Trainingsbelastungen heranzuführen und auf die persönlichen Ziele zugeschnitten ist.

### Eine langfristige Leistungsentwicklung muss gezielt gesteuert werden!

Ein systematisch aufgebautes Trainingskonzept ist ein komplexes Zahnradwerk an systematisch gesetzten überschwelligem und leistungserhaltenden Reizen. Die Kunst dabei ist, den Körper immer wieder „auszutricksen“, in dem man ihm immer wieder Reize gibt, an welche er nicht gewöhnt ist. Deshalb ist es auch notwendig, immer auch das ganze Bild zu betrachten und nicht jede einzelne Trainingseinheit isoliert. Jede Trainingseinheit ist ein Puzzlestückchen eines gesamten, zusammengehörigen Bildes!



## Aerobe und anaerobe Belastung

Beim Energiestoffwechsel des Organismus entsteht ein Nebenprodukt – das *Laktat*, welches vereinfacht auch Milchsäure genannt wird. Mit zunehmender körperlicher Belastung steigt die Laktatkonzentration im Blut an und stellt sich dann (bei wieder gleichbleibender Belastung) auf einen relativ konstanten Wert ein. Es entsteht also ein gewisses Gleichgewicht zwischen Laktatproduktion und Laktatelimination – ein sogenanntes *Laktat-Steady-State* (LASS).

Das in der Arbeitsmuskulatur entstandene Laktat wird in Herz, Nieren, Leber und der ruhenden Muskulatur wieder abgebaut. Ab einer gewissen Belastungsgrenze ist es nicht mehr möglich, ein LASS zu erreichen und es erfolgt unaufhaltsam ein Anstieg der Laktatkonzentration, welches dem Ausdauersportler als „Übersäuerung“ gut bekannt ist. Bei solchen hohen Intensitäten, wo ein LASS nicht gehalten werden kann, sinken Leistungs-/Belastungs- und die koordinative Fähigkeit der Arbeitsmuskulatur. Dies zwingt den Sportler dann früher oder später zur Rücknahme – oder sogar zum Abbruch der Belastung. Bei körperlicher Beanspruchung steigen die Laktatwerte aber nicht zwangsläufig. Bei niedrigintensiven Belastungen werden bis zu einer gewissen Grenze zusätzlich entstehendes Laktat vollständig im Arbeitsmuskel abgebaut, sodass nichts von diesem in die Blutbahn abgegeben wird.

Aus diesen Gegebenheiten werden in der Trainingsphysiologie und *Laktatleistungsdiagnostik* gerne zwei, für den Trainingsprozess angeblich sehr relevante „Schwellen“ gelehrt und publiziert, welche auch bezüglich der HF eine große Bedeutung zugeschrieben werden (siehe folgende Beschreibung).

### Definition <Aerobe Schwelle>

Der Begriff <aerobe Schwelle> definiert üblicherweise die Grenze zum ersten Anstieg der Laktatkonzentration im Blut bei ansteigender Leistung. Bis dahin entstehendes Laktat wird vollständig im Arbeitsmuskel eliminiert. Ist dies nicht mehr möglich, wird Laktat ins Blut abgegeben und in anderen Körperregionen abgebaut, um wieder in den Stoffwechselprozess einbezogen zu werden.

### Definition <anaerobe Schwelle>

Der Begriff <Anaerobe Schwelle>, wird hier im Sinne eines maximalen Laktat-Steady-State (*Max-LaSS*) gewählt. Also als max. Gleichgewicht zwischen Laktatproduktion und Laktatelimination. Darüber hinaus gibt es noch andere Definitionen. Diese hier Beschriebene ist aber die gebräuchlichste und für den belesenen Ausdauersportler ein klarer Begriff.

Beanspruchungen unterhalb der Anaeroben Schwelle (folgend als AS abgekürzt) werden metabolisch (Stoffwechsel) gerne pauschal als aerobe („mit Sauerstoff“), oberhalb der AS oft allgemein als anaerobe („ohne Sauerstoff“) Belastung bezeichnet. Dies ist allerdings nicht korrekt und somit irreführend. Solange dem Organismus Sauerstoff zur Verfügung steht, was quasi ständig gegeben ist (sonst träte der Tod ein), werden immer auch aerobe Energiegewinnungsprozesse im Körper ablaufen – auch oberhalb der AS. Eine 100-prozentige anaerobe Arbeit eines Muskels gibt es nicht! Beide Prozesse laufen parallel ab, mit unterschiedlichen Anteilen.

Das Laktat, entstehend aus metabolischen Gegebenheiten, spielt bei der *Laktatleistungsdiagnostik* die entscheidende Rolle, da anhand der gemessenen Werte Trainingsvorgaben abgeleitet werden - auch bezüglich der HF.

Der Sinn einer solchen Vorgehensweise ist allerdings nicht unumstritten. Selbst in höchsten Expertenkreisen herrscht seit Jahrzehnten ein Glaubenskrieg über die Sinnhaftigkeit diverser Schwellenkonzepte und ob es so etwas wie eine AS überhaupt gibt. Neuere Erkenntnisse sprechen dagegen und räumen dem Faktor <Laktat> eine ganz andere Rolle zu als bisher publiziert.

Die ganze Thematik ist sehr komplex und soll hier nicht weiter behandelt werden.

### Die verschiedenen Intensitätsbereiche

Zur gezielten Trainingssteuerung ist es notwendig, dass Umfang und Intensität variieren. Dabei müssen Belastungsintensität und Belastungsumfang bzw. Belastungsdauer im richtigen Verhältnis zueinanderstehen, um (auch langfristig) Anpassungsvorgänge im Organismus hervorzurufen. Dies wurde bereits erwähnt. Unerlässlich ist hierbei die Unterteilung der Leistungsbandbreite in verschiedene Intensitätsbereiche (-Zonen) bzw. Trainingsbereiche. Ein Training in diesen unterschiedlichen Bereichen führt zu unterschiedlichen Trainingseffekten bzw. Anpassungen im Organismus. Ohne eine variierende trainingsmethodische Vorgehensweise ist eine längerfristige Leistungssteigerung nicht erreichbar.

Es ist nicht also möglich, optimale Vorgaben (bezüglich der Belastungsintensität) stark einzugrenzen und damit universell alle Trainingseffekte zu erzielen! Es ist unabdingbar, eine größere Bandbreite zu nutzen.

Die Größe der notwendigen Bandbreite hängt von der Zielsetzung und dem Leistungsvermögen ab. Bei einem Fitnesssportler reicht teilweise eine grobe Aufteilung in 3 Bereiche, während in der leistungsorientierten Leistungsklasse wegen der deutlich komplexeren Arbeitsmethodik eine Aufteilung in mindestens 4-5 Bereiche notwendig ist. Die in der folgenden Abbildung bezeichneten, häufig gewählten und prinzipiell sportartübergreifenden Begriffe, ermöglichen (ohne weitere Details) einfach Aufschluss über die entsprechenden Trainingszonen eines Sportlers. Diese werden auch bei den Trainingsplänen verwendet.

<b>WSA</b> Wettkampfspezifische Ausdauer - hohe bis sehr hohe Intensität
<b>GA2</b> Grundlagenausdauer 2 - hohe Intensität
<b>GA1/2</b> Grundlagenausdauer 1/2 - mittlere Intensität
<b>GA1</b> Grundlagenausdauer 1 - geringe Intensität
<b>KOM</b> Kompensationsbereich – sehr geringe bis geringe Intensität

Bereich Walking und Nordic-Walking werden Begriffe angegeben, dessen Bedeutung sich dem Trainierenden ggf. eher erschließen, da er die dazugehörigen Intensitäten leichter aus den Alltags-Tempi ableiten kann:

- PW** = Powerwalken (vergleichbar mit GA2)
- SG** = Schnelles Gehen (vergleichbar mit GA1/2)
- ZG** = Zügiges Gehen (vergleichbar mit GA1)
- LG** = Langsames Gehen (vergleichbar mit KOM)

### Beachte!

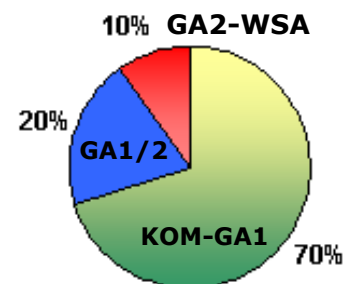
Gerade die Intensitätsbereiche beim Walken sind primär an Geschwindigkeiten gekoppelt. Dies ist aber zu relativieren, da z. B. Steigungen oder schwer zu bewältigender Bodenbelag natürlich das Tempo – bei gleicher Belastungsintensität – reduziert.

Die Möglichkeiten und Arbeitsweisen solche Intensitäts- bzw. Trainingsbereiche zu ermitteln und zu berechnen sind sehr zahlreich. Die Genauigkeit der Vorgaben kann erheblich variieren. Ursache dafür ist zum einen das gewählte bzw. mögliche Testverfahren – zum anderen aber auch deren Auswertungsphilosophie. Denn die Berechnungsmethodik erfolgt nie ausschließlich über physiologische Fakten, sondern diese unterliegt auch zwangsläufig einer gewissen Willkür, die sich auf Erfahrungswerte stützt. Erfahrungswerte, welche sich dann durchaus physiologisch begründen lassen. Das ist eine unausweichliche Notwendigkeit, da die Natur keine Trainingslehre kennt und demgemäß keine klaren Grenzwerte vorgibt. Dies ist auch ein Grund, warum sich die Ergebnisse verschiedener Berechnungsmethoden sehr häufig erheblich voneinander unterscheiden, selbst wenn diesen theoretisch sehr aussagefähigen Ermittlungsverfahren vorausgehen.

Die Anteile dieser Bereiche im Training bei einem *gesunden* und trainierten Ausdauersportler können *etwa* wie im folgenden Diagramm angegeben ausfallen.

Den größten Umfang sollte aber immer der Bereich KOM-GA1 einnehmen und der Bereich GA2-WSA nur einen geringen Teil des Trainings ausmachen!

Allerdings stellt das Diagramm nur eine grobe Näherung dar, denn je nach Leistungsklasse, Sportart und Disziplin sowie Trainingsphase, können die Anteile deutlich variieren.



### Geringe Belastungsintensitäten als wichtigste Grundlage

Wie bereits angedeutet, bestimmt der Bereich der geringeren Belastungsintensitäten den größten Umfang des Trainings. Die wichtigste Fähigkeit des Ausdauersportlers (nämlich möglichst ermüdungsresistent gegen eine körperliche Belastung zu sein) kann nur durch einen entsprechenden Umfang mit entsprechend langen Trainingseinheiten und geringer Intensität antrainiert werden. Diese geringe Intensität sorgt für eine angepasste Muskelfaserstruktur und die dafür erforderlichen Stoffwechselfvorgänge. Und das gilt umso mehr, je länger die Wettkampfdistanz oder je geringer das Leistungsniveau ist. Das Gleiche gilt auch bei hohen Trainingsumfängen. Diese erfordern eine entsprechende Regeneration, weshalb hier die durchschnittliche Belastungsintensität geringer ausfallen muss als bei relativ geringem Trainingsumfang.

Mit Trainingsbereichen der hohen bis sehr hohen Belastungsintensitäten (insbesondere dem WSA-Bereich, mit dazugehöriger Laktatanhäufung) muss man sehr vorsichtig umgehen. Zu häufiges Training in diesen Intensitäten schadet der Ausdauer und lässt die Leistungsentwicklung stagnieren oder gar zurückgehen. Deshalb darf der Trainingsumfang in diesem Bereich nur relativ gering ausfallen. Die Fähigkeit, längere Zeit ein hohes Tempo erbringen zu können, wird nicht dadurch antrainiert, indem man ständig nur mit hohem Tempo trainiert. Die wichtigste Basis dafür ist das (sportartspezifische) Grundlagentraining! Aber höhere Bereiche ganz zu meiden führt zu einer raschen Stagnation der Leistungsentwicklung.

## Parameter zur Trainingssteuerung

Um ein gezieltes Ausdauertraining zu ermöglichen, sind entsprechende Anhaltspunkte notwendig, anhand derer man sich orientieren kann bzw. muss, um die Leistungsentwicklung gezielt zu steuern. Dafür gibt es diverse Parameter bzw. Orientierungsgrößen, welche es ermöglichen die verschiedenen Intensitätsbereiche zu bestimmen und im Training die Intensitätsvorgaben zu kontrollieren. Diese Parameterwerte müssen in der Regel auch erst mal ermittelt werden (Ausdauertests / Leistungsdiagnostik).

Alle Parameter haben ihre Stärken – aber auch deutliche Schwächen. Alle Parameter sind letztendlich variable Messgrößen, welche (auch deren Verhältnis untereinander) von den Bedingungen abhängen, welche bei den Messungen vorliegen.

Da die Trainingsbedingungen aber ständig variieren, können die Parameter zur Beurteilung der Belastungsintensität immer nur als ein Anhaltspunkt mit relativer Aussagefähigkeit angesehen werden. Folgende Parameter sind in der (Trainings-) Praxis einsetzbar und relevant:

### **Die physikalische Größe <Leistung>**

Die erbrachte Leistung respektive Geschwindigkeit, welche eine physikalische Größe bestimmt hat – als einziger Faktor (!) – immer direkten Einfluss auf die Belastungsintensität. D. h.: Erhöht oder verringert man (z. B. beim Laufen) die Geschwindigkeit, so erhöht bzw. verringert sich auch unmittelbar die Belastungsintensität. Solange diese physikalische Leistung aber konstant bleibt (bei gleichen äußeren Bedingungen, z. B. Streckenprofil, Boden- und Klimaverhältnissen), bleibt auch die Belastungsintensität unverändert. Es kann sich dabei niemals nur einer der beiden Faktoren ändern. Ein solcher Parameter steht also automatisch im Zusammenhang mit der Belastungsintensität, weshalb er sich auch bei der Trainingssteuerung als Orientierung eignet. Problematisch ist aber die Beurteilung bzw. die Messung einer physikalischen Größe während des Trainings unter Feldbedingungen (in freier Natur).

### **Das subjektive Belastungsempfinden**

Die Erfahrung eines schon länger trainierenden und erfahrenen Ausdauersportlers kann nicht zu unterschätzende Informationen liefern, welche bei der Trainingssteuerung unverzichtbar sind. Dieser wird seinen Organismus besser kennen als jeder Trainer oder gar irgendwelche Messapparate. Der menschliche Organismus lässt sich nicht so einfach messen wie eine Maschine - und demgemäß können Messergebnisse auch trügen. Ein entsprechend entwickeltes Körpergefühl kann entscheidend dazu beitragen, die Belastungsintensität zu beurteilen. Ein erfahrener Ausdauersportler wird z. B. so auch – ohne spezielle Testverfahren – genau wissen, in welchem Bereich seine Anaerobe Schwelle liegt. Ein Sportanfänger kann sich aber sehr schnell verschätzen, weshalb technische Kontrollmöglichkeiten bei ihm ggf. unverzichtbar sind.

## Die Herzfrequenz (HF)

Eine Veränderung der Belastungsintensität, mit einer daraus resultierender Änderung der Stoffwechsellage, führt zu einem geänderten Sauerstoffbedarf mit einer entsprechenden Reaktion des HF-Verhaltens. Über die HF ist es dadurch grundsätzlich möglich die Belastungsintensität (und indirekt auch tendenziell die Stoffwechsellage) zu beurteilen und damit ein Training zu steuern.

Darüber hinaus bekommt man über die HF ein unverzichtbares Biofeedback über seinen Körper - z. B.:

- Regenerationszustand, Tagesform (Erholung, Übertraining)
- Leistungsentwicklung (niedrigere HF in Ruhe und bei Belastung bei einer Erhöhung der Leistungsfähigkeit)
- Krankheiten (erhöhte HF, Unregelmäßigkeiten im Herzrhythmus)

Der größte Vorteil der HF liegt darin, dass diese praktisch permanent messbar ist und damit eine ständige Kontrolle ermöglicht. Die HF ist als Anhaltspunkt allerdings auch nicht unproblematisch und bezüglich ihrer Aussagekraft deutliche Grenzen, da sie hochsensibel zahlreichen Einflussfaktoren unterliegt, welche häufig nichts mit der tatsächlichen Belastungsintensität zu tun haben. Diese Tatsache bleibt aber häufig unberücksichtigt.

## Aussagefähigkeit der Herzfrequenz

Im Ausdauersport - und besonders in der Fitnessbranche - wird ein riesen Hype gemacht um die HF. Die Thematik <Herzfrequenzmessung im Ausdauersport> wird aber dermaßen lückenhaft behandelt und oberflächlich vermittelt, dass viele (grundsätzlich kompetente) Fachleute (Trainer, Mediziner, aber auch erfahrene Ausdauersportler) oft gar nicht wirklich genau wissen, mit was für einem Parameter sie es eigentlich zu tun haben. Die HF ist ein sehr wertvoller Anhaltspunkt, um ein Ausdauertraining zu steuern - das steht außer Frage. Aber die Aussagefähigkeit der HF wird sehr oft völlig überbewertet. Die HF ist viel zu ungenau, um sich *alleine* auf diese zu stützen. Doch leider werden viele Trainierende dogmatisch von den Werten am Handgelenk abhängig gemacht, mit dem Ergebnis, dass das eigentliche Ziel so mancher Trainingseinheit völlig verfehlt wird.

Die HF ist nur sehr begrenzt in der Lage, Aussagen darüber zu machen, wie hoch sich jemand belastet oder was für Stoffwechselfvorgänge in seinem Körper vorgehen! In den leistungsorientierten Kategorien des Ausdauersports wird ein Training deshalb auch nie alleine über die HF gesteuert. Als Resultat eines weitverbreiteten „Puls-Fetischismus“ hat die <Leistung> (als physikalische Größe) im Fitness- und weiten Teilen des Breitensports deutlich an Bedeutung verloren. Zu Unrecht - und trainingsmethodisch nicht nachvollziehbar. Denn nur die Art und Weise wie die Arbeitsmuskulatur beansprucht wird, resultierend aus dem Verhältnis von Bewegungsfrequenz und einwirkendem Widerstand, entscheidet, welche Auswirkungen dies auf den Organismus hat! Sämtliche sofortigen und längerfristigen Reaktionen des Körpers (HF, Stoffwechsellage, Leistungsentwicklung und all die zahlreichen physiologischen Anpassungserscheinungen) resultieren quasi daraus - und nicht umgekehrt. So hat auch das ganze Herzschlagverhalten prinzipiell keinerlei Einfluss auf trainingsmethodisch relevante Vorgänge im Körper, sondern es folgt daraus. Es ist eine Reaktion, welcher eine Aktion vorausgeht - nicht andersherum.

Am Anfang der Ursache-Wirkungs-Kette steht immer die Art und Weise der muskulären Beanspruchung, welche die HF nicht widerspiegeln kann. Wattleistung respektive Tempo stellen die wichtigsten und genauesten Parameter zur Trainingssteuerung dar.

## **Einflussfaktoren auf das Herzfrequenzverhalten**

Die HF unterliegt zahlreichen Einflussfaktoren und reagiert hochsensibel auf diese. Und viele dieser beeinflussenden Elemente resultieren nicht aus einer geänderten Belastungsintensität! Folgende Faktoren haben erheblichen Einfluss auf das HF-Verhalten (bei gleicher realer Belastungsintensität!):

### **Psychologische Faktoren**

Aufregung, egal ob positiver oder negativer Art, führt zu einem (ggf. deutlichen) HF-Anstieg.

### **Herzschlagvolumen**

Bei einer längeren Dauerbelastung sinkt dieses. Das Herz muss dies durch eine höhere Schlagzahl ausgleichen, damit der Sauerstoffbedarf gedeckt wird. Alleine dadurch kann die HF um 10-20 S/min ansteigen! Seltsamerweise wird dies in sportmedizinischer Literatur nur nebenbei und bleibt in trainingsmethodischer Fachliteratur quasi unerwähnt,

### **Kraftanteil**

Mit zunehmendem Kraftanteil (wie etwa durch eine Steigung oder schweren Bodenbelag) kommt es zu einer ebenso zunehmenden Kompression von Kapillaren (kleinste Blutgefäße) im Arbeitsmuskel. Die Blut- und damit Sauerstoffversorgung ist gemindert und es entsteht – bei gleicher HF – schneller Laktat (Milchsäure). D. h.: Mit zunehmendem Kraftanteil bei einer Ausdauerbelastung fällt die HF – bei gleicher Intensität – geringer aus!

### **Körpertemperatur**

Ein Anstieg der Körpertemperatur führt zu einem Anstieg der HF, da über eine verstärkte Durchblutung äußere Körperbereiche zusätzlich Wärme abgegeben wird. Der Anstieg der HF kann 5-10 S/min betragen, ohne eine tatsächliche Erhöhung der Belastungsintensität. Ab einem gewissen Grad wird allerdings vermehrt Blut aus inneren Körperbereichen nach außen verlagert, sodass die Arbeitsmuskulatur zunehmend unterversorgt wird. Dann erhöht sich auch die Intensität.

### **Stoffwechsellage**

Mit zunehmender Entleerung der Kohlenhydratspeicher ist der Körper gezwungen, vermehrt Fette zur Energiegewinnung heranzuziehen. Dafür benötigt er mehr Sauerstoff, welches durch eine signifikante Erhöhung der HF ermöglicht wird. Dies entgegen der weitverbreiteten und unsinnigen Pauschal-These „niedrige HF = hohe Fettverbrennung“ und „hohe HF gleich niedrige Fettverbrennung“. Die HF lässt keine klaren Aussagen über die Stoffwechsellage zu!

Die hier aufgeführten Faktoren sind die einflussreichsten während eines Trainings.

So ist es ein völlig normaler physiologischer Vorgang, dass bei einer längeren Dauerbelastung die HF irgendwann einen deutlichen Anstieg aufweist.

Bei einem mehrstündigen Ausdauertraining kann der Anstieg um 10-20 S/min ausfallen – ohne dass sich etwas an der realen Belastungsintensität ändert! Ein blinde Fixierung auf die HF würde aber eine ständige Verlangsamung des Tempos erfordern und wär nicht im Sinne der Trainingsvorgabe. Andererseits: Ein verstärkter Kraftanteil (bedingt durch entsprechendes Streckenprofil) erfordert die Orientierung an niedrigeren HF-Werten, ansonsten fällt die Belastung höher aus als vorgesehen.

### **Merke!**

Die Aussagefähigkeit der HF hängt im entscheidenden Maße davon ab, ob diese richtig interpretiert wird, unter Berücksichtigung der vorliegenden Rahmenbedingungen! Die erfordert allerdings sehr viel Erfahrung.

## **Trainingsparameter als Variablen**

Letztendlich sind aber alle Orientierungsgrößen Variablen, deren Höhe von den vorliegenden Rahmenbedingungen abhängig ist. Somit ist kein Parameter bei der Trainingssteuerung wirklich genau.

### **Vor- und Nachteile der Trainingsparameter**

#### **Herzfrequenz**

**Plus:** sehr gutes Biofeedback

**Minus:** reagiert hochsensibel auf zahlreiche Einflussfaktoren

#### **Physikalische Leistung (Watt - Radfahrer)**

**Plus:** grundsätzlich höchste Aussagefähigkeit zur Beurteilung der Belastungsintensität

**Minus:** outdoor nur mit sehr teurer Messapparatur anwendbar

**Minus:** Einfluss des Kraftanteils erschwert die Aussagefähigkeit

**Minus:** kein Biofeedback

#### **Physikalische Größe (Tempo / Geschwindigkeit - Läufer)**

**Plus:** grundsätzlich höchste Aussagefähigkeit zur Beurteilung der Belastungsintensität

**Minus:** outdoor stark abhängig von Windverhältnis, Streckenprofil und Bodenbelag

**Minus:** kein Biofeedback

#### **Körpergefühl**

**Plus:** unverzichtbar für erfahrene Ausdauersportler - ist durch keine Messapparaturen zu ersetzen (kann aber nichtsdestotrotz trügen)

**Minus:** Für unerfahrene Ausdauersportler (Ausdauertrainierende) nur begrenzt nutzbar

### Merke!

- Jede Orientierungsgröße zur Trainingssteuerung ist eine veränderliche Größe, welche – bei gleicher realer Belastungsintensität – von den vorliegenden Rahmenbedingungen abhängig ist! Dies gilt insbesondere für das Verhältnis dieser Parameter untereinander.

- Es gibt keinen Parameter, welcher alleine in der Lage ist, immer korrekt bzw. eindeutig die tatsächliche Belastungsintensität oder Stoffwechsellage widerzuspiegeln!

- Je gezielter ein Ausdauertraining durchgeführt werden soll, desto wichtiger ist es, sich anhand mehrerer Parameter zu orientieren und das Gesamtbild zu betrachten.

- Es ist nicht möglich, den einzelnen Intensitätsbereichen klare Parameterwerte zuzuordnen. Vorgegebene Werte können immer nur grobe Näherungen darstellen!

Die tatsächliche Belastungsintensität ist ein Resultat zahlreicher komplexer Vorgänge im Körper, welche sich mit einer einzigen Messgröße nicht annähernd ausreichend erfassen lassen! Keine Messgröße kann universell alle Vorgänge im Körper repräsentieren. Die HF pauschal, unabhängig der vorliegenden Rahmenbedingungen mit Belastungsintensität gleichzusetzen ist grundfalsch! Gleiches gilt aber für jeden Parameter.

### Spruchwort

Wer viel misst, misst Mist.

## Trainingsmethoden

Die (physischen und psychischen) Fähigkeiten, welche eine längerfristige Leistungsverbesserung bedingen, müssen auf unterschiedliche Art und Weise (an-) trainiert werden. Dieses wird durch unterschiedliche Trainingsmethoden realisiert, welche sich von ihrer Struktur teilweise deutlich voneinander unterscheiden. Es gibt zahlreiche Trainingsmethoden im Ausdauersport und Dutzende Möglichkeiten eine Trainingseinheit zu gestalten. Die Trainingsmethoden, welche sich über variierende Belastungsintensitäten definieren, bieten oft zahlreiche Möglichkeiten in der Durchführung bezüglich Dauer und Intensität. Im Fitnesssportbereich wird dies meist vernachlässigt. Doch selbst, wenn bei minimalisierter Zielsetzung eines Fitnesssportlers eine einfache Vorgehensweise reichen mag – bei ambitionierterer Zielsetzung geht ohne deutliche Variation im Training gar nichts!



### Kontinuierliche Dauermethode - KDM

Eine Trainingsmethode, gekennzeichnet durch eine gleichbleibende Belastungsintensität, ohne die Unterbrechung durch Pausen.

**Ziel:** Training der Grundlagen- und Basisausdauer, Fettstoffwechseltraining.

**Beispiel:** 60 min gleichmäßiger Dauerlauf (Intensitätsbereich je nach Zielsetzung)





### **Variable Dauer Methode - VDM**

Eine Trainingsmethode, gekennzeichnet durch einen systematischen Wechsel der Belastungsintensität, ohne die Unterbrechung durch Pausen.

**Ziel:** Erhöhung der Grundlagen- und Basisausdauer.

**Beispiel:** Dauerlauf: 15 min GA1; 15 min GA1/2; 15 min GA1; 15 min GA1/2

Die KDM nimmt den mit Abstand größten Umfang eines Ausdauersportlers ein. Mit dieser Methode wird am effektivsten die reine Ausdauer trainiert. Die VDM führt bei Trainingsplänen von der Stange oft ein Schattendasein und die Vielzahl an Möglichkeiten, damit eine Trainingseinheit zu gestalten, bleiben somit häufig ungenutzt.



### **Fahrtspielmethode - FSM**

Eine Trainingsmethode, bei der – rein nach Gefühl und unsystematisch – die Belastung variiert, sodass mehrere bzw. alle Intensitätsbereiche angesprochen werden. Bei den Trainingsplänen des Autors werden dabei teilweise aber gewisse Vorgaben gemacht.

**Ziel:** Erhöhung der Laktattoleranz und Laktateliminationsrate, Training von Tempohärte und Schnelligkeit, Rekrutierung der schnellkräftigen Muskelfasern, Unterbrechung einseitiger Dauerbelastungen, Gewöhnung des Körpers an höhere Intensitäten.

**Beispiel:** 45-60 min Dauerlauf - alle 1-10 min Tempo wechseln.

Auch wenn sich die letztgenannten Methoden auch über „ohne Pausen“ definieren, so ist „Pause“ ein etwas dehnbarer Begriff. So wird eine gelegentlich eingebaute Gehpause die Trainingseinheit nicht messbar weniger effektiv machen. Bei einem intensiven Fahrtspiel können solche sogar angebracht sein.

Bei der Fahrtspielmethode kann die Belastung nicht nur über das Tempo variiert werden, sondern auch über das Streckenprofil (Anstiege). D. h.: Man läuft mit relativ gleichmäßigem Tempo und der Intensitätswechsel ergibt sich über die Anstiege. Ideal ist die Kombination von beidem.



### **Pyramidenmethode – GPM / HPM**

Eine Trainingsmethode, bei der die Belastung systematisch, in Form / Profil einer Pyramide angehoben bzw. wieder gesenkt wird. Das Profil kann einer ganzen (GPM) oder halben (HPM) Pyramide entsprechen. Hierbei werden alle Intensitätsbereiche angesprochen und es können ggf. mehrere Serien solcher Pyramiden gemacht werden.

**Ziel:** Training von Tempohärte, Schnelligkeit und Wettkampfbelastung, Rekrutierung der schnellkräftigen Muskelfasern, Unterbrechung einseitiger Dauerbelastungen.

**Beispiel:** GPM: 400 m GA1; 400 m GA1/2; 400 m GA2; 400 m WSA; 400 m GA1/2; 400 m GA1 – davon dann 3 – x Serien

HPM: 400 m GA1; 400 m GA1/2; 400 m GA2; 400 m WSA – davon dann 3 – x Serien



### Intervallmethode - ITM

Eine Trainingsmethode, bei der die Belastung systematisch zwischen „hoch“ bis „sehr hoch“ und einer aktiven Pause von *ganz geringer* Intensität wechselt. Die Pausen müssen so kurz sein, dass es zu einer unzureichenden Ermüdung

**Ziel:** Erhöhung der Laktattoleranz und Laktateliminationsrate, Training von Tempohärte, Schnelligkeit und Wettkampfbelastung, Rekrutierung der schnellkräftigen Muskelfasern, Unterbrechung einseitiger Dauerbelastungen.

**Beispiel:** 5 x 800 m (oder x min) WSA (z. B. 5-km-Wettkampftempo) – dazwischen 200 m Trablauf oder Gehpause

Die FSM und ITM stellen die effektivsten Trainingsmethoden dar, deutlich schneller zu werden und eine Verringerung der HF (bei gleicher Leistung) zu ermöglichen. Weiterhin können mit der ITM Wettkampfbelastungen simuliert werden, ohne jedoch den gleichen Ermüdungsgrad zu erreichen (Stichwort Regeneration).

#### Hinweis!

Bedingt durch das deutlich träge Anstiegs- und Sinkverhalten der HF ist eine Einbeziehung dieser (zur Intensitätssteuerung) bei den drei letztgenannten Methoden nicht sinnvoll, eine physikalische Größe (Wattleistung, Geschwindigkeit) ist hierbei genauer.

Während die bisher aufgeführten Trainingsmethoden für alle Sportarten gelten, stellen die folgenden Methoden gewisse Sonderformen dar, welche speziell im Laufsport Anwendung finden bzw. vom Autor eingesetzt werden.



### Variable Dauermethode - VDM – Extensive Hügelläufe

Eine Trainingsmethode, gekennzeichnet durch einen systematischen Wechsel der Belastungsintensität, ohne die Unterbrechung durch Pausen. Durchgeführt an einem Anstieg über eine Länge von 500 m bis mehrere Kilometer. Hierbei wird kontinuierlich im Wechsel bergauf und bergab gelaufen.

**Ziel:** Verbesserung der laufspezifischen Kraft-Ausdauer, Bergtraining.

**Beispiel:** 60 min 500 m Anstieg ohne Pause hinauf (GA1/2) und runter (GA1)

Die „Extensivität“ dieser Methode ergibt sich daraus, dass am Anstieg keine hohen Laktatwerte erreicht werden sollen (Übersäuerung) – es ist kein Intervalltraining! Demgemäß ist das Tempo entsprechend anzupassen bzw. es muss ein Anstieg gewählt werden, welcher nicht zu steil ist. Bergab wird ein lockeres, niedrigintensives Tempo gewählt. Der systematische Wechsel der Intensität, über welche sich die VDM definiert, ergibt sich aus dem ständigen Wechsel von Anstieg und Abstieg.

### Tipp!

Diese Variante der VDM ist auch eine sehr gute „Notlösung“ für Läufer, welche nur selten ein richtiges Bergtraining absolvieren können, weil im näheren Umkreis, ohne längere Anfahrtswege keine entsprechende Strecke zur Verfügung steht. Ein recht kurzer Anstieg von 400-500 m reicht schon aus, um ein spürbar effektives „Bergtraining“ auszuführen, auch wenn dies natürlich nur ein Kompromiss zu richtig langen Anstiegen darstellen kann.



### Hügellaufmethode - HLM

Eine Trainingsmethode, bei der die Belastung systematisch zwischen „hoch“ bis „sehr hoch“ und einer aktiven Pause *von ganz geringer Intensität* wechselt. Die Intervalle werden hierbei bergan gelaufen und die Pausenlänge ergibt sich durch bergab gehen bzw. ganz langsam laufend.

**Ziel:** Verbesserung der laufspezifischen Kraft-Ausdauer, Erhöhung der Laktattoleranz und Laktateliminationsrate, Unterbrechung einseitiger Dauerbelastungen.

**Beispiel:** 5 x 400 m WSA (Anstieg) - dazwischen 200 m Trablauf oder Gehpause (Abstieg)

Ist bei dieser Variante der Anstieg noch so gering, dass die Bewegungsfrequenz (Schrittfrequenz) noch ausreichend hoch ist, wird dabei auch noch effektiv die Schnelligkeit verbessert.



### Sinusmethode – SIM

Eine Trainingsmethode, bei der die Belastung systematisch, in Form / Profil einer halben Pyramide angehoben wird. Allerdings wird zwischen den Belastungsstufen eine kurze, niedrigintensive Pause eingelegt (wie bei der ITM). Hierbei werden alle Intensitätsbereiche angesprochen.

**Ziel:** Training von Tempohärte, Schnelligkeit und Wettkampfbelastung, Rekrutierung der schnellkräftigen Muskelfasern, Unterbrechung einseitiger Dauerbelastungen.

**Beispiel:** 4 min GA1; 1 min langsam gehen; 4 min GA1/2; 1 min langsam gehen; 4 min GA2; 1 min langsam gehen; 4 min WSA – davon 2-4 Serien

### Tipp!

Dies Sinusmethode ist psychologisch sehr wertvoll bei einem Training auf einem Ergometer. Stupid Indoor-Training ist dem Ausdauersportler oft verhasst. Bei dieser Trainingsform hat man ständig das kleine Zwischenziel „Pause“ vor Augen. Die Zeit vergeht dadurch gefühlt schneller.



### Steigerungslauf - STL

Über eine vorgegebene Distanz / Dauer wird das Tempo bzw. die Intensität in bestimmten Schritten von „gering“ bis „hoch“ erhöht. Diese Variante ähnelt der HPM.

**Ziel:** Training von Schnelligkeit, Rekrutierung der schnellkräftigen Muskelfasern, Unterbrechung einseitiger Dauerbelastungen. Gewöhnung des Körpers an höhere Intensitäten.

**Beispiel:** 45 min Dauerlauf; beginnend mit KOM wird das Tempo im Laufe der Trainingseinheit das Tempo nach Gefühl bis auf GA2-WSA gesteigert.



### Steigerung - ST

Über eine Distanz von etwa 50-70 m wird das Tempo vom langsamen Trablauf kontinuierlich bis zum Sprint erhöht.

**Ziel:** Training von Schnelligkeit, Rekrutierung der schnellkräftigen Muskelfasern, Unterbrechung einseitiger Dauerbelastungen.

### Hinweis!

Erfahrungsgemäß werden diese beiden Methoden vom Anwender nur flüchtig gelesen und oft mit einer Steigung in Verbindung gebracht. Die Bezeichnungen resultieren aber aus dem Begriff *steigern*, was nichts mit *Steigung* (Anstieg) zu tun hat.



### Tempodauerlauf

Über eine Distanz von mehreren Kilometern wird ein Tempo im Bereich der Anaeroben Schwelle gewählt.

**Ziel:** Training von Schnelligkeit, Rekrutierung der schnellkräftigen Muskelfasern, Unterbrechung einseitiger Dauerbelastungen. Gewöhnung des Körpers an höhere Intensitäten, Anhebung der AS (bezogen auf die HF).

**Beispiel:** 30 min Dauerlauf – GA2

### Das Fettstoffwechseltraining

Ein sehr gut trainierter Fettstoffwechsel ist umso mehr von Bedeutung, je länger die Dauer einer Ausdauerbelastung ist. Dieser verbessert die Fähigkeit des Organismus möglichst viel der benötigten Energie über den Fettstoffwechsel bereitzustellen und so sparsam wie möglich mit den Kohlenhydraten zu haushalten. Die im Körper gespeicherten Kohlenhydrate sind die wichtigste Energiequelle für längere Ausdauerbelastungen. Je besser der Fettstoffwechsel also trainiert ist, desto mehr Fette werden auch bei höherer Belastung verstoffwechselt – und desto höher auch die Ausdauerleistungsfähigkeit. Den Fettstoffwechsel trainiert man bei geringer Intensität (KDM) – und einer Belastungsdauer von mindestens 90 min!

## **Mythos!**

Ein Fettstoffwechseltraining ist kein Fettabbautraining und hat nichts mit Gewichtsreduktion zu tun! Es gibt auch keine „optimale Fettverbrennungszone“ oder „Fettverbrennungspuls“. Solche oder ähnliche Begriffe existieren in der Trainingslehre des Ausdauersports nicht!

Wie man sieht, besteht eine Vielfalt an Möglichkeiten, eine Trainingseinheit zu gestalten. Potenziert wird dies noch, da jede Trainingsmethode wiederum noch etliche Varianten in der Durchführung bietet.

## **Anhang**

### **Warm up und cool down**

#### **Aufwärmen (Warm-up)**

Der menschliche Organismus kann nicht einfach innerhalb weniger Sekunden von (relativer) Ruhe auf eine höhere oder gar max. Leistung umschalten. Um eine hohe Leistung abrufen zu können, muss der Organismus langsam darauf eingestellt werden, welches durch relativ leichte oder langsam ansteigende Beanspruchung der Arbeitsmuskulatur und des Herz-Kreislauf-Systems ermöglicht wird. Die Dauer und Gestaltung eines optimalen Warm-ups ist abhängig von der Sportart, der Sport-Disziplin und individueller Gegebenheiten und Vorzüge.

#### Effekte des Warm-ups

- Anstieg der Gewebedurchblutung, mit erhöhter Sauerstoff- und Nährstoffversorgung
- Zunahme der Enzymaktivität (Enzyme = Proteine, die den Stoffwechsel beschleunigen)
- Erhöhung des Muskeltonus
- Steigerung der psychischen Leistungsbereitschaft

Entgegen so mach einer pauschalen These ist die „Aufwärmtechnik“ eine sehr individuelle Sache. D. h.: Wie dies genau durchgeführt werden sollte, diesbezüglich gibt es kein Patentrezept, jeder Ausdauersportler muss dies im Laufe der Zeit für sich selbst herausfinden. Zwei Grundregeln können aber als Orientierung dienen.

- Je länger und extensiver die folgende Belastung sein wird, desto kürzer und extensiver sollte das Warm-up sein.
- Je kürzer und intensiver die folgende Belastung sein wird, desto länger und intensiver sollte das Warm-up ausfallen.

So macht es beispielsweise nicht wirklich Sinn, vor einem Ultralauf ein umfangreiches, mit ausgiebigen Tempoeinlagen gespicktes Aufwärmen zu betreiben. Dabei würde man im Vorfeld schon Energien vergeuden. Andersrum: Wer etwa als Radrennfahrer vor einem Zeitfahren nur 5 min Spazieren fährt, wird kaum in der Lage sein, im Wettkampf seine volle Leistung zu bringen. Ebenso ist dies im Training.

## AUSDAUERTRAINING KOMPAKT

Bei einem niedrigintensiven Dauerlauf ist ein Warm-up quasi nicht notwendig, während 15-20 min vor einem Intervalltraining, mit einigen kurzen Tempoeinlagen für einen Läufer unerlässlich ist. Letztendlich muss jeder Ausdauersportler etwas experimentieren, um sein persönliches Optimum zu finden. Manchmal ist dies auch von der Tagesform abhängig.

### **Abwärmen (Cool-down)**

Genauso wie der Körper auf „Leistung“ eingestellt werden muss, sollte er danach auch auf „Ruhe“ umgestellt werden. Dies erfolgt durch eine anschließende Beanspruchung, welche von sehr geringer Belastungsintensität geprägt ist (Auslaufen, Ausfahren, Ausschwimmen). Die Dauer hängt hier auch von individuellen Gegebenheiten ab, sollte aber mindestens 5-10min dauern.

- Abbau von Stoffwechselendprodukten der Arbeitsmuskulatur (z. B. Laktat)
- Lockerung der Muskulatur
- Beschleunigung und Einleitung regenerativer Prozesse