

Training an der aeroben und anaeroben Schwelle

Wie ihr bereits in Erfahrung bringen konntet, kann unser Körper uns auf verschiedene Arten Energie bereitstellen, die uns für sportliche Leistungen zur Verfügung steht.

Im normalen unbelasteten Zustand oder bei leichter Ausdauerbelastung geschieht dies vor allem aerob. Wird die Belastung intensiver, ist die aerobe Form der Energiegewinnung schlichtweg zu langsam, um ausreichend neues ATP, welches für die Bewegung notwendig ist, zu synthetisieren.

Die Phosphate des anaerob-alaktaziden Stoffwechselweges sind aber schnell aufgebraucht und das Laktat, das als Endprodukt der Milchsäuregärung beim anaerob-laktaziden Stoffwechselweg entsteht, führt irgendwann zu starkem Brennen in der Muskulatur und kann auch Übelkeit verursachen - *Das ist übrigens der Grund, warum ein intensives Intervalltraining durchaus temporäre Übelkeit verursachen kann.* Kann kein weiteres Pyruvat (Das Endprodukt der Glykolyse) mehr durch Milchsäuregärung in Laktat umgewandelt werden, kann auch durch die Glykolyse keine weitere Energie mehr bereitgestellt werden. Die Umwandlung von Pyruvat zu Laktat liefert selbst keine Energie, sondern beseitigt in erster Linie die Endprodukte der (ATP liefernden) Glykolyse, deren Endprodukt normalerweise in den aeroben Stoffwechsel übergeht.



Aerober und anaerober Stoffwechselweg im Vergleich. Häuft sich das Laktat am Ende des anaeroben Stoffwechselweges, kommt auch die Glykolyse zum Erliegen, da das Pyruvat nicht beseitigt werden kann.

Vor diesem Hintergrund wird die Bedeutung der aeroben und anaeroben Schwelle deutlich.

Denn Schritt der Glykolyse muss jedes zur Verfügung stehende Zuckermolekül zuerst einmal durchlaufen - egal, mit welcher Intensität wir uns belasten. Lediglich die bei geringer Belastungsintensität und extensiver Trainingsmethode vermehrt verwendeten Fette steigen nach der Lipolyse in Form von Acetyl-CoA direkt in den aeroben Stoffwechsel ein.

Aerobe Schwelle

Bis zur aeroben Schwelle ist die Belastung so niedrig, dass der Schritt der Milchsäuregärung nicht notwendig ist, da das Pyruvat ausreichend durch den aeroben Stoffwechselweg verbraucht wird. Die Laktatkonzentration an der aeroben Schwelle liegt bei etwa 2 mmol/l. Man spricht auch vom Sauerstoff-Steady-State. Trainiert man im Bereich dieser Schwelle, befindet man sich bei einer Herzfrequenz von ca. 120-140. Das typische „Laufen ohne Schnaufen“ charakterisiert ein Training bis zu dieser Schwelle.

Übergangsbereich

Steigt der Energiebedarf der Muskulatur an, wird zusätzliche Energie durch vermehrte Glykolyse benötigt: Die Milchsäuregärung setzt ein. Bis zu diesem Punkt ist unser Körper aber in der Lage, das Laktat kontinuierlich wieder abzubauen (Man befindet sich dann im sogenannten

Übergangsbereich zur anaeroben Schwelle). Bis zu 4 mmol Laktat/l befindet man sich in diesem Übergangsbereich. Solange kann man davon ausgehen, dass unser Körper mit dem Abbau des Laktats „hinterher kommt“. Man spricht auch vom Laktat-Steady-State.

Anaerobe Schwelle

Bei der anaeroben Schwelle ($>4\text{mmol/l}$) ist dieses Gleichgewicht nicht mehr gegeben. Der Laktatspiegel steigt immer weiter an. Irgendwann kommt es deshalb zum Leistungseinbruch, weil die Glykolyse zum Erliegen kommt.

Training vor diesem Hintergrundwissen

Aus dem bisherigen Wissen lässt sich ableiten:

Je höher die Belastungsintensität ist, bei der die anaerobe Schwelle überschritten wird, desto höher ist die aerobe Leistungsfähigkeit.

Der folgende Graph zeigt die typische Verschiebung der anaeroben Schwelle durch Training.



Wie erreichen wir also ein Verschieben der anaeroben Schwelle? Dazu gibt es mehrere Möglichkeiten:

#1 Erhöhen der aeroben Kapazität und Erhöhen der aeroben Schwelle

Durch ein Training der Grundlagenausdauer mithilfe der Dauermethode kann die Leistungsfähigkeit des aeroben Stoffwechselweges erhöht werden. Somit kann mehr Energie zur Verfügung gestellt werden, bevor zusätzliche Energie aus anaeroben Stoffwechselwegen notwendig wird.

#2 Schwellentraining fördert die Fähigkeit des Laktatabbaus

Durch ein Intervalltraining oder Fahrtenspiele an der anaeroben Schwelle wird die Fähigkeit zum Laktatabbau gefördert. Der Übergangsbereich zwischen aerober und anaerober Schwelle vergrößert sich somit.

#3 Training der Laktattoleranz

Mit einem Training überhalb der anaeroben Schwelle (HIIT, Belasten bis zum Leistungseinbruch) wird zwar auch die Fähigkeit des Laktatabbaus gefördert, in erster Linie aber die Laktattoleranz erhöht. Genau genommen bewirkt eine erhöhte Laktattoleranz keine Verschiebung der anaeroben Schwelle, verschiebt aber den Zeitpunkt des Leistungseinbruchs nach hinten. Das kann z.B. die Fähigkeit zum Schlusspurt beim Cooper Test deutlich verbessern.