

„Anaerobe Schwelle“

(aus Wikipedia, der freien Enzyklopädie)

Der Begriff anaerobe Schwelle (auch als aerob-anaerobe Schwelle oder Laktat-schwelle bezeichnet) ist ein Fachbegriff aus der Sportmedizin. Es handelt sich dabei um die höchstmögliche Belastungsintensität, welche noch ohne zunehmende Übersäuerung aufrechterhalten werden kann. Es herrscht hier ein Gleichgewichtszustand („steady state“) zwischen Sauerstoffbedarf und Sauerstoffaufnahme.

Die anaerobe Schwelle liegt bei den meisten Sportlern in der Nähe einer Laktatkonzentration von 4 mmol/l; dieser Laktatwert wird daher häufig zur Definition der anaeroben Schwelle verwendet. Der Wert von 4 mmol/l ist jedoch nicht allgemeingültig. Es sind größere individuelle Schwankungen möglich.

Individuelle anaerobe Schwelle

Um Missverständnissen vorzubeugen, wird der Begriff individuelle anaerobe Schwelle (iANS), verwendet. Wird bei einem Testverfahren bspw. die Leistung an der iANS ermittelt, so bezieht sie sich auf einen individuell (meistens nach dem Freiburger Modell) für diesen Sportler festgelegten Laktatwert.

Seit den frühen 70er Jahren wurden an den deutschen Sporthochschulen verschiedene Schwellenwertmodelle (Winkelmodell, Freiburger Modell, Dickhuth Modell usw.) diskutiert und erprobt.

Allen individuellen Modellen lagen verschiedene Belastungsprotokolle und Probandenmaterial zu Grunde, so dass die Voraussetzungen zur Nutzung der Modelle verschieden sind. Darüber hinaus sind die mathematischen Berechnungen in manchen Fällen sehr kompliziert.

Demgegenüber kann man davon ausgehen, dass bei der allgemeinen Verwendung des Begriffs anaerobe Schwelle (ANS) in vielen Fällen die 4 mmol/l-Konzentrationsgrenze gemeint ist.

Energiebereitstellung in Abhängigkeit von der Belastungsintensität

Je nach Belastungshöhe gewinnt der Körper die umzusetzende Energie aus verschiedenen Quellen. Es werden vier Arten der Energiebereitstellung unterschieden. In Bezug auf die anaerobe Schwelle können wir drei Situationen unterscheiden:

- Bei einer Belastung unterhalb der anaeroben Schwelle läuft die Energiebereitstellung zwar nicht ausschließlich unter Verstoffwechslung von Sauerstoff, also aerob ab, doch ist der Anteil der anaeroben Verstoffwechslung so gering, dass durch die jeweils vorhandene (beim trainierten Sportler besser ausgeprägte) Fähigkeit zum schnellen Laktatabbau der „steady state“ (vgl. oben) aufrechterhalten werden kann. Eine Ausdauerleistung kann hier sehr lange aufrechterhalten werden, z.B. bei einem Marathonlauf.



WORK-LIFE-BALANCE

- Eine Belastung an der anaeroben Schwelle ist die relativ höchste Belastung, die langfristig durchgehalten werden kann. (Die Glykogen-Reserven sind allerdings bei intensiver Dauerbelastung je nach Trainingszustand nach 60 bis 90 Minuten weitgehend erschöpft.)
- Bei einer Belastung oberhalb der anaeroben Schwelle erfolgt ein wesentlicher Teil der Energiebereitstellung anaerob. Es kommt zu einem die Leistung beeinträchtigenden Milchsäureanstieg (Laktat), so dass die Leistung nur kurzfristig (wenige Minuten) durchzuhalten ist. Für die Erbringung der der Wettkampfsituation entsprechenden Leistung hat die Fähigkeit, über anaerobe Verstoffwechslung zusätzlich kurzfristig Energie bereit zu stellen, dennoch eine hohe Bedeutung (sog. Attacken im Radsport, in jüngster Zeit auch beim 5.000- und 10.000-m-Lauf). Neben der Nutzung der Kreatinphosphatreserven ist die anaerob-laktazide Verstoffwechslung die einzige Möglichkeit, Leistungen zu erbringen, die höher liegen, als die, die der maximalen Sauerstoffaufnahme pro Zeiteinheit (äußere Atmung) entspricht. Da das Laktat später wieder unter erhöhter Sauerstoffzufuhr abgebaut werden muss und Kreatinphosphat wieder aufgebaut wird, spricht man in diesem Zusammenhang auch davon, dass eine Sauerstoffschuld eingegangen wird.

Die Bedeutung der (individuellen) anaeroben Schwelle in der Leistungsdiagnostik

Festgestellt wird die Leistung an der (individuellen) anaeroben Schwelle durch einen stufenweisen Belastungstest verbunden mit mehreren Blutproben (Ohr).

Durch Aufzeichnung der Kurve ist eine Bestimmung der iANS hier noch exakter möglich: Der starke Anstieg der Laktat/Leistungskurve signalisiert hier, dass der Organismus den „steady state“ nicht aufrechterhalten konnte.

Eine näherungsweise Bestimmung ist auch unblutig über ein Herzfrequenz/Leistungs-Diagramm möglich: Ab der individuellen anaeroben Schwelle sinkt die Steigung der Herzfrequenz bei zusätzlicher Belastung (Knick in der Kurve). Bekannt ist in diesem Zusammenhang der Conconi-Test.

Nicht zu verwechseln mit der anaeroben Schwelle ist die aerobe Schwelle bei einer Laktat-Konzentration von ca. 2 mmol/l. Bei der aeroben Schwelle handelt es sich um die geringste Belastungsintensität, bei der erstmals ein Anstieg des Laktat-Werts gegenüber dem Ruhewert zu messen ist. Diese individuelle aerobe Schwelle wird in der Sportwissenschaft auch als minimales Laktatäquivalent oder Basislaktat bezeichnet. Das Laktatäquivalent ist der Quotient aus Laktat und Sauerstoffaufnahme. Da die Sauerstoffaufnahme nur in der aufwendigen Spirometrie direkt bestimmt werden kann und sich im unteren Leistungsbereich proportional zur Leistung verhält, wird in der Regel alternativ der Quotient aus Laktat und Leistung zur Berechnung genutzt. Die Leistung, bei der dieser Quotient ein Minimum erreicht, wird als individuelle aerobe Schwelle bezeichnet.

Die anaerobe Schwelle hingegen hat im Leistungstraining eine große Bedeutung, da dem Training mit einer Intensität knapp unterhalb dieses Grenzwertes ein hoher Effekt bei der Entwicklung der aeroben Leistungsfähigkeit nachgesagt wird.



WORK-LIFE-BALANCE

Heute ist es üblich – ausgehend von den im Stufentest ermittelten leistungsdiagnostischen Ergebnissen – die Einteilung der Trainingsbereiche in Prozentsätzen mit Bezug auf die iANS vorzunehmen. Dabei wird die Belastungsintensität in Intensitätsbereiche gegliedert, die in % der Leistung an der iANS in Watt oder in % der Herzfrequenz an der iANS angegeben werden, z.B. „Grundlagenausdauer – 65 bis 75% iANS“ (gemeint ist 65 bis 75% der Leistung an der iANS).

Quelle:

„http://de.wikipedia.org/wiki/Anaerobe_Schwelle“

Kategorien: Physiologie | Sportmedizin