

Spiroergometrie mit Laktatdiagnostik auf dem Radergometer inkl. BIA

Analyse für Nick Staggenborg



Durchgeführt am	12.08.2021
Diagnostiker*in	Laura-Sophie Usinger E-Mail: laura@iq-athletik.de
Ergebnisse	Siehe bitte Folgeseiten

ZUSÄTZLICHE HINWEISE UND EMPFEHLUNGEN

Nächste Untersuchung	Empfehlung: November 2021
TIPP: iq athletik Leistungen, von denen Sie auch profitieren können	Wir freuen uns darauf, Sie mit einer Folgediagnostik unterstützen zu können.

Anmerkung	Test mit speziellem Testprotokoll mit 6 Minuten Stufen und zweimaliger Blutabnahme pro Stufe. Einige Parameter wie die Vlamax können hierbei nicht ermittelt werden.
-----------	---

» EINFACH BESSER TRAINIEREN, GESUND
BEWEGEN UND ERFOLGREICH ESSEN!
www.iq-athletik.de

 facebook.com/iQathletik
 instagram.com/iqathletik

Name: Nick Staggenborg

Geschlecht: männlich

Größe: 193 cm

Gewicht: 86,9 kg

BMI: 23,3

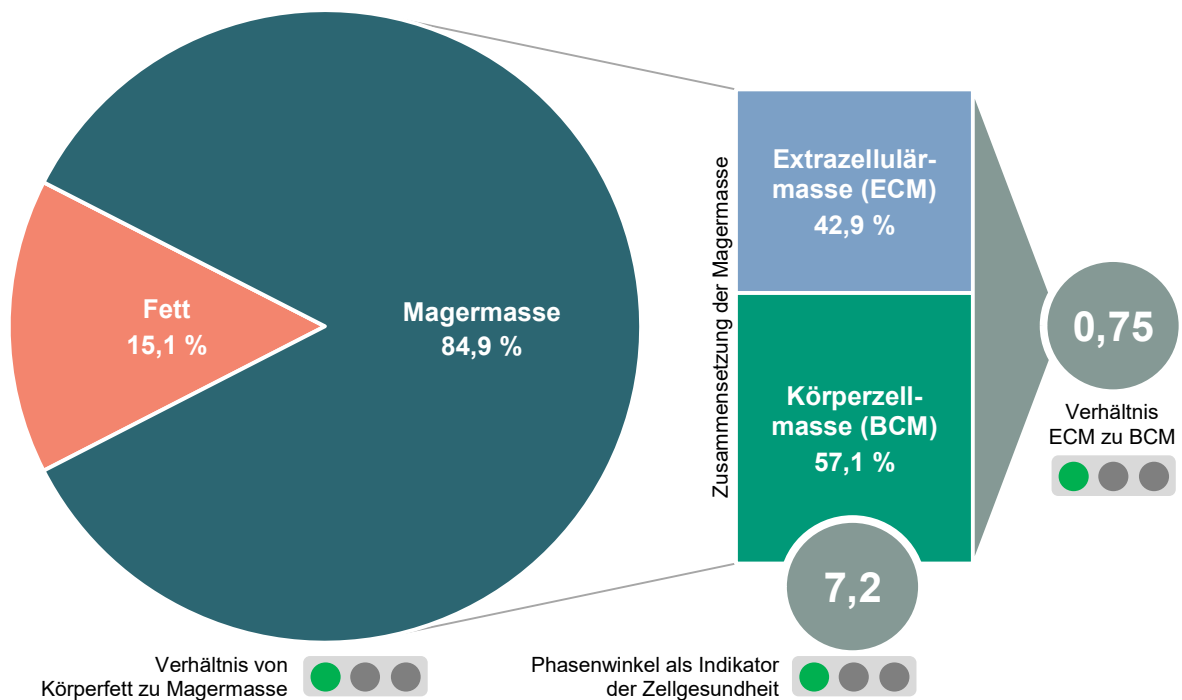
Testdatum: 12.08.2021

Frequenzen/Messwerte (Prüfsumme: 255)			
	5 khz	50 khz	100 khz
R	552	454	425
Xc	30	57	40

Ergebnisse der bioelektrischen Impedanzanalyse (BIA)¹ Körperzusammensetzung und Zellaktivität (Erklärungen zu den Werten siehe Seite 4-9)

	Ihre Werte	Richtgrößen ²	Einheit
Magermasse (Fettfreie Masse: BCM plus ECM)	73,8	52,6 - 68,6	kg
ECM (Interstitium, Knochen, Bindegewebe)	31,7	23,7 - 32,2	kg
BCM (Muskel- und Organzellmasse)	42,1	27,8 - 37,8	kg
ECM/BCM-Index (Verhältnis extra- zu intrazellulär)	0,75	0,72 - 0,99	-
Zellanteil in % (Anteil BCM in der Magermasse)	57,1	50,2 - 58,0	%
Körperwasser	54,0	38,5 - 50,2	Liter
Intrazelluläres Wasser ICW (Wasser in der BCM)	31,2	24,3 - 29,5	Liter
Extrazelluläres Wasser ECW (Wasser in der ECM)	22,8	14,8 - 21,5	Liter
Körperfett	13,1	8,7 - 20,4	kg
Körperfett %	15,1	12,5 - 25,7	%
Phasenwinkel (Qualität der Magermasse)	7,2	5,6 - 7,4	°
Grundumsatz	1945	1495 - 1810	kcal

Darstellung der Körperzusammensetzung



Zeichenerklärung: ● ● ● ● ● ●
günstig befriedigend auffällig

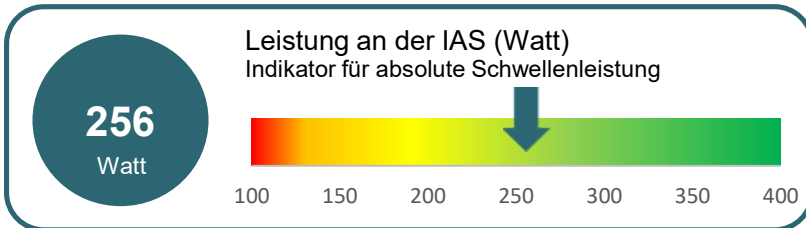
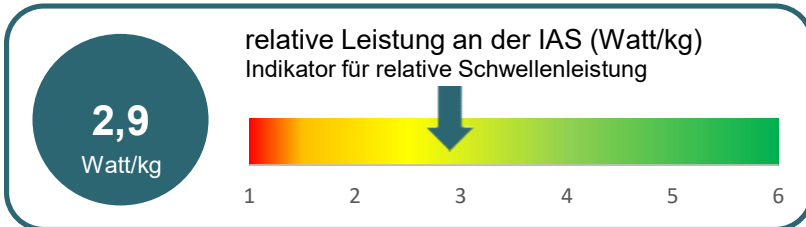
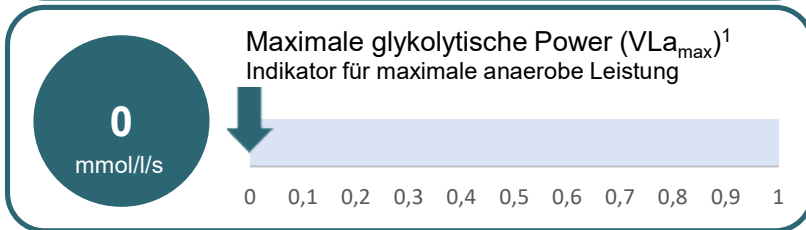
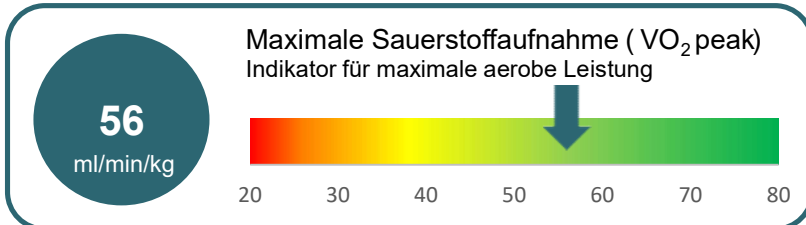
¹In Anlehnung an: Data Input (2009). Das BIA-Kompodium (III. Ausg.). Darmstadt: Data Input GmbH

²Kollektiv Normalgewichtiger

Zentralen Leistungskennzahlen

Key Performance Indicators (KPIs)

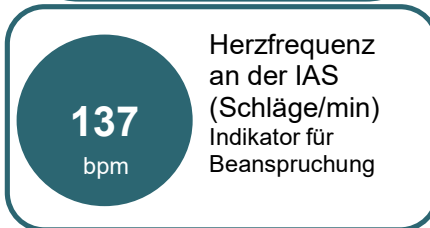
Analyse vom 12.08.2021



Durchgeführter Test
Spiroergometrie mit Laktatdiagnostik auf dem Radergometer

Name: Staggengborg
Vorname: Nick

Geschlecht: männlich
Größe: 193 cm
Gewicht: 86,9 kg
BMI: 23,3
Alter: 34
Geb.datum: 21.11.1986



	Kompensationsbereich	Grundlagenausdauer 1	Grundlagenausdauer 2	Entwicklungsbereich	Spitzenbereich
	KB	GA1	GA2	EB	SB
Ziele	Unterstützung der Regeneration	Ökonomisierung der Grundlagenausdauer	Ausprägen der Grundlagenausdauer	Entwickeln der Schwellenleistung	Entwickeln der VO_{2max} / anaeroben Kapazität
Herzfrequenz [Schläge/min]	bis 105	105 - 112	112 - 133	133 - 144	ab 144
Leistung [Watt]	bis 148 W	148 - 181 W	181 - 248 W	248 - 271 W	ab 271 W

Trainingsbereiche auf das Lauftraining übertragen:

Dies geht nur bedingt. Als Orientierung können jeweils 10 Herzschläge hinzuaddiert werden. Genaue Bereiche sind **nur durch eine Leistungsdiagnostik** auf dem Laufband zu bestimmen.

¹Dieser Wert lässt sich nur mit einem Sprinttest genau bestimmen (Goldstandard). Wurde kein spezifischer Sprinttest zur Bestimmung absolviert, erfolgt hier eine Abschätzung des Wertes aus dem Stufentest.

Leistungsdiagnostik. Und dann? Erste Empfehlungen für Ihre Trainingsziele

»» Trainieren ist gut. Trainieren nach Plan ist Besser.

Mit einer Leistungsdiagnostik bei iQ athletik haben Sie einen wertvollen Schritt auf dem Weg zu Ihrem sportlichen Ziel gemacht. **Gerne planen die iQ athletik Experten und Expertinnen auch Ihr Training** auf dem neuesten Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse – mit viel Erfahrung und abgestimmt auf Ihre persönlichen Voraussetzungen und Ziele. Dabei werden Sie besonders motiviert über eine eigene Online-Trainingsplattform in Wort, Bild und Video gecoacht.

Weitere Informationen finden Sie auf der Webseite www.iq-athletik.de oder fragen Sie gerne auch Ihren Leistungsdiagnostiker oder Ihre Leistungsdiagnostikerin nach individuellen Angeboten und Möglichkeiten zur Trainingsplanung und zum Online-Coaching. Sehr gerne unterstützt Sie iQ athletik auf dem Weg zu Ihrem Ziel mit Rat und Tat!

Informationen zur bioelektrischen Impedanzanalyse (BIA) Analyse von Körperzusammensetzung und Zellaktivität

» Messen statt schätzen

Die bioelektrische Impedanzanalyse (BIA) ist eine bewährte Messmethode zum **Überwachen der Körperzusammensetzung und Zellaktivität**. Besonders wertvoll ist die BIA zur **Verlaufskontrolle** im Rahmen einer **Ernährungsumstellung**. Ebenso ist sie ein aufschlussreicher Begleiter beim **Optimieren eines körperlichen Trainings**.

Hinweis: Die Messergebnisse aus der bioelektrischen Impedanzanalyse sind nicht vergleichbar mit anderen Messmethoden wie z.B. Caliper-Zange oder Körperfettwaagen. Für ein aussagekräftiges Ergebnis im Rahmen von Verlaufsmessungen sollte die BIA immer mit dem gleichen Gerät durchgeführt werden.

» Analyse der Körperzusammensetzung: Fett- und Magermasse

Durch eine BIA wird die Körperzusammensetzung bestimmt. Dabei werden verschiedene – sogenannte – Kompartimente („Räume“) des Körpers unterschieden:

Das **Körperfett** ist das Kompartiment, in dem der Körper Energiereserven in Form eines Fettspeichers anlegt.

Die **Magermasse** wird auch **fettfreie Masse** oder **Lean Body Mass (LBM)** genannt, da sie alle Bestandteile des Körpers enthält, welche nicht zum Körperfett gehören. Die Magermasse wiederum besteht aus den folgenden zwei Kompartimenten:

1. Die **Body Cell Mass (BCM)** oder Körperzellmasse ist das wichtigste Kompartiment. Es enthält die gesamte stoffwechselaktive Zellmasse. Das sind hauptsächlich die Zellen der Muskulatur und der inneren Organe.
2. Die **Extrazellulärmasse (ECM)** ist der Gegenpart zur Körperzellmasse und besteht hauptsächlich aus dem flüssigkeitsgefüllten Zwischenzellspalt der Körperzellmasse sowie aus der Bindegewebsmasse des Körpers: Knochen, Knorpel und Sehnen.

Folgend werden die durch eine bioelektrische Impedanzanalyse erhobenen Werte näher erläutert – mit ihrer Bedeutung für die Gesundheit und Fitness.

» Körperfett

Der menschliche Körper speichert überschüssige Nahrungsenergie als Fett. Ein Kilo Fett speichert ungefähr 7000 Kilokalorien (kcal). Dieses Depotfett befindet sich hauptsächlich unter der Haut und im Bauchraum. Die Speicherung und die Fettverteilung wird hormonell gesteuert. Eine Fettmasse innerhalb der Norm wirkt als eine Art Vorsorge zum Schutz vor vielen Krankheiten, wie Herz-Kreislauf-Erkrankungen oder Diabetes. Der optimale Körperfettanteil lässt sich durch sportliche Betätigung und eine adäquate Ernährung stabilisieren.

Was ist ein empfehlenswerter Körperfettanteil für Männer und Frauen?

Der Bereich hängt vom Alter und Geschlecht ab. Für eine Frau gilt ca. 23 bis 35 Prozent Körperfett und für einen Mann ca. 11 bis 26 Prozent als Normalbereich. Die folgende Tabelle gibt einen Überblick dazu.

» Körperfett (Fortsetzung)

Körperfettanteil in Abhängigkeit vom Alter

FRAUEN

	niedrig (%)	normal (%)	hoch (%)
18 - 29 Jahre	< 23,4	23,4 - 35,4	≥ 35,4
30 - 59 Jahre	< 23,3	23,3 - 35,0	≥ 35,0
60 - 69 Jahre	< 22,7	22,7 - 35,0	≥ 35,0

MÄNNER

	niedrig (%)	normal (%)	hoch (%)
18 - 29 Jahre	< 10,6	10,6 - 24,5	≥ 24,5
30 - 59 Jahre	< 12,5	12,5 - 25,7	≥ 25,7
60 - 69 Jahre	< 12,1	12,1 - 25,6	≥ 25,6

Auswirkungen von sehr wenig Körperfett

Besonders im Leistungssport kann der Körperfettanteil unterhalb der gesunden Norm liegen. Beim Ziel einen möglichst geringen Körperfettanteil zu erreichen, sollte immer auch bedacht werden, dass zu wenig Körperfett **negativ auf die Gesundheit** wirken kann. Bei einem sehr geringen Körperfettanteil kann beispielsweise das Immunsystem geschwächt und der Hormonhaushalt ungünstig beeinflusst werden. Bei Mädchen und Frauen kann dies zu einem Ausbleiben der Menstruation führen und die Fruchtbarkeit stören. Bei einem sehr geringen Körperfettanteil besteht grundsätzlich die Gefahr, dass der Körper auf das Fett zurückgreift, was die inneren Organe umgibt und diese schützen soll.

» Körperzellmasse (BCM)

Die Körperzellmasse (englisch *body cell mass*, kurz BCM) ist die Summe aller stoffwechselaktiven Zellen – sozusagen der Motor des Körpers. Die wichtigsten Bestandteile sind die Zellen der **Muskeln** und der **inneren Organe**. Den größten Anteil macht dabei die Skelettmuskulatur aus. Eine gut ausgeprägte Muskulatur ist die Voraussetzung für jegliche körperliche Aktivität im Alltag und beim Sport. Die Körperzellmasse trägt wesentlich zur Gesundheit bei. Sie übernimmt sämtliche **Stoffwechsellarbeiten** und hat damit einen großen Einfluss auf den Kalorienbedarf- und verbrauch.

Normwerte für Frauen:

ca. 47% - 56% der fettfreien Masse

Normwerte für Männer:

ca. 50% - 59% der fettfreien Masse

Eine BCM oberhalb der Norm ist meist konstitutionsbedingt (athletischer Körpertyp) oder die Folge von intensivem körperlichem Training. Die BCM lässt sich **positiv durch sportliche Betätigung und gesunde Ernährung beeinflussen**. Bei Mangelernährung dagegen kann der Körper die eigene BCM abbauen. Auf diesen Zellschwund sollte bei allen Erkrankungen geachtet werden, die mit Ernährungsstörungen einhergehen. Aber auch bei längerfristigen Diäten sollte die BCM stets beobachtet werden. **Grundsätzlich können alle Arten der Mangelernährung sowie eine mangelnde sportliche Betätigung zu einem Verlust von Körperzellmasse führen.**

» Extrazelluläre Masse (ECM)

Als Extrazelluläre Masse (englisch *extra cellular mass*, kurz ECM) wird der Teil der Magermasse außerhalb der Körperzellmasse bezeichnet. Feste Bestandteile der ECM sind die bindegewebigen Strukturen: Collagen, Elastin, Haut, Sehnen, Faszien und Knochen. Der flüssige Anteil besteht aus Plasma, interstitiellem und transzellulärem Wasser.

» Zusammensetzung der fettfreien Masse (ECM/BCM-Index)

Der **ECM/BCM-Index** beschreibt das gesundheitlich sehr relevante Verhältnis von extrazellulärer Masse zu intrazellulärer Masse. **Der Index ist ein gutes Maß für die Beurteilung der Qualität der fettfreien Masse (Magermasse).** Beim gesunden und gut ernährten/trainierten Menschen ist die BCM stets größer als die ECM.

Deshalb sollte der ECM/BCM-Index kleiner als 1 sein. Bestenfalls deutlich < 1.

Frauen haben meist von Natur aus ein größeres ECM/BCM-Verhältnis als Männer durch einen geringeren Anteil an Muskelmasse. **Ein Anstieg des ECM/BCM-Verhältnisses** kann z.B. durch Wassereinlagerungen entstehen oder durch den Abbau von Muskel- und Organmasse im Verlauf einer Diät. Auch eine Kombination aus körperlichem Training und einer **inadäquaten Ernährung** kann den Index ungünstig steigen lassen; z.B. bei einem hochintensiven Training und einer Low-Carb-Ernährung.

Mit dem Alter steigt das ECM/BCM-Verhältnis meist an. Eine Ursache ist der mit fortschreitendem Alter zunehmenden Abbau von Muskelmasse (Sarkopenie). Ein **Muskelaufbautraining** kann dieser Entwicklung besonders positiv entgegenwirken.

» Zellanteil in Prozent (%)

Dieser Wert gibt den prozentualen Anteil der Körperzellmasse in der Magermasse an. Der Zellanteil ist ein gutes Maß für die Beurteilung der **Qualität der Magermasse**, da harmlose Wasserverschiebungen von echten Zellverlusten unterschieden werden können. Daher ist der Zellanteil ein idealer Parameter zur **Erkennung von echten Verlusten der Körperzellmasse.**

Der Parameter ist zusätzlich ein gutes **Maß für den individuellen Ernährungs- und Trainingszustand.**

Normalbereich Zellanteil Männer: ca. 50% - 59%

Normalbereich Zellanteil Frauen: ca. 47% - 56%

Liegt der individuelle Wert für den Zellanteil unterhalb des Grenzwertes und liegen keine sichtbaren Ödeme vor, ist dies ein Hinweis auf **Mangelernährung (Malnutrition).**

» Körperwasser

Das Körperwasser ist der Anteil an Wasser im Körper im Verhältnis zum Körpergewicht. Das Gesamtkörperwasser hängt besonders von der Menge der vorhandenen Zellmasse ab.

Richtwerte für den Körperwasseranteil:

Frauen: 50 - 60%

Männer: 55 - 65%

Bei Personen mit einem sehr **hohen Körperfettanteil ist das Körperwasser in der Regel niedriger**, da das Fettgewebe sehr wenig Wasser enthält. Bei **Diäten** ist deshalb sowohl der Körperfettanteil als auch der Körperwasseranteil zu berücksichtigen. Der schnelle Gewichtsverlust am Beginn einer Diät wird meist durch einen Verlust an Körperwasser ausgelöst, während die Fettdepots des Körpers noch unangetastet sind.

Bei besonders **muskulösen Personen ist der Körperwasseranteil höher** und bewegt sich bei rund 70 bis 80 Prozent. Dies liegt daran, dass Muskelgewebe rund 75 Prozent Wasser beinhaltet, Körperfett hingegen nur rund 25 Prozent.

Intrazelluläres Wasser und extrazelluläres Wasser

Das intrazelluläre Wasser (ICW) ist ein Bestandteil der Körperzellmasse. Das extrazelluläre Wasser (ECW) ist ein Teil der extrazellulären Masse und befindet sich außerhalb der Zellen. Der weitaus größere Teil des Körperwassers befindet sich im intrazellulären Raum, weshalb das ICW deutlich höher ist als das ECW. Besonders eine **Mangelernährung** kann zu einer ungünstigen Verschiebung in Richtung extrazelluläre Masse führen. Bei Frauen kann eine solche Wasserverschiebung auch durch natürliche Schwankungen im **Hormonhaushalt** ausgelöst werden.

» Phasenwinkel

Der Phasenwinkel ermöglicht einen **Rückschluss auf die Zellgesundheit**. Er ist ein physikalischer Messwert, der beim Auftreffen des BIA-Messstromes auf die Zellen der Body Cell Mass (BCM) entsteht. Er wird beeinflusst durch die Zelldichte und die Membranqualität der Zellen. Der Phasenwinkel repräsentiert daher die **Qualität der Magermasse**.

Ein hoher Phasenwinkel geht mit einem guten Ernährungs- und Trainingszustand einher.

Im Rahmen einer Ernährungsumstellung und im Trainingsprozess ist der Phasenwinkel ein wichtiger Indikator zum Überwachen der Zellvitalität:

Der Phasenwinkel verringert sich beim Abbau von Zellmasse, weshalb er zur Verlaufsbeurteilung bei Gewichtsreduktion oder bei Überforderung im Trainingsprozess herangezogen werden kann. Auch Infektionen oder Krankheiten können den Phasenwinkel sinken lassen.

Der Phasenwinkel steigt mit jeder Verbesserung des Ernährungs- und Trainingszustandes sowie durch eine gute Versorgung mit Makronährstoffen wie Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette. Auch Mikronährstoffe wie Vitamine, Spurenelemente und Enzyme können den Phasenwinkel beeinflussen.

» Phasenwinkel (Fortsetzung)

Richtwerte zum Beurteilen des Phasenwinkels:

FRAUEN	MÄNNER	BEURTEILUNG
> 7,4	> 7,9	Oft im Leistungssport und bei Kraftsportlern/ Bodybuildern
6,5 - 7,4	7,0 - 7,9	Sehr gut
6,0 - 6,4	6,5 - 6,9	Gut
5,5 - 5,9	6,0 - 6,4	Befriedigend
5,0 - 5,4	5,5 - 5,9	Ausreichend
4,0 - 4,9	4,5 - 5,4	Mangelhaft
< 4,0	< 4,5	Ungenügend
< 2,0	< 2,5	Nur bei Inaktivitätsatrophie mit Muskelschwund

Hinweise: Ab einer Bewertung von „Ausreichend“ ist eine **Ernährungsberatung** ratsam. Verringert sich der Phasenwinkel im Verlauf eines körperlichen Trainingsprozesses, sollte zudem das Training mit einem erfahrenen Trainer oder einer Trainerin besprochen werden. Auch **weitere Untersuchungen** können hier hilfreiche Erkenntnisse bringen. Mit einer gezielten Leistungsdiagnostik können z.B. wertvolle Rückschlüsse auf ein mögliches Übertraining gezogen werden. Die iQ athletik Experten und Expertinnen helfen Ihnen bei den Themen Ernährung, Training und Diagnostik gerne weiter.

» Grundumsatz

Der Begriff des Grundumsatzes beschreibt denjenigen Teil des täglichen Energieverbrauches, welcher für die Aufrechterhaltung lebenswichtiger Funktionen aufgebracht wird. Er ist der Umsatz in absoluter körperlicher Ruhe und die wichtige Basis zum Berechnen des täglichen Energiebedarfs. Auf den Wert des Grundumsatzes sind dann noch die benötigten Kalorien für tägliche Aktivitäten wie Arbeit und Sport zu addieren.

Wichtig: Der Grundumsatz an sich sollte auch im Rahmen einer extremen **Reduktionsdiät** auf keinen Fall länger unterschritten werden. Die Folgen für den Stoffwechsel wären drastisch.

Die exakte Bestimmung des Energiebedarfs gestaltet sich in der Praxis jedoch schwierig. Der durch die BIA-Messung bestimmte Wert ist ein berechneter Richtwert. Wer es genau wissen möchte, sollte eine **Ruheumsatzmessung** machen. Ermittelt wird hierbei der Energieverbrauch in Ruhe durch das Messen der Atemgase in ruhender Position (liegend). Diese Messung kann bei iQ athletik durchgeführt werden. Bei Fragen helfen Ihnen die iQ athletik Experten und Expertinnen gerne weiter.

» BMI

Der Body-Mass-Index, kurz BMI, ist eine häufig genutzte Formel zum Bestimmen von Über- und Untergewicht. Er ergibt sich aus dem Verhältnis des Körpergewichts in Kilogramm und der Körpergröße in Metern zum Quadrat; BMI-Formel = Körpergewicht : (Körpergröße²).

Je nach Höhe des errechneten Wertes werden für die Auswertung fünf Kategorien unterschieden: Untergewicht, Normalgewicht, Übergewicht, extremes Übergewicht (Adipositas) und massive Adipositas.

ABER: Das Körpergewicht allein ist keine valide Kennzahl, um die Statur bzw. die Körperkonstitution eines Menschen zu beurteilen. Der BMI berücksichtigt beim Gewicht nicht die wichtige Unterscheidung von Fett- vs. Magermasse. Dies kann dazu führen, dass muskulöse Personen in die Kategorie Übergewicht fallen, was besonders Kraftsportler betrifft. Ausdauersportler können dagegen leicht in die Kategorie Untergewicht rutschen.

Der BMI wird hier nur aufgeführt, da er in der Praxis weitverbreitet ist. Zum Beurteilen der Körperkonstitution sind die mittels BIA-Messung erhobenen Werte weit aussagekräftiger.

Bedeutung der zentralen Leistungskennzahlen Key Performance Indicators (KPIs)

» Höchste gemessene Sauerstoffaufnahme (VO₂max/VO₂peak): Je mehr, desto besser!

Die VO₂max definiert das maximale Sauerstoffvolumen, das bei maximaler sportlicher Leistung aufgenommen und von den Zellen verwertet werden kann. Je höher der Wert ist, desto besser ist der aerobe Fitness- bzw. Leistungszustand.

Die Abkürzung VO₂max leitet sich von "V" für Volumen, "O₂" für Sauerstoff und "max" für Maximum ab. Im Ausdauersport gilt die VO₂max als zentraler **Indikator für die maximale aerobe Leistungsfähigkeit**.

Kurz gesagt ist die maximale Sauerstoffaufnahme (VO₂max) einer der wichtigsten Parameter zum Beurteilen der Ausdauerleistungsfähigkeit. Diese Fähigkeit spielt besonders bei Ausdauerdisziplinen wie Radfahren, Langstreckenlauf und Triathlon eine zentrale Rolle. Deshalb gilt hier: Je mehr, desto besser! Die Bandbreite reicht dabei – je nach Leistungsfähigkeit – von ca. 35ml/min/kg bei Untrainierten bis hin zu ca. 90ml/min/kg bei Leistungssportlern aus Ausdauerdisziplinen.

Unterschied VO₂max zu VO₂peak: Wenn während der Leistungsdiagnostik ein Plateau der Sauerstoffaufnahme erkennbar ist, wird dieser Wert als VO₂max bezeichnet. Wird kein Plateau erreicht und die Sauerstoffaufnahme zeigt sich im Bereich des Abbruchs noch ansteigend, wird von einer VO₂peak gesprochen.

» Individuelle anaerobe Schwelle (IAS): Laktat im Gleichgewicht

Die individuelle anaerobe Schwelle beschreibt die höchstmögliche Belastungsintensität (z.B. Laufgeschwindigkeit), die ein Sportler noch unter dem Aufrechterhalten des Gleichgewichts zwischen Laktatbildung und -abbau erbringen kann. Trotz diesem Gleichgewicht, ist die mögliche Belastungsdauer an dieser Grenze limitiert! Begrenzt wird sie in der Regel durch die Verfügbarkeit an nötigem „Treibstoff“ in Form von Kohlenhydraten. Diese werden an der individuellen anaeroben Schwelle schnell verbraucht. Abhängig von der Leistungsfähigkeit und den verfügbaren Kohlenhydraten im „Tank“, kann die Leistungsdauer an der IAS ca. bei 45 bis 90 Minuten liegen.

Komplex aber wichtig: Die Leistung an der IAS ist vergleichbar mit einem Hybridmotor, bei dem zwei verschiedene Energiesysteme die erbrachte Leistung bedingen. Die Wechselwirkung aus aerobem System (VO₂max) und glykolytischem System (VLamax) entscheidet über die mögliche Leistung an der individuellen anaeroben Schwelle.

Welches System dabei wie viel Energie zur Gesamtleistung beiträgt, ist individuell verschieden. So können zwei Sportler, mit der identischen Leistung an der IAS, diese sehr unterschiedlich produzieren – der eine mehr über das aerobe System, der andere mehr über das glykolytische System.

Dies hat zur Folge: Beide Sportler benötigen unterschiedliche Trainingsvorgaben, um ihre Leistung erfolgreich zu steigern. Aus diesem Grund ist es auch so wichtig, im Rahmen einer Leistungsdiagnostik alle relevanten Leistungsparameter zu betrachten und in ihrem Gesamtbild zu interpretieren. Nur wenn man das Zustandekommen einer Leistung versteht, ist man auch in der Lage, zielgerichtete und begründete Entscheidungen für das weitere Training zu treffen.

» Maximale Laktatbildungsrate (Vlamax): Manchmal ist weniger mehr

Die maximale Laktatbildungsrate gilt als Indikator für die maximale glykolytische (anaerobe) Leistung. Mit jedem entstehenden Molekül Laktat wurde im Muskel anaerob Energie produziert.

Wichtig zu wissen: Bei der Laktatbildungsrate ist, anders als bei der maximalen Sauerstoffaufnahme (VO₂max), ein hoher Wert nicht immer besser. Gesucht ist das Optimum mit Blick auf die betriebene Sportart.

Von einer NIEDRIGEN Vlamax profitieren z.B. Sportler beim Ironman und Marathonlauf. Hintergrund ist, dass eine niedrige glykolytische Rate eine höhere anaerobe Schwelle, eine höhere Fettverbrennung und einen sparsameren Verbrauch von Kohlenhydraten ermöglicht. Alles Faktoren, die eine bessere Dauerleistung ermöglichen. Was auf langen Distanzen von Vorteil ist, reduziert jedoch die Leistung auf kurzen und intensiven Stecken. Wird viel Energie innerhalb kurzer Zeit benötigt, wie es z.B. Sprints erfordern, wird hierbei die Leistung durch eine höherer maximale Laktatbildungsrate begünstigt.

Von einer **HÖHEREN** Vlamax profitieren z.B. Mountainbiker auf der Cross-Country-Distanz, Sprintspezialisten im Radsport oder auch Fußballspieler.

Beispiele für erwartbare Vlamax-Werte bei Sportlern aus verschiedene Disziplinen:

Marathon und Langdistanz-Triathlon: 0,2-0,3 mmol/l/s
Cross-Country-Mountainbiker und Fußballspieler: 0,4-0,6 mmol/l/s
Sprintspezialisten der Leichtathletik, im Radsport: 0,6-0,9 mmol/l/s

» Maximale Fettoxidationsrate (FettMax): Standortbestimmung für den Fettstoffwechsel

Die maximalen Fettoxidationsrate beschreibt den Intensitätsbereich, bei dem der maximale Energiedurchsatz des Fettstoffwechsels erreicht wird.

Eine hohe Fettstoffwechselleistung ist für Sportarten im Langzeitausdauerbereich elementar wichtig; z.B. beim Marathonlauf und beim Triathlon auf der Langdistanz. Hintergrund ist, dass bei diesen Disziplinen viel Energie über den Fettstoffwechsel geleistet werden muss. Fett ist für langandauernde Belastungen der zu bevorzugende Energielieferant, da Fett nahezu unbegrenzt als „Treibstoff“ zur Verfügung steht. Der „Tank“ an Kohlenhydraten ist dagegen nur klein und schnell aufgebraucht. Je besser der Fettstoffwechsel funktioniert, desto bessere Leistungen können im Langzeitausdauerbereich erbracht werden.

Der FettMax-Bereich kann auch als Trainingszone Verwendung finden, klassischerweise zum Ökonomisieren der Grundlagenausdauer (GA1-Trainingsbereich).

Achtung beim Einsatz zur Gewichtsreduktion: Besteht das Hauptziel des Trainings im Gewichtsmanagement, stellt der FettMax-Wert eine wertvolle Information dar. Mit ihm kann die Leistungsfähigkeit des Fettstoffwechsels grundlegend bewertet werden. Zum Reduzieren des Körpergewichts **solte jedoch nicht nur in** der FettMax-Zone trainiert werden. Vielmehr sollte ein differenziertes Training erfolgen, welches nicht nur die Optimierung eines Stoffwechselweges zum Ziel hat. Es geht um das Finden einer zielführende Balance aus Energieverbrauch und Energiezufuhr. Auch die Ernährung muss auf die jeweiligen Ziele und Trainingsinhalte abgestimmt sein. Sportlerinnen und Sportler können hierbei von einer **iq athletik Ernährungsberatung** ganz besonders profitieren. Für weitere Information steht das iq athletik Team sehr gerne zur Verfügung.

»» Functional Threshold Power (FTP): zur Trainingssteuerung ungeeignet

Der FTP-Wert ist ein errechneter bzw. geschätzter Leistungswert. Er soll die Leistung in Watt widerspiegeln, die ein Sportler auf dem Fahrrad bzw. Radergometer über eine Stunde hinweg gerade so aufrechterhalten kann. Er ist **NICHT** gleichzusetzen mit der Leistung an der individuellen anaeroben Schwelle (IAS). Der FTP-Wert kratzt nur an der Oberfläche einer Leistungserbringung. **Er gibt keinerlei Auskunft darüber, wie eine Leistung physiologisch erbracht wurde.** Es fehlt der wichtige Einblick in die Funktionsweise des Stoffwechsels. Dadurch fehlt auch der Zugang zu wichtigen physiologischen und trainingsrelevanten Parametern: es bleibt zum Beispiel unklar, zu welchen Anteilen das aerobe und das anaerobe System an der erbrachten Leistung beteiligt sind. Zur Trainingssteuerung sollte der FTP-Wert daher äußerst vorsichtig interpretiert und wegen möglicher Über- oder Unterschätzung nicht herangezogen werden. Ein FTP-Test kann eine Laktatdiagnostik oder eine Spiroergometrie nicht ersetzen.