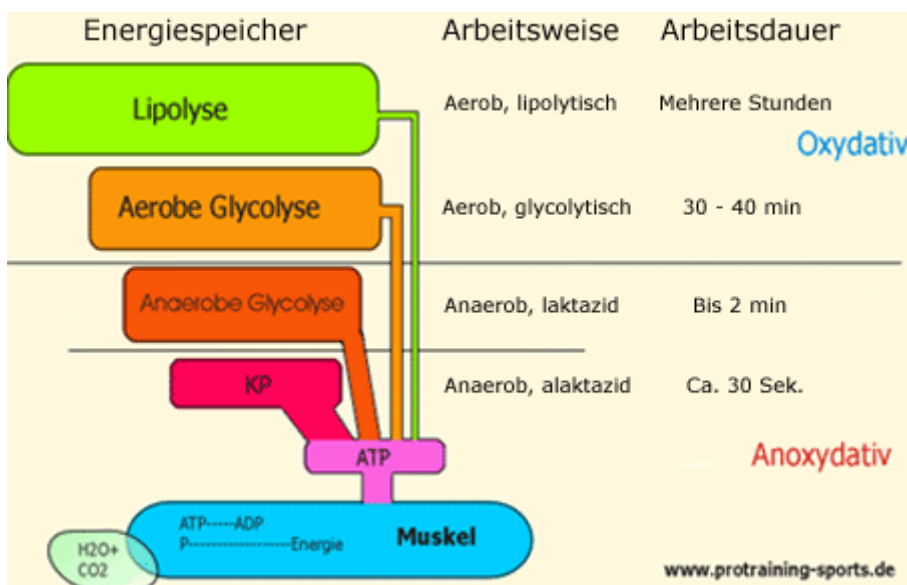


Die Bedeutung der Laktatbestimmung

Die in der Muskulatur gespeicherte Menge Energie reicht nur für wenige Muskelkontraktionen aus. Danach muss der arbeitenden Muskulatur über verschiedene Wege neue Energie zur Verfügung gestellt werden. Der Körper kann hierfür Fette, Kohlenhydrate sowie Eiweiße verstoffwechseln. Für die Trainings- bzw. Wettkampfpraxis sind v.a. Fette und Kohlenhydrate (Glukose) relevant.

Die Energiebereitstellung kann auf 3 Wegen erfolgen:

1. Der **aerobe Stoffwechsel** (Glukose- und Fettverstoffwechlung unter Sauerstoffverbrauch) ist relativ langsam, gerade aber aufgrund der hohen Mengen an gespeichertem Körperfett nahezu unerschöpflich.
2. Durch den **anaerob laktaziden Stoffwechsel** (Glukoseabbau ohne Mitwirkung von Sauerstoff) kann sehr schnell Energie zur Verfügung gestellt werden und ist für höhere Belastungsintensitäten vorgesehen. Die Zeit bis zur Erschöpfung ist aber stark begrenzt von der Größe der Kohlenhydratspeicher sowie der Toleranz gegenüber entstehenden Blutlaktatwerten.
3. Der **anaerob alaktazide Stoffwechsel** (Energiegewinnung direkt aus Energiespeichern der Muskulatur ohne Mitwirkung von Sauerstoff) ist nur für Startphasen und kurze Belastungsphasen, wie bei azyklischen Sportarten (Sprünge, Würfe) relevant.

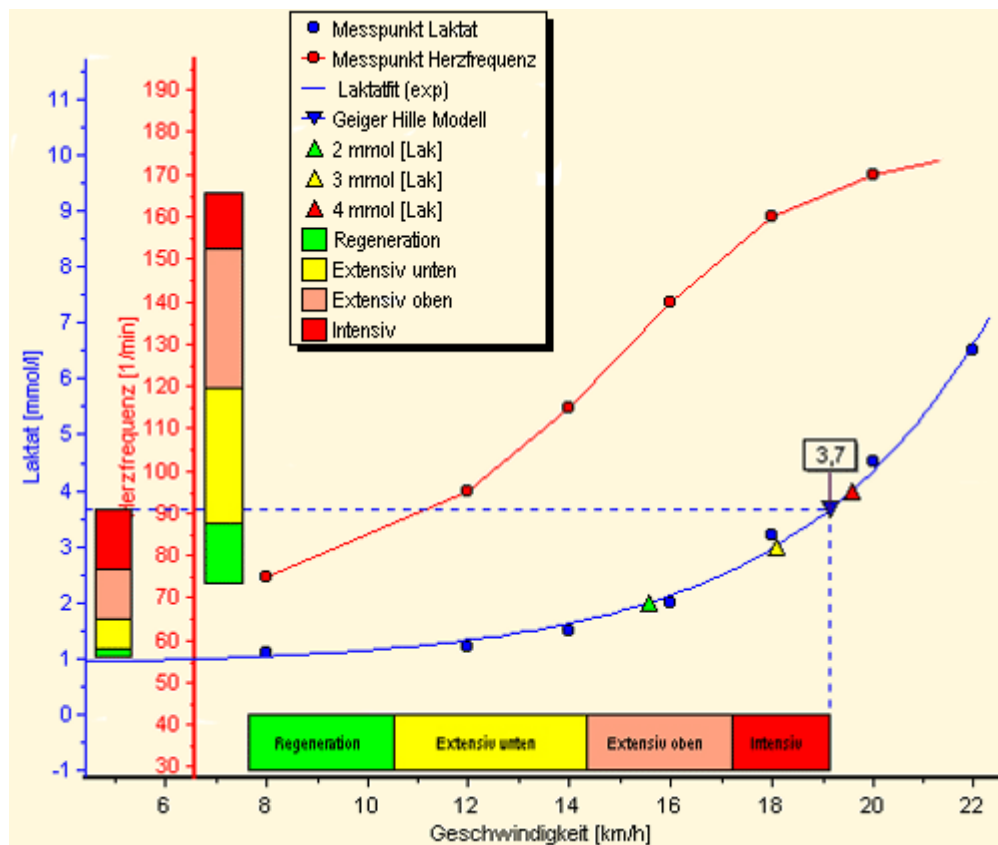


Je nach Dauer und Intensität verschieben sich die Anteile der energieliefernden Systemen und findet der Stoffwechsel zur Energiebereitstellung mehr oder weniger in Anwesenheit von Sauerstoff statt. Es findet aber nahezu ausschließlich eine Energiebereitstellung in Mischform statt.

Bei intensiveren Belastungen, bei denen in Abwesenheit von Sauerstoff Glukose verstoffwechselt wird, um genügend Energie schnell bereit zu stellen, fällt vermehrt **Laktat als Abbauprodukt und leistungslimitierender Faktor** an. Die Höhe des Laktatwertes kann nun anhand der Analyse einer geringen Menge Blut bestimmt werden, und lässt demnach einen Rückschluss auf die Stoffwechsellage korrelierend zu einer bestimmten Belastung (Herzfrequenz) zu.

Laktatmessung / Laktat-Leistungskurve

Mit Hilfe der Meßgröße Laktat ist es möglich, die energetische Komponente einer Belastung zu erfassen. Mittels eines Stufentests, bei welchem am Ende jeder Belastungsstufe der Laktatwert bestimmt wird, kann die Anstiegscharakteristik des Laktats erfasst werden. Die Laktat-Leistungskurve (s. Abb.) hat **3 Informationspunkte:**



1. Wesentliche Information im unteren Teil der Laktat-Leistungskurve ist die Bestimmung der Leistung, bei der die Laktatkonzentration 2, 3 und 4 mmol/l erreicht wird. Diese Messpunkte kennzeichnen das Niveau der aeroben Leistungsfähigkeit (= die aerobe Basisleistung). Eine Rechtsverschiebung der Laktat-Leistungskurve bei einem Wiederholungstest bedeutet eine Verbesserung der Leistungsfähigkeit und eine Zunahme der Trainingswirkung auf die aeroben Leistungsgrundlagen.
2. Im Mittelabschnitt der Laktat-Leistungskurve kann aus der Lage bzw. Verschiebung der Kurve nach rechts auf die Wirksamkeit von Kraftkomponenten oder höheren Intensitätsanteilen im Training geschlossen werden.
3. Aus dem Verlauf (Steilheit) des Endabschnittes wird die Zunahme der anaeroben Mobilisationsfähigkeit abgeleitet. Eine Zunahme führt zu einem steileren Anstieg des letzten Abschnittes der Laktat-Leistungskurve und zu einem höheren Laktatwert bei Belastungsabbruch. Fehlt der steile Endteil der Laktat-Leistungskurve und verläuft dieser flach, kann auf ungenügendes Training intensiver und kurzer Strecken geschlossen werden.

Der Idealfall der Leistungsverbesserung (also bei einem zweiten bzw. dritten Vergleichstest) umfasst alle drei Belastungskategorien. Es kommt zu einer Rechtsverschiebung des unteren und mittleren Kurventeils und zum steilen und höheren Ansteigen des Endteils. Dies wird allerdings kaum möglich sein, da ein Zuwachs an aerober Leistungsfähigkeit eine Verschlechterung der anaeroben Fähigkeiten bewirkt und umgekehrt.

Die Diagnose der aktuellen Leistungsfähigkeit und einer eventuellen Veränderung der Laktat-Leistungskurve nach einer bestimmten Trainingsdauer muss natürlich immer im Zusammenhang mit der jeweiligen Sportart und dem Zeitpunkt der Analyse innerhalb eines Trainings- bzw. Wettkampfzyklus gesehen werden.

Laktatwerte nach Trainingsbereichen

Allgemein spricht man von einer aeroben Trainingsbelastung, wenn die gemessenen Laktatkonzentration nicht über 2 mmol/l ansteigt. Aerob-anaerob bezeichnet man Werte zwischen 2 und 4 mmol/l. Bei Laktatkonzentrationen von über 4 mmol/l spricht man von anaeroben, bei über 10 mmol/l von stark anaeroben Belastungen.

Mit der richtigen Trainingsbelastung zu trainieren bedeutet, dass zur Entwicklung bestimmter Fähigkeiten (Grundlagen- oder Wettkampfausdauerleistungsfähigkeit) eine bestimmte Intensität, Dauer und Häufigkeit der Belastung erforderlich sind. Insofern werden für die Entwicklung der Ausdauerfähigkeiten mehrere Trainingsbereiche gebildet, die durch die Angabe einer unteren und oberen Herzfrequenz- bzw. Laktatgrenze und durch die Dauer der Einzelbelastung definiert sind.

Die Basisausdauer erwerben Sie mit dem extensiven Grundlagenausdauertraining 1 (GA 1) und dem etwas intensiveren GA 1/2-Training. Um längere Strecken in höherer Geschwindigkeit absolvieren zu können, ist zudem das noch intensivere Grundlagenausdauertraining 2 (GA 2) erforderlich. Die Schnelligkeitsausdauer (SA, für den Radfahrer die Kraftausdauer (KA)) wird mit schnellen intervallförmigen Belastungen trainiert (Rad: extensive KA 1- und intensive KA 2-Trainingseinheiten) und die wettkampfspezifische Ausdauer (WSA) mit Intensitäten, welche der Wettkampfbelastung entsprechen, trainiert.

Die Tabelle auf der folgenden Seite gibt einen Überblick über die Trainingsbereiche für das Lauftraining:

Trainingsbereiche	Ziel	Dauer [min]	Umfang [km]	Methode(n)	bevorzugter Substratabbau	Laktat [mmol/l]
REKOM	Unterstützung der Regenerationsprozesse	bis 45	bis 8	Dauermethode	Fette, Kohlenhydrate	bis 1,5
GA 1a	Stabilisierung und Entwicklung der Grundlagenausdauer	90 – 180	18 – 35	Dauermethode	Fette, Kohlenhydrate	ca. 1,5
GA 1b	Stabilisierung und Entwicklung der Grundlagenausdauer	75 – 90	15 – 18	Dauermethode	Fette, Kohlenhydrate	ca. 2,0
GA 1c	Stabilisierung und Entwicklung der Grundlagenausdauer	60 – 75	13 – 15	Dauermethode	Kohlenhydrate	ca. 2,5
GA 1-2	Ökonomisierung und Entwicklung der Grundlagenausdauer	45 – 70	10 – 16	Dauermethode, Fahrtspiel	Kohlenhydrate	2,5 – 3,0
GA 2a	Erhöhung und Entwicklung der Grundlagenausdauer	30 – 60	7 – 15	Dauermethode, Fahrtspiel	Kohlenhydrate	3,0 – 3,5
GA 2b	Erhöhung und Entwicklung der Grundlagenausdauer	15 – 30	5 – 8	Dauermethode, Intervallmethode	Kohlenhydrate	3,5 – 4,5
WSA	Ausprägung der wettkampfspezifischen Ausdauer	10 – 40	3 – 10	Dauermethode, Intervallmethode	Kohlenhydrate	4,0 – 7,0
SA	Schnelligkeitsausdauer	3 – 10	2 – 4	Intervallmethode	Kohlenhydrate	6,0 – 9,0
S	Schnelligkeit	bis 2	bis 1	Intervallmethode	ATP/KP	