



Zentrum für Prävention
und Sportmedizin

Laktat-Leistungsdiagnostik

- ✓ Beurteilung Ihrer Ausdauerleistungsfähigkeit
- ✓ Ermittlung Ihres optimalen Trainingspulsbereichs
- ✓ Überwachung Ihrer Leistungsentwicklung
- ✓ Vermeidung einer Über-/Fehlbelastung





Effektiv trainieren

Vom Patienten bis zum Olympiasieger: Die Laktat-Leistungsdagnostik ist unverzichtbar für alle, die effektiv trainieren möchten. Wir können damit Ihre **individuelle Ausdauerleistungsfähigkeit** beurteilen, die für Sie optimalen Trainingsintensitäten bestimmen und Ihre Leistungsentwicklung feststellen.

Laktat („Milchsäure“) ist ein Stoffwechselprodukt des Körpers, das eine wichtige Rolle im Energiehaushalt spielt. Laktat entsteht vor allem im Muskel, wenn dieser Energie benötigt.

Die Laktat-Leistungsdagnostik ermöglicht:

- eine exakte Analyse der Zusammenhänge zwischen Belastungsintensität, Laktatkonzentration im Blut und Herzfrequenz
- Rückschlüsse auf die Stoffwechsellvorgänge im Körper

Energiegewinnung und Laktat

Die für die Muskeln benötigte Energie kann sowohl aus Fettsäuren als auch aus Zucker gewonnen werden, die mit der täglichen Nahrung aufgenommen werden. Im Muskel wird aus diesen Substraten Energie gewonnen, indem sie gespalten und unter **Sauerstoffzufuhr** verbrannt werden. Dieser Vorgang wird **aerobe Energiegewinnung** genannt. In Ruhe und bei **leichten Belastungsintensitäten** wird die Energie hauptsächlich über den aeroben Stoffwechselweg gewonnen.

Bei sehr kurzzeitigen oder intensiven körperlichen Belastungen reicht die Sauerstoffaufnahme nicht aus, um den hohen Energiebedarf der Muskelzelle vollständig aerob abzudecken. Um zusätzliche Energie bereitzustellen, kann der Muskel für einen begrenzten Zeitraum auch ohne zusätzliche Sauerstoffzufuhr Energie gewinnen. **Die Energiegewinnung ohne Sauerstoff** wird **anaerob** genannt. Bei diesem Stoffwechselweg entsteht Laktat, welches im Blut messbar ist.



Laktatabnahme
am Ohrläppchen



Ablauf der Laktat-Leistungsdiagnostik

Auf einem Fahrrad- oder Laufband-Ergometer werden anhand eines standardisierten Stufenprotokolls Stoffwechselreaktionen bei verschiedenen Belastungsintensitäten analysiert – mittels mehrerer Blutabnahmen und Messungen der Herzfrequenz.

Zunächst wird die **Laktatkonzentration in Ruhe** bestimmt. Dazu wird ein Tropfen Blut aus dem Ohrläppchen entnommen. Danach beginnt die Belastung mit einem sehr geringen Widerstand bzw. einer langsamen Laufgeschwindigkeit. Da das Laktat in der Muskulatur entsteht, dauert es eine gewisse Zeit bis es sich im Blut verteilt hat und im Ohrläppchen entnommen werden kann. Die Belastungsintensität wird deshalb in der Regel für drei



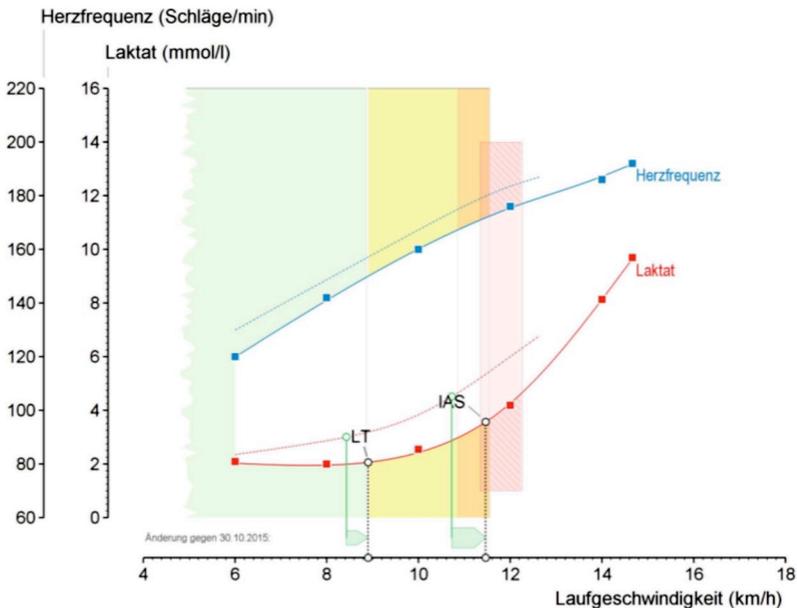
Minuten konstant gehalten, bevor eine weitere Blutentnahme zur Bestimmung der entsprechenden Laktatkonzentration erfolgt. Im weiteren Verlauf der Untersuchung werden mehrere drei-minütige **Belastungen mit zunehmender Intensität** durchgeführt. Eine **Laktatentnahme** erfolgt **am Ende jeder Belastungsstufe**.

Beendet wird der Test bei subjektiver Ausbelastung des Patienten oder beim Auftreten medizinischer Abbruchkriterien. **Zur Analyse des Laktatabbaus in der Nachbelastung** erfolgen anschließend in der Regel drei **weitere Laktatabnahmen**.

Check: Inwiefern hat sich Ihre Leistung verbessert?

Durch eine wiederholte Laktat-Leistungsdiagnostik lässt sich die **Verbesserung Ihrer Ausdauerleistungsfähigkeit** nach einem mehrwöchigen Ausdauertraining mit optimalem Trainingspuls sehr anschaulich darstellen. Anhand der Kurven können wir unsere **individuellen Trainingsempfehlungen jeweils anpassen** und auf Ihr sportliches Ziel abstimmen.

Vergleichen Sie unsere Beispiel-Laktat-Leistungskurve vor Trainingsbeginn (gestrichelte Kurven) und nach der mehrwöchigen Trainingsphase (durchgezogene Kurven): Neben einer **höheren Maximalleistung** lässt sich der **flachere Verlauf der Laktatkurve** deutlich erkennen.



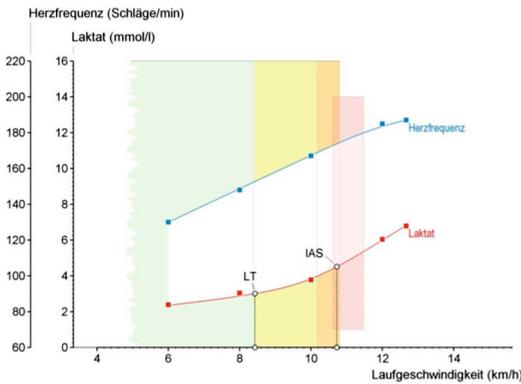
Laktatschwelle und Leistung

Durch gezieltes, individuell richtiges Training lässt sich die **Laktattoleranz verbessern** – das heißt, Sie produzieren mit zunehmender **Leistungssteigerung** bei gleicher Belastungsintensität weniger Laktat.

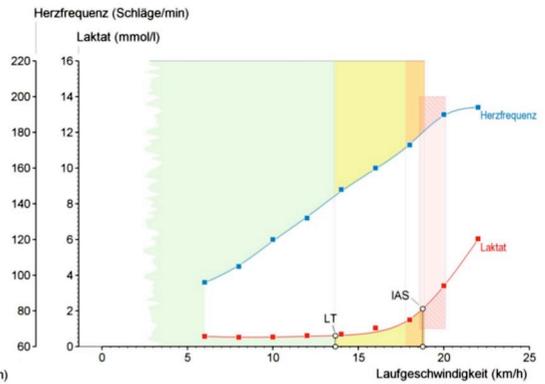
Für die individuelle Trainingssteuerung nutzen wir die individuelle anaerobe Laktatschwelle. Sie beschreibt den Punkt, ab dem die Laktatproduktion größer ist als der Laktatabbau. Ein **Grundlagen-Ausdauertraining unterhalb der Laktatschwelle** stellt sicher, dass die Energiegewinnung überwiegend aerob abgedeckt wird und dadurch **genügend Sauerstoff für die Verbrennung der Substrate in der Muskelzelle** zur Verfügung steht.

Wettkampfsportler trainieren in der spezifischen Vorbereitung auch Intervalle jenseits der anaeroben Schwelle. Der Mix aus Grundlagentraining und gezielten Spitzen sorgt dann für Leistungssprünge im Wettkampf.





Laktat-Leistungskurve bei einer Laufanfängerin



... bei einem sehr gut trainierten Ausdauersportler

Vergleich Einsteiger – Trainierter

Eine Laktat- und eine Herzfrequenzkurve veranschaulichen **die körperlichen Reaktionen auf den verschiedenen Belastungsstufen.**

Ausdauerathleten profitieren bei einer körperlichen Belastung unter anderem von ihrer leistungsfähigeren Muskulatur, einem besseren Sauerstofftransportvermögen des Blutes und einer höheren Sauerstoffaufnahmekapazität. Sie erreichen bei der Leistungsdiagnostik daher wesentlich **höhere Maximalleistungen**. Bei ihnen kann der zunehmende Energiebedarf der Muskulatur länger aerob und dadurch ohne ansteigende Laktatkonzentration im Blut abgedeckt werden.

Von neue Bestzeit bis Gewichtsreduktion

Ein aus der Laktat-Leistungsdiagnostik abgeleiteter Trainingspuls besitzt im Vergleich zu Faustformeln eine unvergleichbar höhere Aussagekraft. Ob Sie Ihre Bestzeit verbessern oder Gewicht reduzieren möchten – unsere Trainingsempfehlungen auf Basis dieses Leistungstests helfen Ihnen, Ihr **persönliches sportliches Ziel** zu erreichen.

Zur Bestimmung der Laktatkonzentration entnehmen wir während des Tests parallel zur Messung der Herzfrequenz mehrfach Blut am Ohrläppchen. Steigt die Kurve schlagartig an, erhält die Muskulatur über Lunge und Kreislauf nicht mehr genügend Sauerstoff zur Deckung des Energiebedarfs. **Erfolgreiches Grundlagen-Ausdauertraining** findet genau unterhalb dieser Schwelle statt.





Zentrum für Prävention
und Sportmedizin

„Eine Laktat-Leistungsdiagnostik ist
die Grundlage für die Erstellung eines
individuellen Trainingsplans.“



Univ.-Prof. Dr. med. Martin Halle
Facharzt für Innere Medizin, Kardiologie und Sportmedizin

Standorte und Telefonnummern

Nordwest (O2 Tower München)

Georg-Brauchle-Ring 56 (Campus C), 80992 München
Telefon: 089-289 24441

Zentrum (Klinikum rechts der Isar)

Ismaninger Straße 22, 81675 München
Telefon: 089-4140 6774

Südwest (Zentrum für Kardiologie am Klinikum Starnberg)

Oßwaldstraße 1, 82319 Starnberg
Telefon: 089-4140 6775

www.sport.mri.tum.de

www.facebook.com/sportmritum