

Lactat-Leistungsdagnostik bei der Berliner Feuerwehr

Lactatmessungen sind im Leistungssport seit langem etabliert. Sie bilden die Grundlage der Lactat-Leistungsdagnostik und ermöglichen eine Beurteilung der körperlichen Leistungsfähigkeit sowie eine effiziente Gestaltung des Trainings.

In neuerer Zeit finden Lactat-Leistungsdagnostiken auch im Freizeit- und Gesundheitssport sowie in der Arbeitsmedizin und betrieblichen Gesundheitsförderung zunehmendes Interesse.



Der vorliegende Bericht befasst sich mit Untersuchungen an Feuerwehrleuten, also Personen, die in ihren Beruf z.T. extremen Belastungen ausgesetzt sind, welche eine gute körperliche Verfassung erfordern.

Autor:

Henrik Paasch, Student der Sportwissenschaft an der Humboldt –Universität zu Berlin und Diplomand bei der Dräger safety AG,
Produktgruppe: For Life
Weißenseer Weg 92
10369 Berlin
Tel.: 0173 9639503
Email: henrikpaasch@freenet.de

Einführung:

„Die Dräger safety AG führt im Rahmen des „Sportförderprogramms der Feuerwehr Berlin“ regelmäßig Leistungstests mit Atemschutzgeräteträgern der Feuerwehr Berlin durch.

Diese Testreihen werden als Herzfrequenz- Leistungsdagnostik auf Fahrradergometern durchgeführt.

Ziel der Leistungstests ist es, bei neu ins Programm aufgenommenen Beamten, einen Ist - Zustand der körperlichen Leistungsfähigkeit zu ermitteln um daraufhin eine individuell abgestimmte Trainingsempfehlung ausgeben zu können, die auf die jeweilige Zielsetzung jedes Feuerwehrmannes abgestimmt ist. Diese Zielsetzungen können beispielsweise die Erhaltung einer guten körperlichen Leistungsfähigkeit, oder aber der Abbau von bestehenden Leistungsdefiziten sein. Die Leistung der Probanden wird nach der Richtlinie für Atemschutzgeräteträger (G26/3) beurteilt.

Durch die regelmäßige Wiederholung der Tests im Halbjahresrhythmus kann die Wirksamkeit der aktuellen Trainingsempfehlungen und die Entwicklung der körperlichen Leistungsfähigkeit beurteilt werden, um daraufhin notwendige Angleichungen der Trainingsempfehlungen durchzuführen.

In der zurückliegenden Testreihe im Herbst 2005, an der rund 500 Beamte teilnahmen, wurde mit einer Stichprobe von 63 Personen, die teils durch Zufallsauswahl und teils nach untypischen Herzfrequenzverläufen ausgewählt wurden, parallel eine Lactat-Leistungsdagnostik durchgeführt.

Ziel dieser Untersuchung war es, die durch Herzfrequenz- Leistungsdagnostik ermittelten Trainingsbereiche, durch die Lactat- Leistungsdagnostik zu bestätigen oder zu widerlegen, sowie zu untersuchen wie bei Probanden mit auffälligen Herzfrequenzverläufen, die durch Medikation gegen Hypertonie (im Regelfall Betablocker) beeinflusst sind, die Trainingsbereiche laut Lactatkonzentration festzulegen sind.“

Testdurchführung:

„Es wurde eine Fahrradergometrie als Stufentest durchgeführt.

Die Anfangsbelastung betrug 50 Watt und unterlag einem Inkrement von 25 Watt.

Die Stufendauer betrug 3 min. Maximal konnten 300 Watt geleistet werden, da die Dynavit Ergometer eine dementsprechende Höchststufe auswies.

Die erste Lactatabnahme erfolgte je nach zu erwartender Endleistung, entweder bei 75 Watt, bei Probanden mit einer Leistung von bis zu 200 Watt, oder bei 100 Watt, bei Probanden mit zu erwartender Leistung über 200 Watt. Folgend wurden an jedem Stufenende eine Lactatabnahme und der dazugehörige Herzfrequenzwert in das Testprotokoll eingegeben. So wurde eine ausreichende Menge an Abnahmen sichergestellt, die eine Auswertung durch LactWare® 3.9 zulässt. Zusätzlich wurde eine Ruhelactatmessung vor Belastungsbeginn sowie eine Erholungslactatmessung 10 min nach Testbeendigung durchgeführt.

Die Lactatabnahme erfolgte über das Ohrläppchen. Es wurden pro Messung 10 µl Blut mit einer Mikropipette abgenommen und in die dafür vorgesehenen Küvetten mit dem Mikropipetter ausgestoßen. So können bis zu 16 Küvetten im Küvettenständer mit Proben befüllt werden, was den Bedarf in der vorliegenden Testreihe überstieg.

Nachdem alle Proben eines Probanden abgeschlossen sind kann mit dem transportablen Lactat- Photometer V 3.0 sofort die Ermittlung der Lactatwerte durchgeführt werden.

Dabei bietet das Gerät die Möglichkeit, nicht nur Einzelmessungen, sondern auch Serienmessungen von bis zu 20 Proben durchzuführen. Dies ermöglichte auch eine zeitgleiche Auswertung von zwei Probanden, was eine wesentliche Zeitersparnis darstellte.

Die Auswertung mit dem Lactat- Photometer V 3.0 erfolgt in zwei Schritten. Zuerst wird eine Leermessung der Proben vorgenommen. Dazu werden die gefüllten Proben, nachdem sie mehrmals über Kopf geschwenkt wurden, nacheinander in den Küvetten schacht des Gerätes platziert. Das Gerät signalisiert durch einen Ton wann die Messung vorbei ist und die nächste Probe eingesetzt werden kann. Sind alle Proben einer Serie, oder maximal 20, zur Leermessung herangezogen worden, werden nun die Küvettenverschlüsse durch Kappen mit einem Reagenz ausgetauscht, um im Anschluss eine Vergleichsmessung im Lactat- Photometer V 3.0 durchzuführen.

Am Ende dieser Vergleichsmessung ist sofort der Lactatwert jeder einzelnen Probe im Display des Gerätes ablesbar. So kann man den Lactatwert Zeitnah in das Testprotokoll eintragen oder direkt von der Diaglobal® Software auslesen lassen.

Im vorliegenden Test wurde die Software LactWare® 3.9 von Med- Tronik verwendet die auch über Diaglobal® vertrieben wird. Diese Software ermöglicht es dem Untersucher, neben verschiedenen Schwellwertmodellen, die vorinstalliert sind, auch eigene Schwellwerte festzulegen.

Nach Eingabe der Personaldaten des Probanden, der Testbedingungen, dem Trainingsziel und des Trainingsstatus, ermittelt das Programm die relevanten Trainingsbereiche, die auf der Ermittlung der individuellen anaeroben Schwelle (IANS) basieren und gibt Empfehlungen für eine optimale Belastungsverteilung, bei definiertem Wochentrainingsumfang. Außerdem wird die Erholungsfähigkeit beurteilt, was zusätzlich auf den Trainingszustand des Probanden rückschließen lässt.“

Ergebnisse:

Die Stichprobe wurde in drei Unterstichproben aufgeteilt:

*Gruppe 1: Probanden die beim letzten Test die G26/3 Kriterien erfüllten
(n=31)*

*Gruppe 2: Probanden die beim letzten Test die G26/3 Kriterien nicht erfüllten
(n=20)*

*Gruppe 3: Probanden die eine Medikation durch blutdrucksenkende Mittel erfahren
(n=12)*

In der Auswertung, die nach dem Freiburger Schwellwertmodell durchgeführt wurde, konnte jedem Probanden seine individuelle anaerobe Schwelle (IANS) zugeordnet werden. Dies ermöglichte die Ermittlung der individuellen Trainingsbereiche, so dass die

Probanden zukünftig ein Herzfrequenzorientiertes Training absolvieren können welches ihre individuellen Leistungsgrenzen besser berücksichtigt.

Generell bestätigt sich in dieser Testreihe, dass gut Ausdauertrainierte Probanden mit einer hohen Leistung bezüglich Watt je 1kg Körpergewicht mit ihrer IANS unter der anaeroben Standardschwelle von 4 mmol Lactat liegen. Demgegenüber haben sehr schlecht Ausdauertrainierte Probanden eine oft höhere IANS als die 4 mmol Lactat.

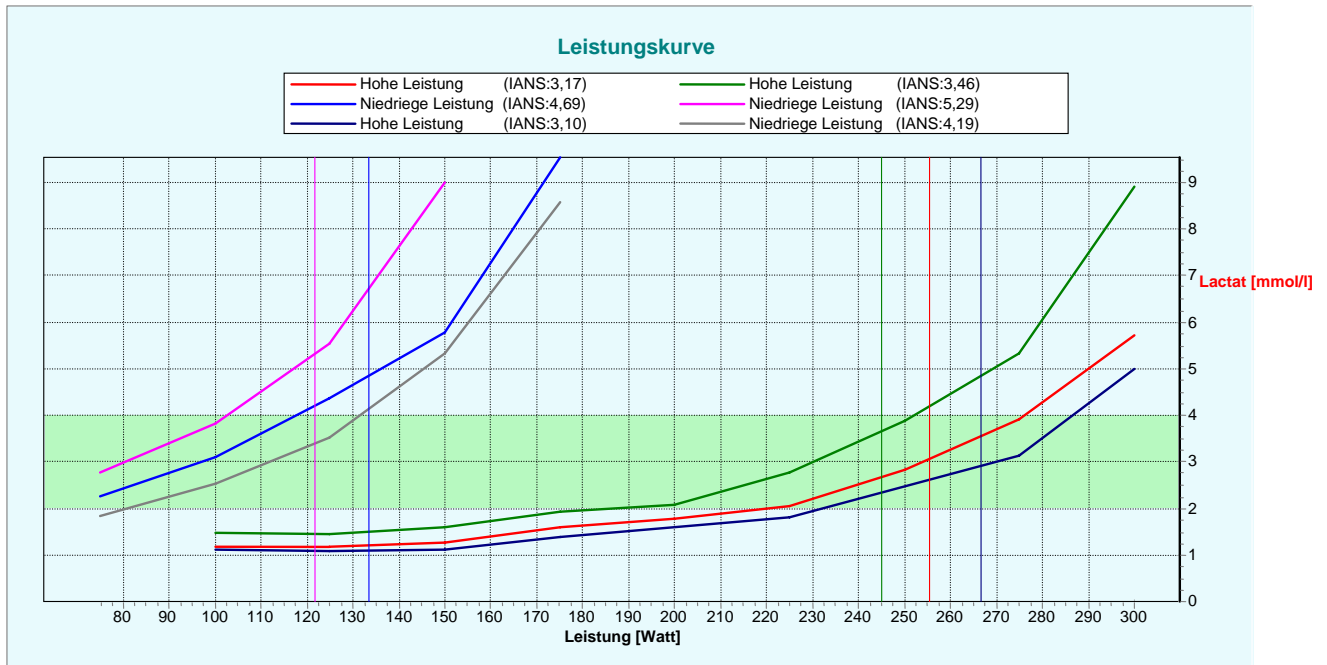


Abb. 1: Vergleich leistungsstark/ leistungsschwach

Bei den Probanden der Gruppe 3 ist festzustellen, dass die Lactatkurven das individuelle Leistungsniveau widerspiegelt. Das zum Teil stark veränderte Herzfrequenzverhalten lässt ohne eine Lactatdiagnostik nur schwer eine Zuordnung von Trainingsbereichen zu. Durch die Ermittlung der IANS kann hier eine bessere Aussage getroffen werden, auch wenn die Trainingsbereiche oft sehr eng ausfallen, was auf die eingeschränkten Herzfrequenzobergrenzen zurückzuführen ist.

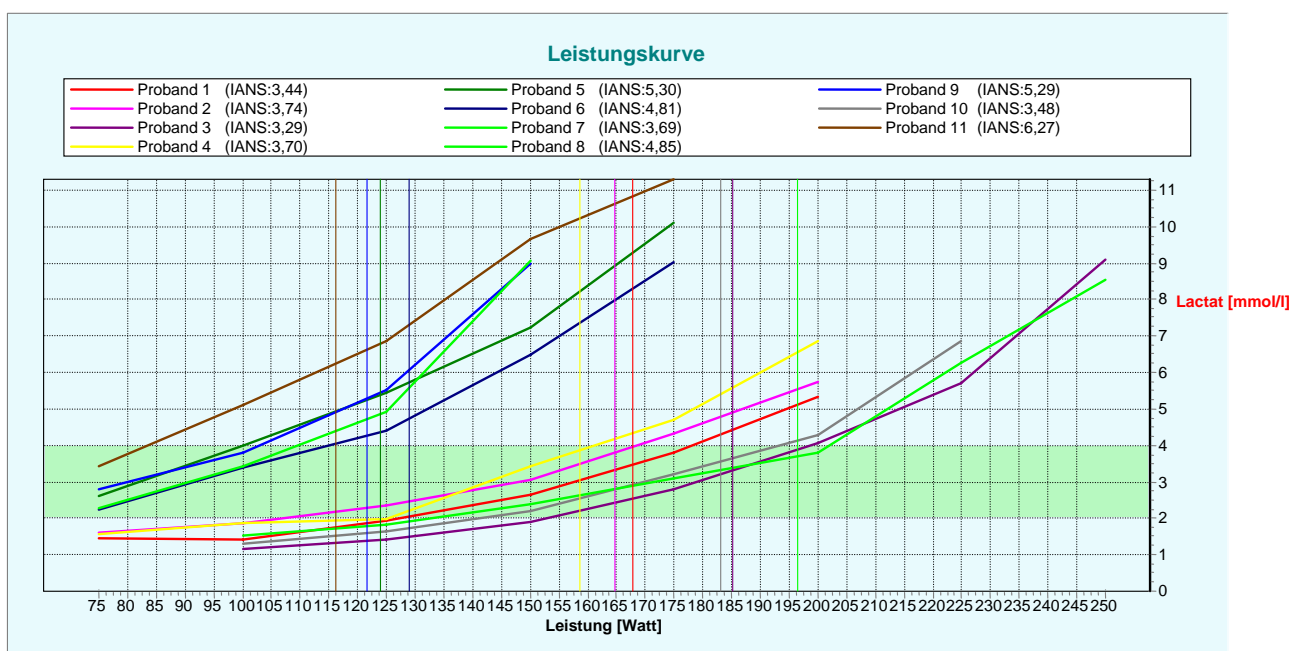


Abb. 2: Vergleich aller Probanden mit blutdrucksenkenden Mitteln

Fazit:

„Durch die unkomplizierte Handhabung des Diaglobal® Lactat- Photometer V 3.0 ist es dem Untersucher möglich schnell und an nahezu jedem Ort eine Lactatdiagnostik durchzuführen.

Da alle notwendigen Arbeitsmittel in einem handlichen Koffer aufbewahrt werden, ist das Set ideal für die ambulante Anwendung, wie z.B. in diesem Fall auf verschiedenen Feuerwachen. Dazu kommt die Möglichkeit der zeitnahen Auswertung, die es möglich macht, gleich im Anschluss mit dem betreffenden Probanden eine Analyse seiner Testergebnisse vorzunehmen.

Die einfache Menüführung und die Zuverlässigkeit der Ergebnisdarstellung macht das Diaglobal Gerät zum angenehmen Arbeitsmittel, welches nach kurzer Einarbeitung leicht handhabbar ist.

Ich danke der Firma Diaglobal®, im besonderen Herrn Thakur, für die Bereitstellung des Gerätes und der Analysesoftware. Dies hat mich in der Erstellung meiner Diplomarbeit einen großen Schritt vorangebracht.“

Photos:



Blutentnahme



Proben in Küvetten



Testplatz auf Feuerwache



Auslesen der Lactatwerte