

PULSEADVISER

Alternatives Verfahren zum Laktatstufentest?

Dr. phil. Thomas Gronwald, Department Sportwissenschaft,
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Richtig trainieren heißt, das Training mit der richtigen Intensität, dem richtigen Umfang, der richtigen Häufigkeit und zur richtigen Zeit durchzuführen. Dies klingt zunächst einfach, stellt sich in der Praxis jedoch schwieriger als gedacht dar. Eine Hilfe für jedermann verspricht der Pulseadviser, ein Pulsrechner nach der Hottenrott-Formel mit konkreten Angaben für Trainingsintensität und Trainingsumfang in der entsprechenden Sportart.

Thomas Gronwald



■ Thomas Gronwald ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Department Sportwissenschaft an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg.

thomas.gronwald@sport.uni-halle.de

Die Entwicklung der komplexen Ausdauerfähigkeit erfolgt in definierten Intensitäts-, Belastungs- oder Trainingsbereichen. Diese Trainingsbereiche sind empirisch gefundene, physiologische Belastungsgrenzen, die zur gezielten Fähigkeitsentwicklung notwendig sind. In den einzelnen Ausdauersportarten werden meist fünf Trainingsbereiche voneinander abgegrenzt (z.B. REKOM, GA 1, GA 1–2, GA 2, WSA). Die Bezeichnungen variieren von Sportart zu Sportart. Durch diese spezifischen Regulationsbereiche im Herz-Kreislauf-System oder im Stoffwechsel kann das Training optimiert werden. Als Goldstandard für die Festlegung der Trainingsbereiche gelten die Laktatdiagnostik und die Spiroergometrie. Beide Verfahren sind trotz des technischen Fortschritts relativ aufwändig sowie kostspielig und werden daher vorrangig im Leistungssport angewendet.

Pulsformeln für das Ausdauertraining

In den letzten Jahren wurden verschiedene alternative Verfahren und Formeln zur Festlegung von Intensitätsbereichen entwickelt, insbesondere für ein herzfrequenzgesteuertes Ausdauertraining. Dabei basieren die meisten Empfehlungen auf altersabhängigen Formeln (z.B. Trainingsherzfrequenz = 180 minus Lebensalter) oder prozentualen Ableitungen von der maximalen Herzfrequenz (z.B. 60–70% der HFmax für ein Fettstoffwechseltraining). Hottenrott und Neumann [1] konnten auf Grundlage mehrerer Studien zeigen, dass nicht nur das Alter, sondern auch Geschlecht, Leistungszustand, Trainingsziel und Sportart bei der Festlegung der Trainingsbereiche berücksichtigt werden müssen.

Aus einer Vielzahl empirischer Befunde konnte folgende Formel entwickelt werden:

Hottenrott Formel

$$THF = HF_{max} \times 0,70 \times LF \times TZ \times GF \times SP$$

Die Trainingsherzfrequenz (THF) ergibt sich aus dem Produkt der Faktoren maximale Herzfrequenz (HFmax), aerobe Leistungsfähigkeit (LF), Trainingsziel (TZ), Geschlecht (GF) und Sportart (SP).

Pulseadviser

Auf der Basis dieser Formel wurde das Anwenderprogramm Pulseadviser (www.pulseadviser.de) erstellt, das durch die einfache Eingabe der einzelnen Faktoren nicht nur die Trainingsbereiche für unterschiedliche Ausdauersportarten wie Laufen, Radfahren, Nordic Walking, Skilanglauf, Skating u.a. errechnet und grafisch darstellt, sondern auch konkrete Angaben für die Proportionierung der drei Intensitätsbereiche (GA 1, GA 1–2 und GA 2) in Abhängigkeit vom wöchentlichen Trainingsumfang und von der Leistungsfähigkeit macht. Abbildung 1 zeigt die Bestimmung der Trainingsbereiche für die Sportart Laufen für einen 45-jährigen mit einer maximalen Herzfrequenz von 173 Schlägen/min, einem mittleren Leistungszustand und einem wöchentlichen Trainingsumfang von 5 h. Danach bestände die Wochenempfehlung darin, 1:40h als extensive Dauerläufe in einem Pulsbereich von 120–130 Schlägen/min, 1:45 h als intensive Dauerläufe mit Puls 132–142 Schlägen/min und 1:35 h als Tempodauerläufe bzw. als extensive Intervallläufe mit Pulswerten von 145–155 Schlägen/min zu absolvieren. Für einen Aus-



Abb. 1: Pulseadviser – Trainingsbereiche mit Umfangangaben für die Sportart Laufen.

druck an Sportler oder Patienten können zusätzlich persönliche Bemerkungen oder gespeicherte Textbausteine hinzugefügt werden.

Überprüfung der Hottenrott-Formel anhand von Laktattests

Ziel der Untersuchung war es zu überprüfen, inwieweit sich die Trainingsempfehlungen aus der Hottenrott-Formel von den Trainingsbereichen einer Laktatleistungsdiagnostik unterscheiden und ob diese eine Alternative darstellt. Als Referenzverfahren zur Überprüfung der Formel wurden die Ergebnisse aus Laktatstufentests von 111 Läuferinnen im Alter von 36 ± 10 Jahren und 105 Läufern im Alter von 38 ± 11 Jahren zugrunde gelegt (gleiches Verfahren: Stufenlänge 1200 m, Inkrement 1,5 km/h).

Ergebnisse

Die ermittelten Trainingsbereiche der beiden Verfahren zeigen eine große Schnittmenge, wobei die Pulsbereiche aus der Laktatdiagnostik tendenziell höher sind. Die mittleren absoluten Abweichungen liegen in einer Spanne von 4 bis 8 Schlägen/min, in wenigen Einzelfällen ergaben sich Differenzen von über 15 Schlägen/min (s. Tab.). Die Abweichungen bei den Frauen waren deutlich geringer als bei den Männern.

Allerdings kann selbst von der verwendeten Referenzmethode aufgrund von unvermeidbar auftretenden Mess- und Analysefehlern bei der Durchführung oder der Auswertung keine hundertprozentige Genauigkeit erwartet werden [2]. Desweiteren existieren für die Ableitung der Trainingsbereiche aus Laktatwerten keine normierten Vorgaben.

Fazit

Die Bestimmung der Trainingsbereiche über die Hottenrott-Formel zeigt im Mittel relativ geringe Abweichungen zu den Trainingsbereichen, die über einen Laktatstufentest ermittelt werden. Insofern kann der Pulseadviser als ein hilfreiches Trainingstool für alle Ausdauersportler, für Übungsleiter und Instrukturen in Fitnessstudios und Vereinen, für Personaltrainer, für Sporttherapeuten und für Patienten in Arztpraxen, Kur- und Rehakliniken empfohlen werden. Der Pulseadviser ist mit gewissen Einschränkungen eine gute Alternative zur Laktatdiagnostik.

Literatur

- [1] Hottenrott, K. & Neumann, G. (2012). Geschlechtsspezifische Formel für optimale Trainingsherzfrequenzen. *Schweizerische Zeitschrift für Sportmedizin und Sporttraumatologie*, 60 (3), 102–105
- [2] Faude, O. & Meyer, T. (2008). Methodische Aspekte der Laktatbestimmung. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin*, 59 (12), 305–309

Weitere Infos unter: www.pulseadviser.de

Tabelle: Herzfrequenzbereiche mit Pulsadviser und Winlactat ermittelt (n=216)

Trainingsbereiche	Pulsadviser [HF/min]	Winlactat [HF/min]
Extensiver DL (GA 1)	133,6 bis 143,9	137,5 bis 149,6
Intensive DL (GA 1-2)	144,5 bis 155,1	151,6 bis 163,0
Tempodauerläufe (GA 2)	156,9 bis 169,9	164,1 bis 173,7