

Effekte der Trittfrequenz auf das Laktatverhalten bei Dauerbelastungen auf dem Fahrradergometer

Alexander Goldbach
al.gold@gmx.de

Grundlagen

- Bewegungsgeschwindigkeit beeinflusst die Energiebereitstellung
- Bewegungsgeschwindigkeit wird über die Trittfrequenz gesteuert
- Ausdauerbelastungen im Radsport oft im Bereich des aerob-anaeroben Stoffwechsels
- Untersuchung nach einer „optimalen“ Trittfrequenz von Bedeutung

Forschungsfrage

- Bildung eines Laktat Steady States auch bei hohen Trittfrequenzen
- Gibt es eine „optimale“ Trittfrequenz für Belastungen an der IAS

Forschungsstand

- Bisherige Untersuchungen fanden Optimum zwischen 33 U/min und 100 U/min heraus
- → Sehr große Bandbreite an Ergebnissen
- Große Diskrepanz zwischen der subjektiv angenehmste Trittfrequenz und dem energetischen Optimum (subjektiv > Optimum)

Problematik:

- Große Differenzen im Untersuchungsdesign der verschiedenen Studien
- Intensität weit unter unterhalb des anaeroben Stoffwechsels
- Untersuchungsdauer zu kurz (6 – 15 Min)
- Lediglich zwei Studien befassten sich mit Belastungen über 45 Minuten

Untersuchung

- 10 Probanden (Ausdauertrainierte Triathleten und Straßenradsportler)
- Ermittlung der individuellen anaeroben Schwelle (IAS) mittels Stufentest nach Dickhuth
- Dauerbelastung an der IAS über 45 Minuten
- Trittfrequenzen: 80 TF, 100 TF, Freie Wahl
- Bestimmung des Laktats und der Herzfrequenz nach je 7,5 Minuten

Ergebnisse: Herzfrequenz

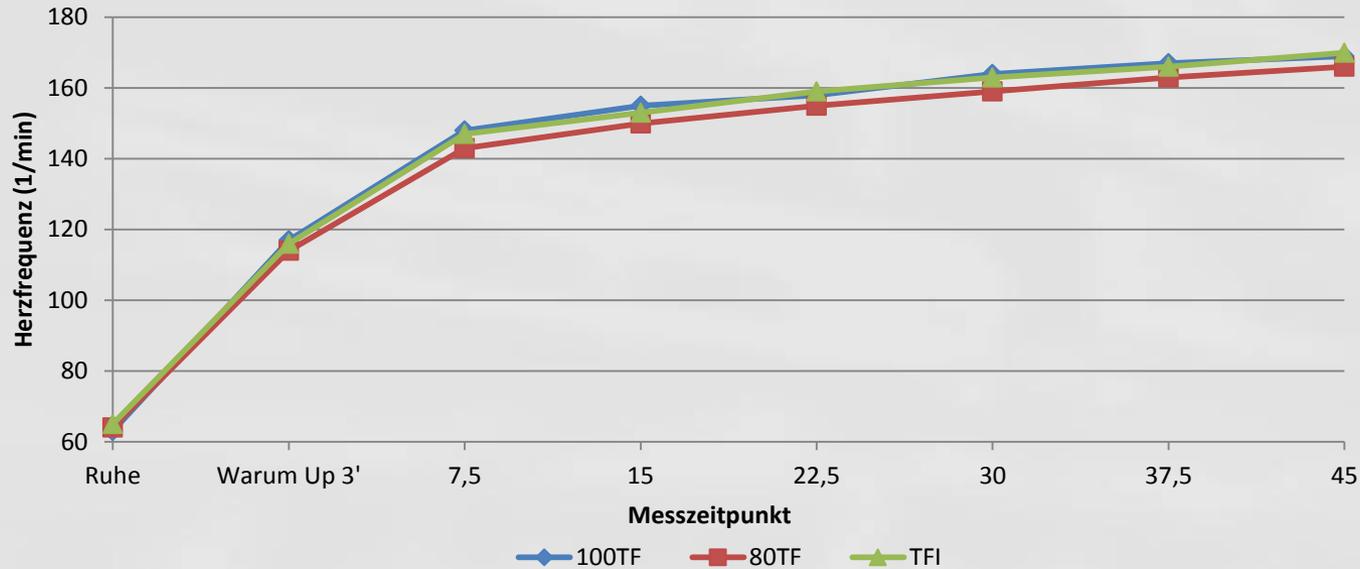


Abb. 1: Verlauf der Herzfrequenz während der Dauerbelastung (MW aller Probanden)

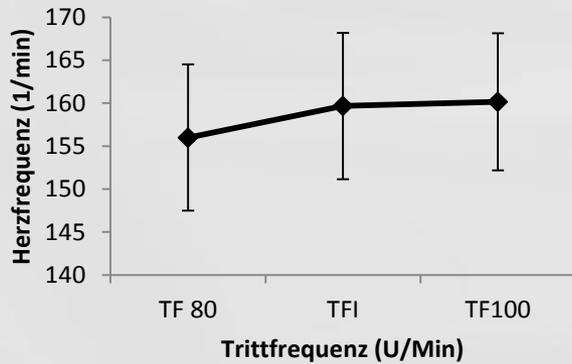
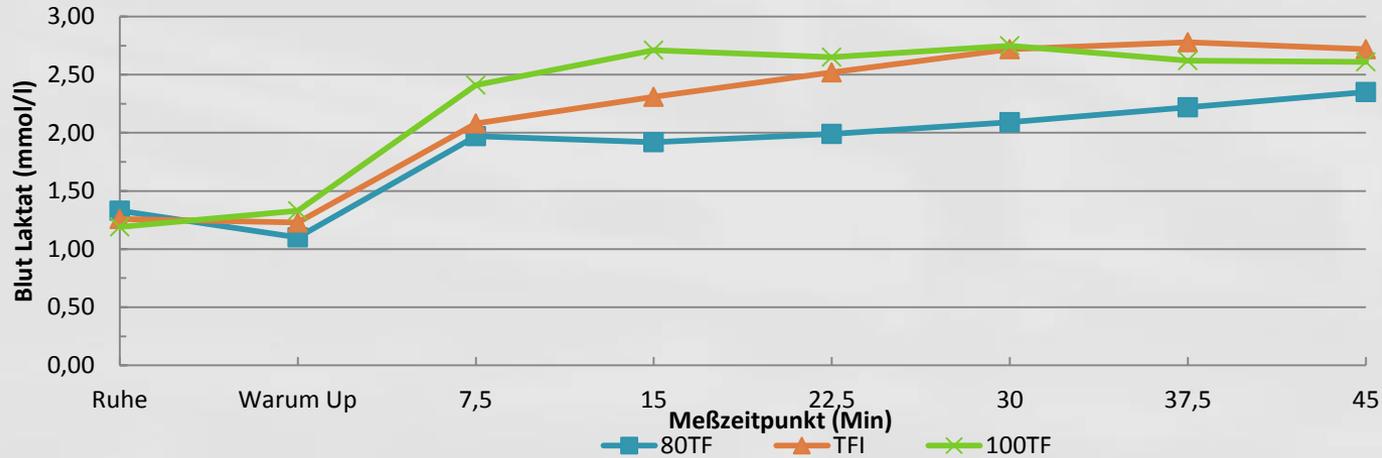


Abb. 2: Herzfrequenzen (MW ± s, 7,5 - 45. Min) während der Dauerbelastung

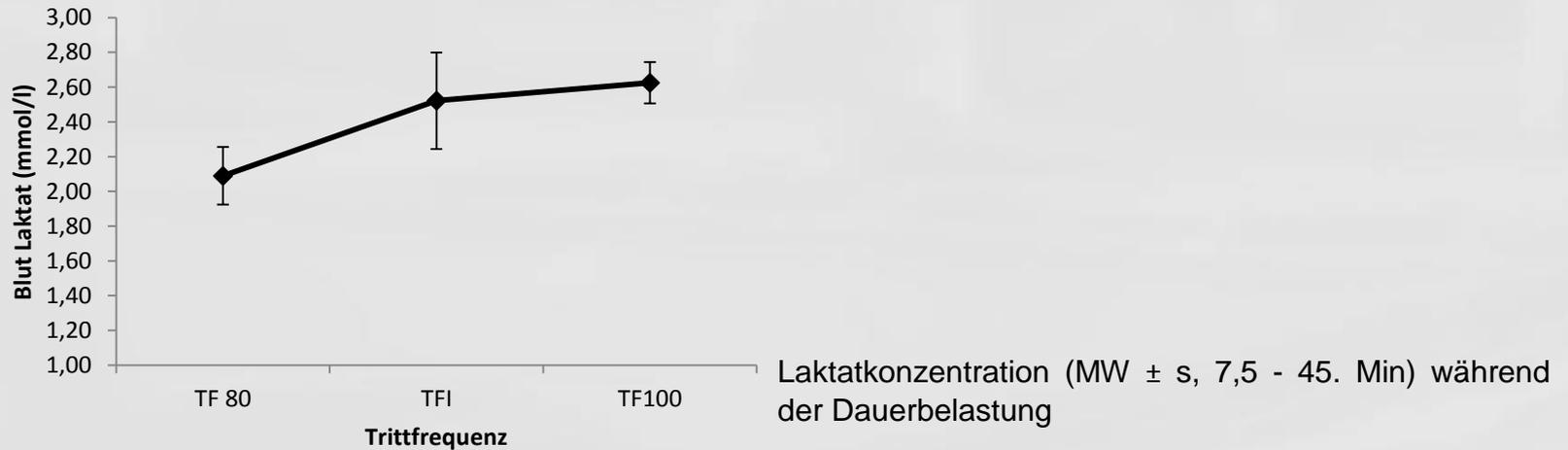
Diskussion: Herzfrequenz

- Typische Veränderung der Herzfrequenz (HF) bei Dauerbelastungen
 - Kreislaufzentrum wird verstärkt aktiviert
 - Arbeitsmuskulatur wird besser durchblutet
- Kein signifikanter Einfluss der TF auf die HF → Tendenz zu höherer HF bei höherer TF ist jedoch vorhanden
- Andere Untersuchungen:
- 3 Studien mit niedrigsten Werten bei 80 U/min bzw. 84 U/min
- Mit steigender TF ergibt sich eine höhere HF
 - mit steigender TF erhöht sich auch die Auswurfrate des Herzens
 - verstärkte Aktivierung des Sympathikus bei gleichzeitiger Hemmung des Parasympathikus

Ergebnisse: Laktat



Verlauf der Laktatkonzentration während der Dauerbelastung (MW aller Probanden)



Diskussion: Laktat

- Steady – State bei allen TF → Bewegungsgeschwindigkeit nimmt keinen Einfluss auf die Laktateliminationsrate
- Kein signifikanter Unterschied der Blutlaktatwerte verschiedener TFs
- Tendenz zu niedrigeren Laktatwerten bei niedriger TF jedoch vorhanden → Deckt sich mit anderen Studienergebnissen)
- Ausdauertrainierte Sportler haben auf Grund von vermehrter Aktivierung von ST – Fasern bei höheren Bewegungsgeschwindigkeiten auch bei einer hohen TF niedrigere Laktatwerte
- Höhere Laktatwerte bei einer hohen TF können auch durch eine vermehrte Durchblutung der Arbeitsmuskulatur und damit einem besseren Laktattransport ins Blut verursacht werden
- Bei untrainierten Personen werden bei einer hohen TF vermehrt FT – Fasern rekrutiert, was eine höhere Laktatproduktion verursacht

Fazit

- Das Anforderungsprofil von Straßenradspport und Cross Country u.a. mit schnell wechselndem Fahrverhalten lässt eine konstante Trittfrequenz kaum zu
- Relevanz einer optimalen Trittfrequenz vor allem im Einzelzeitfahren gegeben
- Literatur und vorliegende Untersuchung deuten auf „optimale“ TF im Bereich von 80 U/Min hin
- Trittfrequenzen bei ca. 80 U/Min sind daher am ehesten im Einzelzeitfahren realisierbar

JEDOCH:

Mit steigender radsportspezifischer Ausdauerfähigkeit nimmt der Einfluss der Trittfrequenz ab

Literatur

Dieterich, S. (2000). Effekte der Trittfrequenz und der Belastungsintensität auf den Energiestoffwechsel und die sympathische Aktivierung bei Dauerbelastungen auf dem Fahrradergometer. Kelkheim: M. – G. – Schmitz Verlag

Coast, J.R., Cox, R.H. & Welch, H.G. (1986). Optimal pedaling rate in prolonged bouts of cycle ergometry. *Medicine and science and excersie*, 18 (2), 225-230.

Eckermann, P. & Millahn, H. P. (1966). Der Einfluss der Drehzahl auf die Herzfrequenz und die Sauerstoffaufnahme bei konstanter Leistung am Fahrradergometer. . *Internationale Zeitschrift für angewandte Physiologie einschließlich Arbeitsphysiologie*, 23, 340-344.

Danke für ihre Aufmerksamkeit

