

## Fragen und Antworten:

**F:** Robert Dauncey vom Pembroke College, Oxford fragt: "Ich frage mich, ob die Tabellen über die Leistung und Schlagfrequenz, die Du im Januar 2002 veröffentlicht hast, auf den Ergometer übertragen werden könnten....? Wenn das nicht direkt möglich ist, gibt es eine Umrechnungsformel, damit man das für den Ergometer anpassen kann?" Andere Trainer stellten ähnliche Fragen über die Beurteilung der Ergometerleistung.

**A:** Ganz allgemein ist die Antwort „Ja“ für Frauen und „Nein“ für Männer. Diese Schlußfolgerung kommt aus unserer vergleichenden Analyse von Wasser- und Ergometerdaten, die uns freundlicherweise von den Physiologen des AIS (Australian Institute of Sport) Dr. Tony Rice und Gary Slater zur Verfügung gestellt wurden. Die Daten repräsentieren die Ruderleistung bei verschiedenen Schlagfrequenzen. Die Anzahl der Messungen betrug: Männer/Ergo n=950, Männer/Boot n=3200, Frauen/Ergo n=854, Frauen/Boot n=2538. Die Dauer der Belastung war 4 Minuten auf dem Ergometer und 1.5-2 Minuten auf dem Wasser lang. Wir nahmen an, daß die Ruderleistung **P** proportional zur dritten Wurzel des Athletengewichtes **W** (1) zum Quadrat ist: **P = kW<sup>2/3</sup>**. Die relative Leistung **k** wurde für jeden Ruderer mit **k = P/W<sup>2/3</sup>** berechnet. Dann haben wir die Regressionen (Trends) der Abhängigkeiten der relativen Leistung **k** auf die Schlagfrequenz **r** abgeleitet:

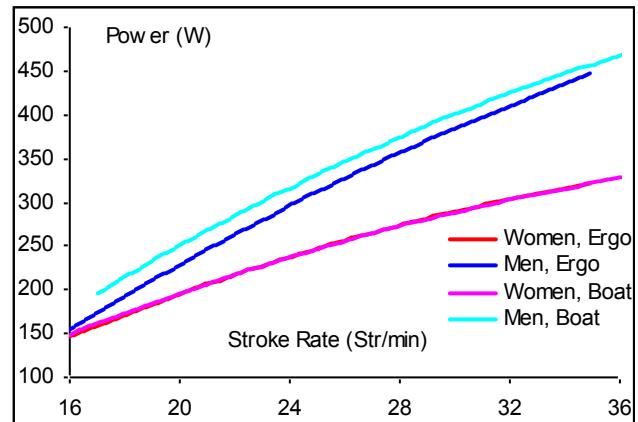
$$\text{Männer/Ergo } k = -0.0106r^2 + 1.3321r - 10.6167$$

$$\text{Männer/Boot } k = -0.0124r^2 + 1.3933r - 10.0180$$

$$\text{Frauen/Ergo } k = -0.0112r^2 + 1.1094r - 6.4277$$

$$\text{Frauen/Boot } k = -0.0100r^2 + 1.0383r - 5.4343$$

Unten ist der Vergleich der Trendlinien der Leistung auf dem Concept2 Ergometer und der Leistung im Boot, die von den obigen Regressionen für 86kg schwere Männer und 72kg schwere Frauen (Durchschnittsgewichte in den Messungen) abgeleitet wurden:



Man kann sehen, daß beide Trends bei den Frauen praktisch durch die gleiche Linie repräsentiert werden. Bei den Männern liegt der Bootstrend deutlich höher. Wenn wir die **Wasserleistung als 100%** bei jeder Schlagfrequenz annehmen, dann ist die **korrespondierende Ergometerleistung**:

Schlagfrequenz	16	20	24	28	32	36	40
Männer	88%	91%	94%	95%	97%	98%	99%
Frauen	98%	99%	100%	100%	100%	100%	100%

Über die Gründe für diese Differenz bei der Leistung können wir nur spekulieren. Es gäbe derer zwei.

Erstens erlaubt es die kürzere Belastungsdauer den Männern, ihre Kraftreserve besser zu nutzen. Frauen haben eine solche Kraft nicht.

Zweitens korrespondiert diese Tatsache mit den Befunden von Ingham et al. (1), wo männliche Ruderer um 7.7% schneller auf dem Ergometer waren als Frauen, diese Differenz aber auf 10.9% auf dem Wasser angestiegen war. Wir können über den Grund für dieses Phänomen nur Vermutungen anstellen. Es sind weitere Untersuchungen notwendig, um das aufzuklären.

## Lösungen.

Beigelegt ist eine MS Excel™ Tabellenkalkulation, die bei der Beurteilung der Ergometerleistung bei verschiedenen Schlagfrequenzen bei Athleten mit unterschiedlichen Körpergewichten hilft. Die Kalkulationstabelle basiert auf der obigen Analyse. Man kann Daten über die Leistung und/oder Distanz/Zeit in dem Arbeitsblatt einsetzen.

Wir wären über Eure Rückmeldung zu dem Arbeitsblatt sehr erfreut. Es wäre auch sehr nett, wenn Ihr uns Eure Ergometerdaten zuschickt,

damit wir eine genauere Beurteilungsmethode entwickeln können.

### **Ideen. Was wäre, wenn...**

...man die obige Beurteilung nimmt, und eine Trainingsmethode entwickelt, die dabei hilft, die Durchzugsleistung jedes Ruderschlag zu erhöhen? Diese Methode ist der DPS (Distanz pro Schlag)-unterstützten Methode auf dem Wasser ähnlich (RBN 04/2001), ist jedoch auf dem Ergometer mit genauer Rückmeldung über Leistung und Schlagfrequenz einfacher zu realisieren.

Die Idee ist, für jeden Ruderer ein Leistungs-/Schlagfrequenz-Profil zu erstellen, und dann zu versuchen, es zu erhöhen, d.h. mehr Leistung für den einzelnen Ruderschlag.

Wenn man das Ruderergewicht, die Schlagfrequenz und die Leistung in die angehängte Tabellenkalkulation eingibt, dann kann man die Leistungsdaten zur Beurteilung der Ruderleistung bei jeder Schlagfrequenz nutzen. Wenn man niedrige Leistungen bei niedriger Schlagfrequenz hat, dann braucht man mehr Kraft und Muskelvolumen. Wenn die Leistung bei höheren Schlagfrequenzen abfällt, dann braucht man mehr Schnelligkeit.

Der nächste Schritt besteht aus dem Setzen der angestrebten höheren Leistungen und der korrespondierenden Leistung für jede Schlagfrequenz und in dem Versuch, sie zu erreichen. Beginne mit niedrigerer Schlagfrequenz und steigere sie.

### **Referenzen**

1. S.A. Ingham, G.P. Whyte, K. Jones, A.M. Nevill. Determinants of 2,000 m rowing ergometer performance in elite rowers. Eur J Appl Physiol (2002) 88: 243–246.

### **Contact Us:**

- ✉ ©2004 Dr. Valery Kleshnev  
[klevval@optusnet.com.au](mailto:klevval@optusnet.com.au) (m) +61(0)413 223 290

### Anmerkung des Übersetzers:

Die erwähnte Tabellenkalkulation liegt mir leider nicht vor. Sie wird nachgeliefert, wenn ich sie von Valery bekommen habe.