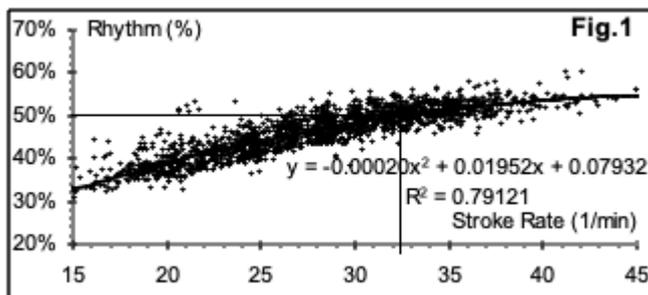


Ruderrhythmus, Schlaglänge und Effektivität

Wir haben kurz die Zeitvariablen des Schlagzyklus diskutiert: Die Zeiten von Durchzug und Vorrollen, und Rhythmus (RBN 2003/03). Wir erinnern uns, daß die Definition für den Ruderrhythmus das Verhältnis von Durchzugszeit zur Gesamtzeit des Schlagzyklus ist (50% bedeutet ein Verhältnis von 1 zu 1 von der Durchzugszeit zur Vorrollzeit). Man fand heraus, daß der Rhythmus eine starke Korrelation ($r=0.89$) mit der Schlagfrequenz hat, weil die Möglichkeiten zur Verkürzung der Durchzugszeit beschränkt sind. Wie auch immer, die Schlagfrequenz erklärt lediglich 79% der Veränderungen beim Rhythmus (Fig.1) und 21% hängen von anderen Faktoren ab.

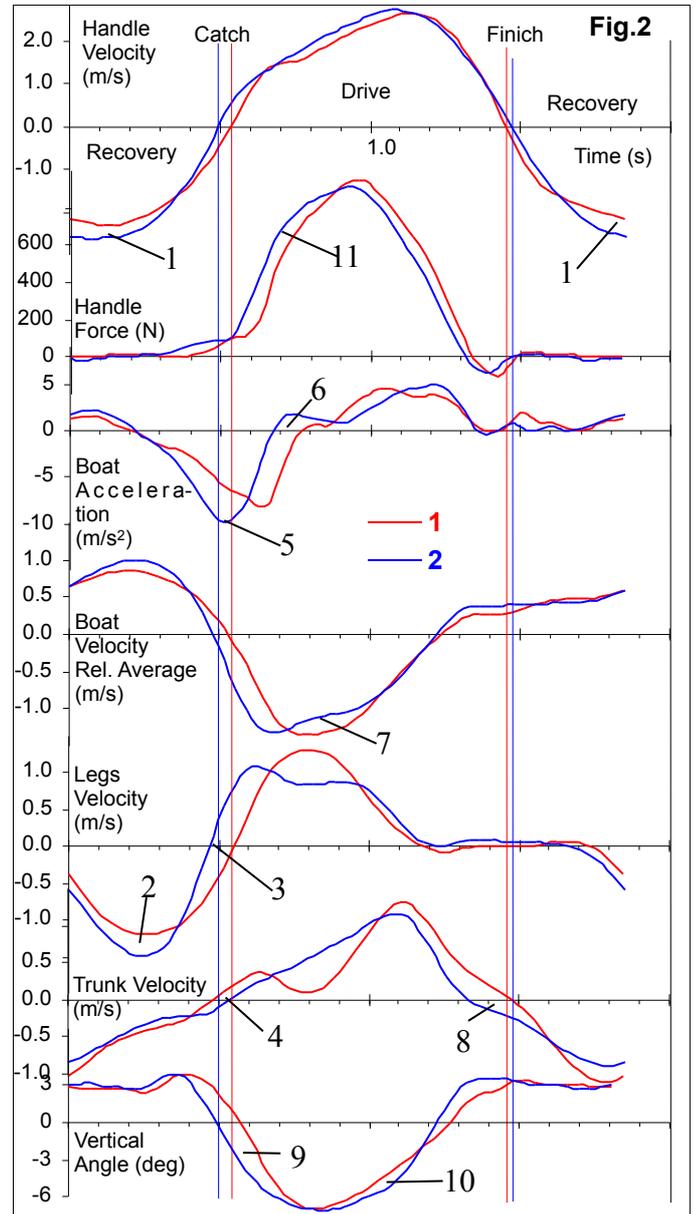


Die Standardabweichung der Restwerte vom Trend ($n=2881$) war $\sigma=2.5\%$, was bedeutet, daß bei gleicher Schlagfrequenz der Rhythmus innerhalb von $\pm 7.5\%$ ($\pm 3\sigma$) bei verschiedenen Mannschaften schwanken kann. D.h., bei einer Schlagfrequenz von 32.5 spm ist der durchschnittliche Rhythmus basierend auf dem obigen Trend 50%, aber er kann zwischen 42.5% und 57.5% sein.

Welche anderen Faktoren beeinflussen den Rhythmus und **ist es besser, einen höheren oder niedrigeren Ruderrhythmus zu haben?** Viele Trainer glauben, daß ein niedrigerer Ruderrhythmus effizienter ist und bitten ihre Mannschaften, die Durchzugszeit zu verkürzen, aber macht das wirklich Sinn? Zur Beantwortung dieser Frage haben wir die biomechanischen Variablen von zwei M1x bei gleicher Schlagfrequenz 32,5 spm analysiert (Fig.2). Skuller 1 (rot) hatte einen Rhythmus von 49.5% oder 0.91s Durchzugszeit und Skuller 2 (blau) hatte entsprechend 52.5% und 0.97s; d.h. Letzterer hatte einen um 3% höheren Rhythmus und 0.06s längere Durchzugszeit. Der Grund dafür war recht einfach: Skuller 1 hatte einen Gesamtruderwinkel von 107.5 Grad, während Skuller 2 einen Winkel von 116 Grad hatte; d.h. er hatte eine um 8,5 Grad längere Schlaglänge. Dies erklärt vollständig den Unterschied bei Rhythmus und Durchzugszeit, weil die durchschnittliche Griffgeschwindigkeit während des Durchzuges (= Durchzugszeit/Zeit) bei beiden Skullern den selben Wert von 1,73 m/s hatte. Dies geschah, obwohl Skuller 1 eine um 3,9% höhere Maximalkraft und eine um 2,6% höhere Durchschnittskraft erbrachte als Skuller 2.

Welche anderen biomechanischen Merkmale hängen mit diesem Unterschied von Rhythmus und Schlaglänge zusammen? Während des Vorrollens muß Skuller 2 seine Griffe viel schneller bewegen (Fig.2, 1), um die weitere Strecke in einer kürzeren Zeit abzudecken, somit war seine durchschnittliche Griffgeschwindigkeit um 11,7% höher. Dies war ohne eine schnellere Sitz-/Beinbewegung unmöglich (2). In der Auslage ändert Skuller 2 die Richtung

der Rollsbewegung viel schneller als Skuller 1, leicht bevor seine Griffe die Richtung ändern (3). Im Gegensatz dazu nutzt Skuller 1 seinen Oberkörper noch vor dem Wasserfassen (4). Folglich hat die Bootsbeschleunigung von Skuller 2 einen früheren und tieferen negativen Peak (5), aber einen höheren ersten positiven Peak (6), somit bewegen sich sein Boot und Stemmbrett relativ schneller (7), was eine bessere Grundlage für die Beschleunigung der Körpermasse von Skuller 2 erzeugt („Trampolin Effekt“, RBN 02/2006).



- Andere technische Vorteile von Skuller 2 waren:
- Effektivere Umkehr des Oberkörpers im Endzug (8);
 - Bessere Blattarbeit beim Fassen (9) und im Endzug (10);
 - Schnellere Ansteigen auf 70% der Maximalkraft (11);
 - 1.5% geringere Schwankungen bei der Bootsgeschwindigkeit (0.5s Zuwachs über 2k);
 - 3.3% höhere Ruderleistung wegen des längeren Durchzuges.

Im Ergebnis war sowohl die Bootsgeschwindigkeit von Skuller 2 um 5,9% höher (6:34 für 2k) als Skuller 1 (6:57) als auch das Rennergebnis (Medaillengewinner bei Weltmeisterschaften gegenüber einem C-Finalisten bei Skuller 1).

Schlußfolgerung: **Der Rhythmus und die Durchzugszeit können nicht einfach so verändert werden, weil sie von der Schlagfrequenz, Schlaglänge und Bootsgeschwindigkeit abhängen. Als oberste Priorität sollte die Schlaglänge beibehalten werden.** Es gibt noch weitere Faktoren, die den Rhythmus beeinflussen können (die Form der Kraftkurve und Eintauchtiefe des Blattes), die wir in der Zukunft weiter untersuchen werden.

©2012: Dr. Valery Kleshnev www.biorow.com