

Neue BioRow Entwicklung

Die Athleten sind nun in der Lage, unverzügliche Rückmeldung über Fass- und Ruder Stil-Faktoren auf dem Wasser zu erhalten. Das geht mit dem neuen **BioRow Glance** System, welches aus einer elektronischen Mastereinheit, zwei Meßdollen, Sitzsensor und einem Tablet-Computer besteht. Die Daten werden mit Wi-Fi übertragen und nutzen ähnliche Indikatoren wie auf dem Ergometersystem (RBN 2017/08). Die Daten können simultan auf zwei Bildschirmen angezeigt werden, was den Gebrauch sowohl im Einer/Doppelzweier/Riemenzweier erlaubt, als auch dem Trainer im Motorboot eine unmittelbare Rückmeldung bietet.



Weitere Analyse der kinetischen Energie

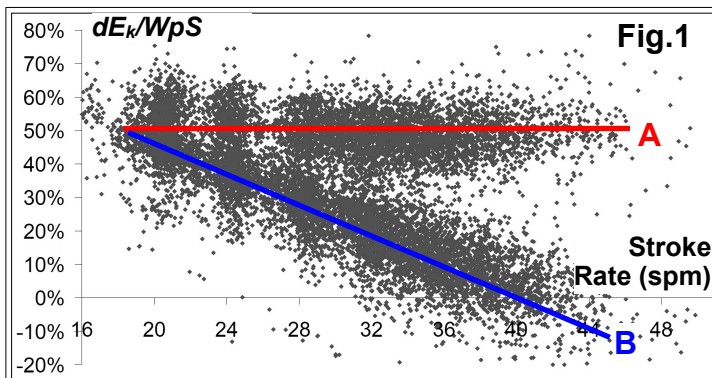
Hier setzen wir die Analyse der kinetischen Energie fort, die wir aus der neuen Methode abgeleitet haben (RBN 2019/04). Zuerst sollte die Methode dahingehend überprüft werden, ob sie gleichermaßen verlässlich in allen Bootsklassen und für alle Ruderstile arbeitet. Um das zu bewerkstelligen, wurden die mit dem **BioRowTel** System erhaltenen Daten (n=12748) rückblickend nachbearbeitet. Die Zunahme der kinetischen Energie des Systems dE_k während des Durchzuges wurde berechnet (die Geschwindigkeiten von Rollsitzen und Griffen wurden in den Mannschaftsbooten gemittelt) und mit der Summe der gemessenen Arbeit pro Ruderschlag WpS in der Mannschaft verglichen.

Schlagfrequenzen, sie erreichten teilweise sogar negative Werte (B).

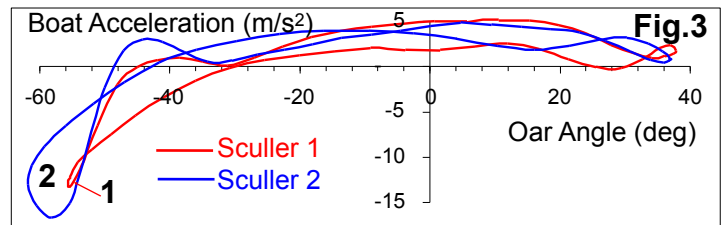
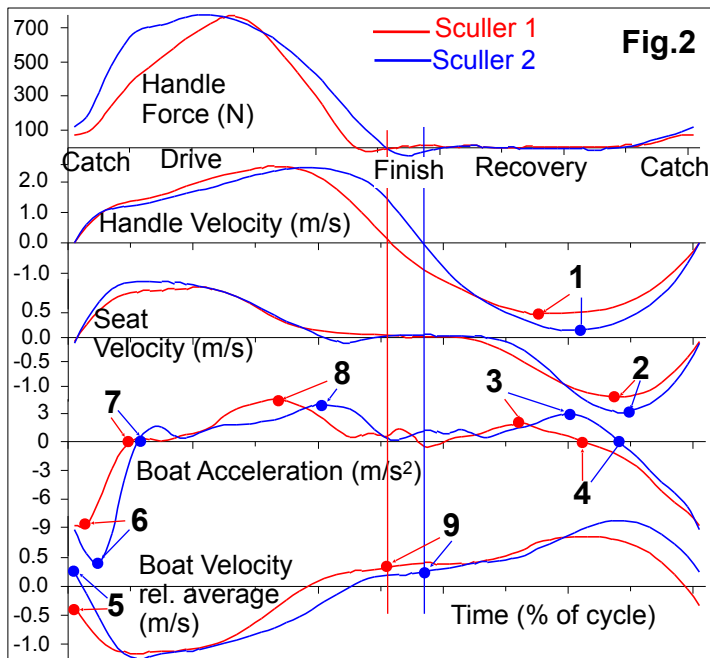
Um die Gründe für dieses Phänomen zu finden, verglichen wir zwei Einerruderer mit unverwechselbar verschiedenen dE_k/WpS Verhältnissen bei Rennschlagfrequenzen von 33-34 spm (Tabelle.1): Skuller 1 (1.93m, 95.0kg) war bei 55.6%, und Skuller 2 (2.02m, 96.0kg) hatte 6.3%.

Skuller	Stroke Rate (spm)	"Split" (s/600m)	Drive time (s)	Rhythm (%)	Total angle (deg)	Average Force (N)	Rowing Power (W)	Catch Factor (ms)	Rowing Style Factor (%)	dE_k/WpS
1	33.2	1:41.5	0.92	50.7%	102.6	400	410	9.6	65.6%	55.6%
2	34.5	1:41.1	0.97	55.7%	108.4	464	473	8.3	85.0%	6.3%

Skuller 2 hatte einen signifikant längeren Ruderschlag, höhere Kraft und Leistung. Beide Skuller hatten eine ähnliche Bootsgeschwindigkeit, aber das könnte auch ein Effekt der Wetterbedingungen sein. Als ein Resultat des längeren Ruderschlages hatte Skuller 2 eine längere Durchzugszeit und höheren Rhythmus (Verhältnis von Durchzugszeit zur Gesamtzeit des Ruderschlages). Somit mußte er schneller vorrollen, und sowohl seine Griff- (Fig.2,1) und Rollsitzen geschwindigkeitsspitzen (2) waren höher. Um das zu bewerkstelligen, mußte er länger und stärker am Stemmbrett ziehen, so daß auch die Bootsbeschleunigung eine höhere Spitze hatte beim Vorrollen (3) und somit auch länger positiv war (4): d.h. er begann dichter am Fassen mit dem Druck auf das Stemmbrett. Im Ergebnis hatte Skuller 2 eine signifikant höhere Bootsgeschwindigkeit beim Fassen (5), und dann verringerte sie sich kontinuierlich, und seine Bootsbeschleunigung hatte einen späteren und tieferen negativen Peak (6), der auch später positiv wurde (7).



Als die Daten dann relativ zur Schlagfrequenz aufgetragen wurden (Fig.1), sah es so aus, als würden sie sich in zwei Trends aufteilen: **Einige Mannschaften behielten nahezu ein konstantes Verhältnis von dE_k/WpS bei allen Schlagfrequenzen (A)**, während die anderen Mannschaften das Verhältnis verringerten bei höheren



Was bedeutet das alles nun ? Bedeutet die geringere Zunahme an kinetischer Energie für Skuller 2, daß seine Technik weniger effizient ist ? Oder bedeutet das, daß die neue Methode auf seine Rudertechnik nicht anwendbar ist ? Die zweite Option erscheint glaubwürdiger, weil negative Zunahmen (also Abnahmen) bei der kinetischen Energie, wie sie bei einigen Mannschaften bei höheren Schlagfrequenzen gefunden wurden, nicht möglich sind: Wenn das Gesamtsystem im Durchzug nicht beschleunigt würde, würde es sich verlangsamen und dann schließlich stoppen, was aber nicht der Fall ist. Eine Abnahme der kinetischen Energie während des Durchzuges würde auch eine Zunahme während des Vorrollens bedeuten, was ganz offensichtlich nicht korrekt ist. Ich würde Eure weiteren Ideen und Gedanken dazu begrüßen.

©2019 Dr. Valery Kleshnev www.biorow.com

Während des Durchzuges hatte Skuller 2 einen späteren und kleineren positiven Peak bei der Bootsbeschleunigung (8), und so war seine Bootsgeschwindigkeit im Endzug deutlich niedriger als die von Skuller 1 (9), sie war fast genau auf dem gleichen Level wie beim Fassen. Somit war die Zunahme der Bootsgeschwindigkeit und damit der kinetischen Energie für Skuller 2 viel kleiner als wie für Skuller 1. Bei höheren Schlagfrequenzen um 44-45 spm war der Unterschied noch drastischer: dE_k/WpS war 61.4% bei Skuller 1, und bei Skuller 2 war es negativ -16.4%, was bedeutet, daß seine Bootsgeschwindigkeit im Endzug geringer war als beim Fassen.

Die Korrelationsanalyse bestätigt die oberen Funde: Das Timing und die Position des negativen Peaks bei der Bootsbeschleunigung (Fig.2,6) hatten den größten Effekt auf das Verhältnis von dE_k/WpS ($r=-0.59$): Je später der negative Peak beim Fassen - desto geringer die Zunahme an kinetischer Energie. Die größte positive Korrelation ($r=0.48$) wurde beim Timing bei Punkt 4 gefunden (Fig.2): Je später die Beschleunigung vor dem Fassen negativ wird - desto geringer ist die Zunahme an kinetischer Energie.

Wenn die Bootsbeschleunigung gegen den Ruderwinkel aufgetragen wird (Fig.3), sieht die Kurve von Skuller 1 beim Fassen aus wie eine scharfe Kante, aber Skuller 2 hat eine große Schleife (2).