

News

Die Ruderweltmeisterschaften 2013 in Chungju, Südkorea sind gerade zu Ende gegangen. 10 Medaillen wurden von Mannschaften gewonnen, die während dieser Saison mit BioRow zusammengearbeitet haben: 6 Gold (LM2- SUI, LM1x DEN, LM2x NOR, M4-NED, M2x NOR, LM4- DEN) und 4 Silber (LM1x FRA, M2- FRA, LM2x SUI, ASW1x NOR). Gratulation an die Ruderer und ihre Trainer! Gut gemacht!

Die Einspannung der Ruderermasse (zwischen Stembrett und Griffe)

Kürzlich haben wir ein weiteres Experiment zu den vertikalen Kräften durchgeführt. Zusätzlich zur Rollkraft (RBN 2013/04), wurden die vertikalen und horizontalen Stembrettkräfte gemessen. Das geschah an den drei Punkten, wo das Stembrett am Boot montiert ist (Fig.1). Die gemessenen Kräfte wurden dann aufsummiert.

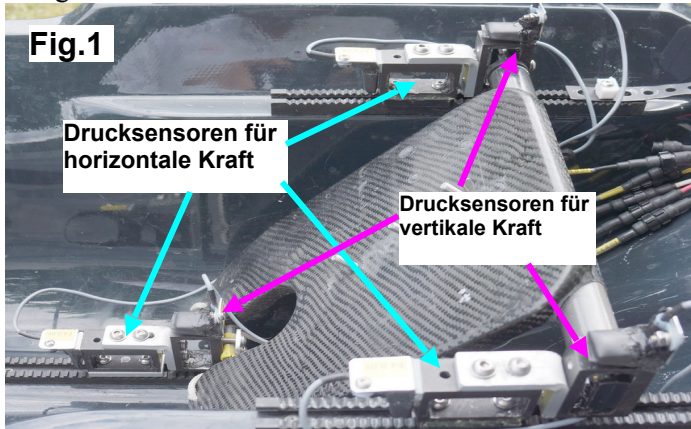


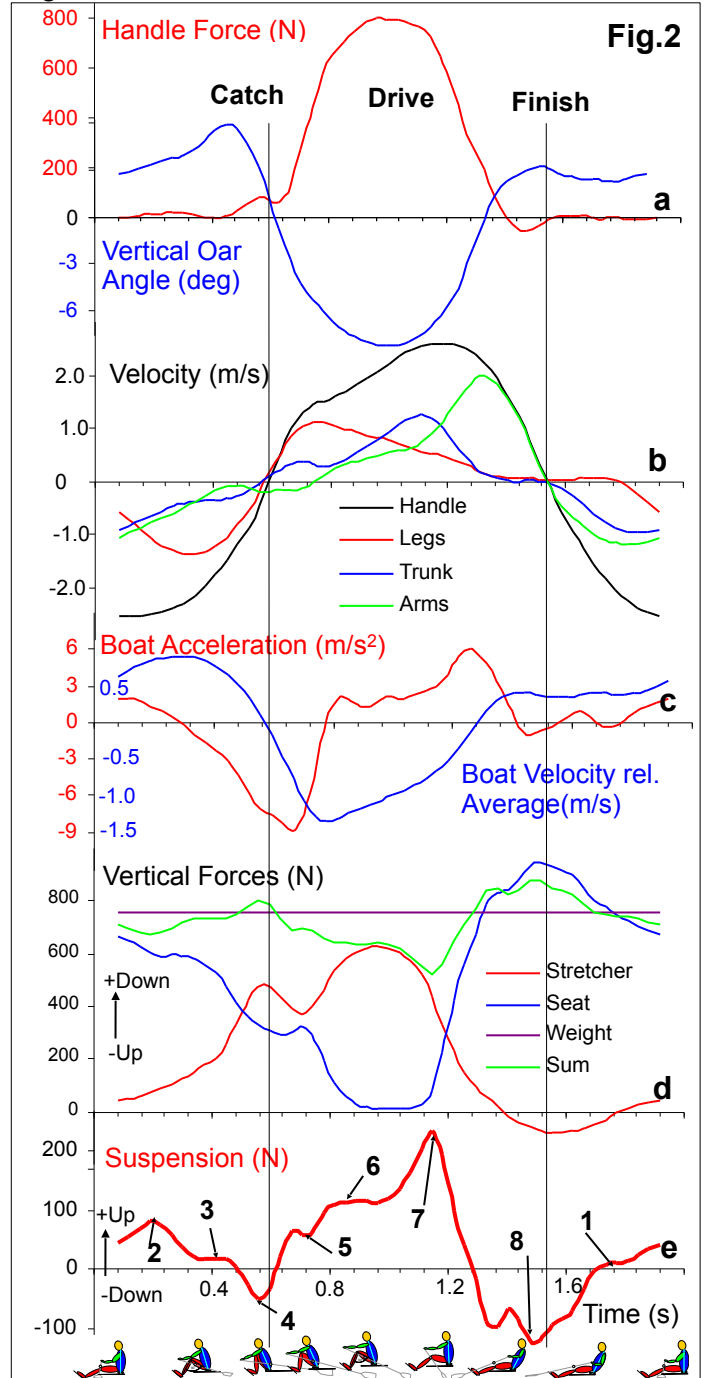
Fig.2 zeigt die Daten eines Einerruders (1.87m, 77kg) bei einer Schlagfrequenz von 32 spm. Die vertikalen Kräfte an Rollkraft F_{seat} und Stembrett F_{str} wurden aufsummiert und mit dem Ruderergewicht F_w verglichen (Fig.2, d). Dann wurde die Summe der Kräfte vom Körpergewicht abgezogen, und die Einspannung F_{sus} des Ruders wurde so gefunden (Fig.2, e):

$$F_{sus} = F_w - (F_{seat} + F_{str}) \quad (1)$$

Die Einspannung ist zu Beginn des Vorrollens nahe null (1), dann wenn das Ruderergewicht auf dem Rollkraft platziert ist und die vertikale Stembrettkraft null ist. Zur Mitte des Vorrollens (2) hin überträgt sich das Gewicht auf das Stembrett und die Einspannung hat einen kurzen Peak bis auf 90N, was mit der negativen vertikalen Beschleunigung des Rudererschwerpunktes (CM) auf der absteigenden Rollbahn erklärt werden kann. Vor dem Fassen (3) ist die Einspannung wieder dicht an null, aber die Bilanz der Kräfte ist sehr dynamisch: die vertikale Stembrettkraft steigt schnell an, weil das Gewicht vom Rollkraft übertragen wird.

Beim Fassen (4) sind 63% des Ruderergewichtes auf dem Stembrett lokalisiert, und nur 39% verbleiben auf dem Rollkraft, somit ist die Einspannung mit -50N negativ, was mit der Aufwärtsbeschleunigung von Armen und Griffen erklärt werden kann. Gleich nach dem Fassen (5) wurde die Einspannung positiv, aber das Körpergewicht übertrug sich in dieser Phase zurück auf den Rollkraft, und die Einspannung hat einen kleinen Buckel. Das kann mit der aufwärtsgerichteten Beschleunigung des Ruders auf den Rollschienen und dem Ansteigen der vertikalen Griffkräfte zusammenhängen, die ihn nach unten drücken.

Während der Phase der „initialen Bootsbeschleunigung“ (P4, RBN 2013/07) ist das Körpergewicht nahezu komplett vom Rollkraft abgehoben (nur etwa 20N sind übrig ~2%), aber ~83% davon sind auf das Stembrett übertragen (6), somit sind nur etwa 15% des Ruderergewichtes eingespannt und machen das Ruderer-Boot-System leichter. Weitere 50N ~4% der vertikalen Komponente der Griffkraft können hinzugezogen werden (berechnet für 4° Anlagewinkel, RBN 2013/02), was den Ruderer nach unten zieht, somit kann der reale Wert der Einspannung ~19-20% des Ruderergewichtes betragen.



In der Mitte des Durchzuges (7), fast das gesamte Körpergewicht ist immer noch vom Rollkraft abgehoben, verringert sich die Stembrettkraft sehr schnell, und somit hat die Einspannung einen steilen Peak bis auf 230N ~30% des Ruderergewichtes, oder 25% des Systemgewichtes (+18kg Boot). Im Endzug (8) ist F_{str} leicht negativ, aber F_{seat} ist hoch (125% von F_w), somit ist F_{sus} negativ -100N, was mit der vertikalen Oberkörperbeschleunigung zusammenhängt.

Die Einspannung kann das Ruderer-Boot-System um 20-25% leichter machen, was die Wasserverdrängung und den Widerstand verringert. Diese Untersuchung ist die erste ihrer Art in der Geschichte (nach unserem Wissen) und weitere Experimente und Analysen sind erforderlich.

Danksagung Vielen Dank an Oarsport Ltd. und Miles Forbes-Thomas von BetterRowing für die Unterstützung in dieser Studie.

©2013: Dr. Valery Kleshnev www.biorow.com