

Interpretation der Kraftkurve

Wir versuchen stets, die bereitgestellten *BioRow*-Berichte so einfach verständlich wie möglich zu machen. Um das zu erreichen, haben wir eine "Evaluierungs-Vorlage" entwickelt. Die Kraftkurve wird traditionell als einer der wichtigsten Indikatoren für die Rudertechnik angesehen. In der *BioRow* Evaluierungs-Vorlage dazu, gibt es ein skaliertes Format (Fig.1): Die Y-Achse repräsentiert die prozentuale maximale Kraft und die X-Achse die prozentuale Schlaglänge (gesamter Ruderwinkel) für den jeweiligen Ruderer, nicht ihre absoluten Werte. Dies erlaubt uns den Vergleich der Kraftkurve mit der Zielkurve, ohne auf die erbrachten Kraftwerte achten zu müssen. Die numerische Auswertung der absoluten Werte gibt es oben bei der Vorlage

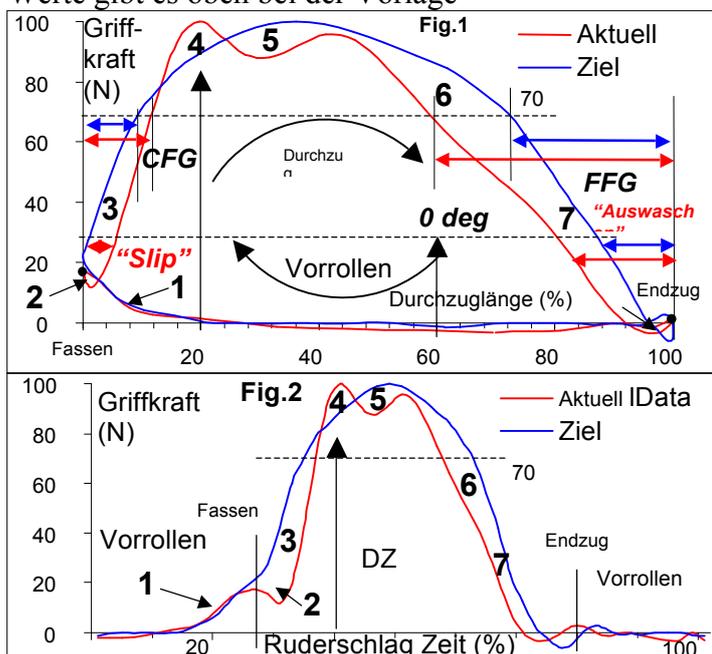


Fig.2 zeigt die gleichen Daten wie Fig.1, nur daß die X-Achse die Zeit des Schlagzyklus anzeigt (%). Die Kraft steigt während des Vorrollens an (1), was als Trägheitskraft angesehen wird, wobei das Ruder kurz vor dem Wasserfassen abbremsst. Idealerweise sollte die Kraft vor dem Wasserfassen kontinuierlich ansteigen (wie in der blauen Zielkurve zu sehen ist). Die korrekte Verbindung des Blattes im Wasser macht einen "Zielschlupf" von 2-3°. Die Schleife in der Kraftkurve beim Wasserfassen (2) bedeutet, daß die Kraft sofort nach dem Wasserfassen nachläßt, d.h. das Blatt erzeugt eine negative Bremskraft, welche von der Trägheitskraft abgezogen wird und ein Nachlassen in der gemessenen Griffkraft aufzeigt. Sichtbar geht dies einher mit einem signifikanten bugwärtigen Spritzer am Blatt. Der Grund dafür ist eine unsaubere Blattarbeit: wenn das Eintauchen des Blattes vor der heckwärts gerichteten Blattbeschleunigung erfolgt. Dies klingt ein wenig paradox, aber in den meisten

Fällen tritt dieses Abbremsen mit den Blättern bei Ruderern auf, die beim Wasserfassen am Griff ziehen, d.h. ihr Catch Factor ist positiv, oder dicht bei null. Ruderer, die die Technik "Fassen durch das Stemmbrett" benutzen, haben dieses Problem eher selten (RBN 2015/09). Zusätzlich hilft ein größerer Auslagewinkel bei der Verbesserung der Verbindung von Blatt und Wasser, weil er dem Ruderer mehr Zeit gibt, um das Blatt zu beschleunigen, wenn es ins Wasser eintaucht (RBN 2015/06).

Wenn das Blatt gut mit dem Wasser verbunden ist und ein schneller Beineinsatz zur prompten Beschleunigung der Körpermasse des Ruderers eingesetzt wird, dann steigt die Kraftkurve schnell an (Fig.1, 3) und dieser "Catch Force Gradient" *CFG* wird etwa 10° nach dem Fassen gemessen. **Beobachtungen bei weltbesten Ruderern bestätigten die höchste Korrelation des CFG (Wert des Kraftanstieges bis auf 70% des Kraftmaximums) mit dem ersten Maximum der Bootsbeschleunigung und dem "Trampolin Effekt". Im Gegensatz dazu verlangsamt ein langsamer Beineinsatz beim Fassen und ein frühes "Öffnen" des Oberkörpers die Kraftentwicklung und den CFG länger** (RBN 2014/04).

Nach dem "Übergangspunkt" (RBN 2013/07) bei etwa 20% der Durchzuglänge (4), verringert sich die Kraftzuwachsrate, weil sich die Aufmerksamkeit auf die Stemmbrettkraft richtet. Zu diesem Zeitpunkt sind die Fersen auf dem Stemmbrett platziert und der Ruderer beginnt mit der Hüftstreckung nach etwa 35% der Durchzuglänge. Wie auch immer, Ruderer, die ihren Oberkörper zu früh öffnen mit einem Rowing Style Factor unter 70-80%, haben oft ein frühes Kraftmaximum, dem ein Abfallen in der Kraftkurve folgt (5), wenn sie eine spätere Beschleunigung der Beine versuchen. Dieser Fehler kann als "Unterbrechung" zwischen Bein- und Oberkörperarbeit betrachtet werden, welches den Durchzug in zwei Teile zerstückelt. Dies kann man auch visuell beobachten, wenn man den Rhythmus des Durchzuges betrachtet.

Während der zweiten Hälfte des Durchzuges wird die Kraft von den Ruderern gut aufrechterhalten (6), durch die eine dynamische Hüftstreckung und den kraftvollen Einsatz von Gesäß- und ischiocruraler Muskulatur. In diesem Fall wird der Finish Force Gradient *FFG* als Zielwert mit etwa 30% der Schlaglänge vor dem Endzug gemessen. Wenn die Hüftkraft bereits durch ein frühes Heben des Oberkörpers (wo die Kräfte noch klein sind) verschwendet werden, wird es deutlich schwerer eine ausreichende Kraft während der zweiten Hälfte des Durchzuges aufrechtzuerhalten und dies macht den *FFG* länger.

Diese Ruderer beugen ihre Arme recht oft vor Erreichen der Orthogonalstellung (0° Ruderwinkel, oder etwa 60% der Durchzugslänge), was die Hüftstreckung nochmals verlangsamt und weniger produktiv macht.

Zum Endzug hin wird die vorwärts treibende Kraft am Blatt am Besten aufrechterhalten, indem der Ruderer so lang wie möglich Druck auf das Stemmbrett ausübt, dann schnell die Stemmbrettkraft reduziert (sharply cuts) und die Oberkörperbewegung mit einem schnellen "kick" der Ellenbogen in Richtung Bug umkehrt. In diesem Fall bleibt der Oberkörper stets dynamisch (wie ein Kolben im Zylinder), und das "Auswaschen" bleibt bei dem Zielwert von etwa 10° . Wenn der Oberkörper früh gestoppt wird und sich nur die Arme weiterbewegen, vermindert sich die vorwärtstreibende Kraft gegen null und kann evtl. Negative Bremskräfte erzeugen.

In der Schlußfolgerung sollte die Kraftkurve als ein resultierender Indikator für die Rudertechnik angesehen werden, so macht es wenig Sinn die Ruderer zu bitten: "Mache uns seine schöne Kraftkurve". Stattdessen sollte auf ein gutes Wasserfassen, rowing style und Blattarbeit geachtet werden.

©2018 Dr. Valery Kleshnev www.biorow.com