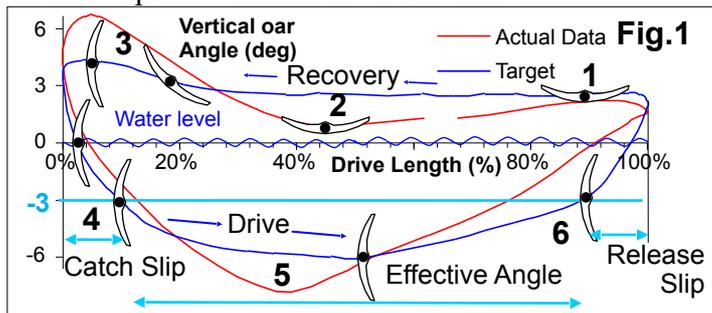


Interpretation der Blattkurve

Nach der Kraftkurve ist das Profil der Blattkurve ein weiterer wichtiger Teil zur Auswertung der Rudertechnik. Definitionen zur Kurve des Blattarbeitsweges sind in RBN 2009/10 und 2015/08 gegeben, und hier geben wir mehr Einblick in dessen Interpretation.

Ähnlich wie bei der Auswertung der Kraftkurve (RBN 2018/03), wird die gemessene Blattkurve mit einer Zielkurve verglichen (Fig.1, in blau), welche von Daten von den weltbesten Ruderern abgeleitet wurde. Diese Kurven können als Flugbahn der Blattmitte relativ zum Wasser interpretiert werden: Die X-Achse repräsentiert die Schlaglänge (horizontaler Ruderwinkel), und die Y-Achse repräsentiert den vertikalen Ruderwinkel in Grad, wobei 0 Grad die Position ist, wo die Blattmitte an der Wasserlinie lokalisiert ist, d.h. das Blatt ist halb eingetaucht. Das Blatt ist bei -3° vertikalem Ruderwinkel komplett eingetaucht. Das war so bestimmt als Kriterium für den Schlupf beim Fassen und Ausheben.



Während des Vorrollens ist der vertikale Winkel positiv, was bedeutet, dass die Blattmitte sich über der Wasserlinie befindet (1). Idealerweise sollte sich das Blatt horizontal bei $+3^\circ$ bewegen. Ein geringerer vertikaler Winkel (2) bedeutet, dass das Blatt das Wasser berühren könnte und damit Geschwindigkeitsverluste eintreten, speziell bei rauhem Wasser.

Vor dem Fassen hebt sich das Blatt normalerweise bis auf $4-5^\circ$ an, um Platz zum Aufdrehen und dabei immer noch die Blattunterseite über der Wasserlinie zu haben. Vertikale Winkel, die größer als $+5^\circ$ sind, nennt man "winken mit dem Blatt" vor dem Fassen (3) – übermäßiges Anheben des Blattes (= zu tiefes Führen des Griffes), erlaubt es dem Ruderer normalerweise nicht, das Fassen schnell und effizient auszuführen.

Beim Fassen muß das Blatt schnell ins Wasser eingetaucht werden. Der Schlupf beim Fassen *CS (steht für catch slip)* (4) zeigt die horizontale Ruderbewegung vom Fassen (wo es die Bewegungsrichtung ändert) bis zu dem Punkt, wo es voll eingetaucht ist (wo der vertikale Ruderwinkel weniger als -3° wird). Die Zielgröße für den *CS* sind 6° beim Skullen und 9° beim Riemenrudern.

Ein schnelles Eintauchen muß mit einer rapiden horizontalen Ruderbeschleunigung zusammenfallen. Dies ist einer am schwierigsten zu lernenden Fertigkeiten beim Rudern, eine Art "Ruderkunst". Wenn das gut ausgeführt wird,

dann erreicht das Blatt sehr schnell die Bootsgeschwindigkeit und taucht ins Wasser ein, als würde es sich gegenüber dem Boot nicht bewegen.



Gute Blattarbeit erkennt man bei hohen Schlagfrequenzen daran, dass man beim Eintauchen V-förmige Spritzer vor und hinter dem Blatt beobachten kann. Bei ruhigen Frequenzen lassen sich hingegen keine Spritzer beobachten (Fig.2,a). Wenn das Blatt das Wasser zu früh berührt oder die horizontale Beschleunigung ist zu gering, dann kann man bugwärts gerichtete Spritzer beobachten (Fig.2,b), was ein Indikator für Bremskräfte und ineffiziente Blattarbeit beim Fassen ist. Der Schlupf (Catch Slip *CS*) könnte in diesem Falle kleiner als die Zielgröße sein, sollte allerdings in Verbindung mit anderen Indikatoren ausgewertet werden. Ein heckwärtiger Spritzer (Fig.2,c) ist nicht so schlecht, zeigt aber ein langsames Eintauchen des Blattes an, was einen größeren Schlupf (*CS*) zur Folge hat, und damit weniger Blatteffizienz im Vortrieb.

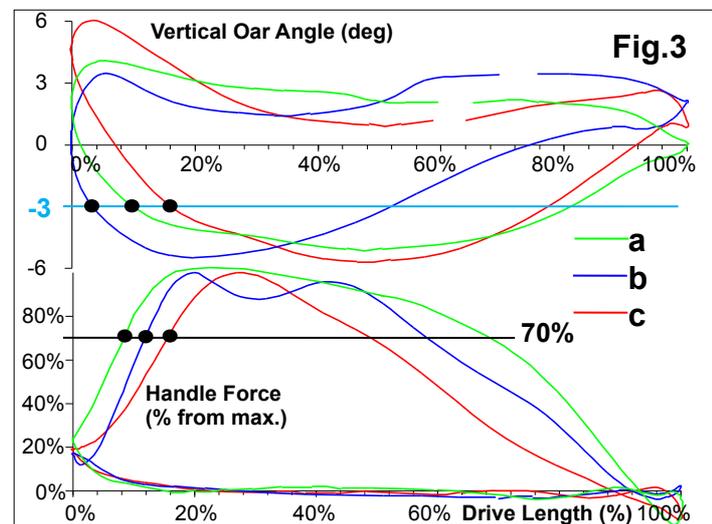


Fig.3 zeigt die Blatt- und Kraftkurven, die mit den Bildern aus Fig.2 korrespondieren:

- Ruderer **a** hat 11° Schlupf (Catch Slip *CS*) (etwas länger als die Zielgröße), einen guten *CF* -27ms , eine gute „Kopplung“ (Beschleunigung der Körpermasse, verbunden mit der Beschleunigung der Griffe), was eine gute Kraftkurve ergibt.
- Ruderer **b** taucht das Blatt zu früh ohne adäquate horizontale Beschleunigung ins Wasser ein (*CS* $= 5^\circ$, *CF* $= +2\text{ms}$), daher hat seine Kraftkurve beim Fassen einen Schlenker nach unten (RBN 2018/03), d.h., das Blatt erzeugt eine Bremskraft.

- Ruderer *c* „winkt“ mit dem Blatt vom Wasser weg, es entsteht ein „Luftschlag“: sein Wasserfassen ist zu langsam, wobei seine horizontale Griffbeschleunigung recht schnell ist ($CS = 17^\circ$, $CF = -45\text{ms}$). Er hat keine Bremskräfte oder Schlenker nach unten in seiner Kraftkurve, aber die Kraft steigt nach dem Wasserfassen recht langsam an.

Während des Durchzuges sollte die Blattkurve so horizontal wie möglich bei einer Tiefe von -6° vertikalem Winkel gehalten werden (Fig.1,5). Der effektive Winkel *EA* zeigt im gesamten Ruderwinkel den Teil an, wo das Blatt komplett eingetaucht ist (vertikaler Ruderwinkel unter -3°), und die Zielgrößen dafür sind 84% beim Skullen und 80% beim Riemenrudern. Ein kurzer *EA* und ein zu flach eingetauchtes Blatt (über -3°) vermindert die Blatteffizienz, weil die Blattoberkante aus dem Wasser herausragt und nur der untere Teil des Blattes produktiv arbeitet. Ein zu tief eingetauchtes Blatt ist weniger schädlich, aber es ist auch nicht hilfreich, weil es mehr Zeit und Aufwand erfordert. Es entsteht außerdem ein Bremsmoment, weil sich der Schaft im Wasser in Bootsrichtung bewegt und so zusätzlichen Widerstand erzeugt (RBN 2015/08).

Zum Ende des Durchzuges hin sollte das Blatt im Wasser bleiben, um den Vortrieb aufrechtzuerhalten. Dann muß es schnell aus dem Wasser gehoben werden. Der Schlupfwinkel beim Ausheben (Release Slip *RS*) (Fig.1,6) zeigt die horizontale Ruderbewegung von dem Punkt an, wo die Blattoberkante das Wasser verlässt (vertikaler Ruderwinkel wird mehr als -3°) bis zum vollständigen Endzug, wo das Ruder seine Richtung ändert. Die Zielgrößen für den *RS* sind 12° beim Skullen und 9° beim Riemenrudern.