

Praktische Bedeutungen der Blattanalyse

Hier geben wir einige praktische Schlußfolgerungen aus den Ergebnissen der Blattanalyse, welche wir in den vorigen Newslettern gemacht haben. Es wurden nahezu 200 Variablen abgeleitet, indem vorige Definitionen dazu herangezogen wurden ([RBN 2018/07](#)). Eine riesige Datenmenge wurde mit dem BioRow System (n=28252, zusammen mehr als 5 Millionen Meßwerte) gemessen, und all diese Variablen wurden auf ihre Korrelation mit dem Blatt Drag Faktor DF_{bl} und Blatteffizienz E_{bl} getestet. Als Nächstes wurden die Pearson Korrelationen nach ihrer Aussagekraft eingestuft. Es können folgende praktische Schlußfolgerungen gezogen werden:

1. Die durchschnittliche normale Blattgeschwindigkeit im Wasser (Schlupf) hat die höchsten Korrelationen sowohl mit DF_{bl} ($r=-0.80$) als auch E_{bl} ($r=-0.82$), was eigentlich eine recht triviale Schlußfolgerung zuläßt: **Je schneller der Blattschlupf im Wasser – desto ineffizienter dessen Arbeit.**
2. Die Durchzugsdauer mit positivem Blattschlupf wurde in drei gleiche Teile unterteilt, und der Betrag der verlorenen Leistung wurde in jedem Teil miteinander verglichen: P_{w1} ist die verlorene Leistung am Beginn des Durchzuges, P_{w2} – in der Mitte, und P_{w3} – am Ende des Durchzuges. Wir fanden heraus, daß P_{w1} negative Korrelationen hat mit DF_{bl} ($r=-0.57$) und E_{bl} ($r=-0.26$), aber P_{w3} hat positive Korrelationen mit DF_{bl} ($r=0.52$) und E_{bl} ($r=0.32$). Interpretation: **Der Blattschlupf am Beginn des Durchzuges ist der schädlichste für die Blatteffizienz, während der Schlupf am Ende des Durchzuges am wenigsten schädlich ist.**
3. Um den Beginn des Durchzuges so effizient wie möglich zu gestalten, **muß das Blatt ins Wasser eingetaucht werden und die Kraft so schnell wie möglich nach dem Fassen ansteigen**, was mit der negativen Korrelation des DF_{bl} mit dem Schlupf beim Fassen (catch slip), gemessen mit dem vertikalen Ruderwinkel ($r=-0.21$, [RBN 2009/10](#)) und force “slip” ($r=-0.17$, [RBN 2017/03](#)) noch einmal unterstrichen wird: Je kürzer die Schlupfe, desto höher die Blatteffizienz. Es ist überaus wichtig, so früh wie möglich eine hohe Kraft zu erzeugen, wenn das Blatt schlupft: Hohe positive Korrelationen der Blattkraft in diesem Moment wurden mit DF_{bl} ($r=0.42$) und E_{bl} ($r=0.25$) gefunden.

4. Wenn die vom Ruderer aufgewandte Kraft F und Leistung P ähnlich analysiert werden wie P_w weiter oben, dann hat sich bei der Betonung des Mittelzuges F_2 und P_2 die größte negative Korrelation mit DF_{bl} ($r=-0.35$) und E_{bl} ($r=-0.39$) gezeigt. Das bedeutet: **Eine gleichmäßigere Verteilung des Kraftaufwandes des Ruderers im Durchzug (d.h. eine mehr rechteckige Kraftkurve) hilft, die Blatteffizienz zu verbessern.** Dies wurde mit positiver Korrelation des Verhältnisses von Durchschnitts-/Maximalkraft mit DF_{bl} ($r=0.22$) bestätigt.
5. Überraschenderweise hatte das Verhältnis von Innen- und Außenhebel negative Korrelationen mit DF_{bl} ($r=-0.45$) und E_{bl} ($r=-0.06$): je weicher das Hebelverhältnis - desto höher der Blatt DF, was widersprüchlich zu früheren Überlegungen ist und weiter untersucht werden sollte.

Es wurden keine signifikanten Korrelationen von DF_{bl} und E_{bl} mit dem blattspezifischen Impuls gefunden ([RBN 2013/11-12](#)), den Catch- und Rowing-Style Faktoren und dem Betrag von Kraft und Leistung, die vom Ruderer aufgewandt wurde.

Die oben gemachten Funde können in einer Fallstudie, deren Daten mit einem 4x bei 37,5 spm erhoben wurden, veranschaulicht werden (Fig.1, Tab.1).

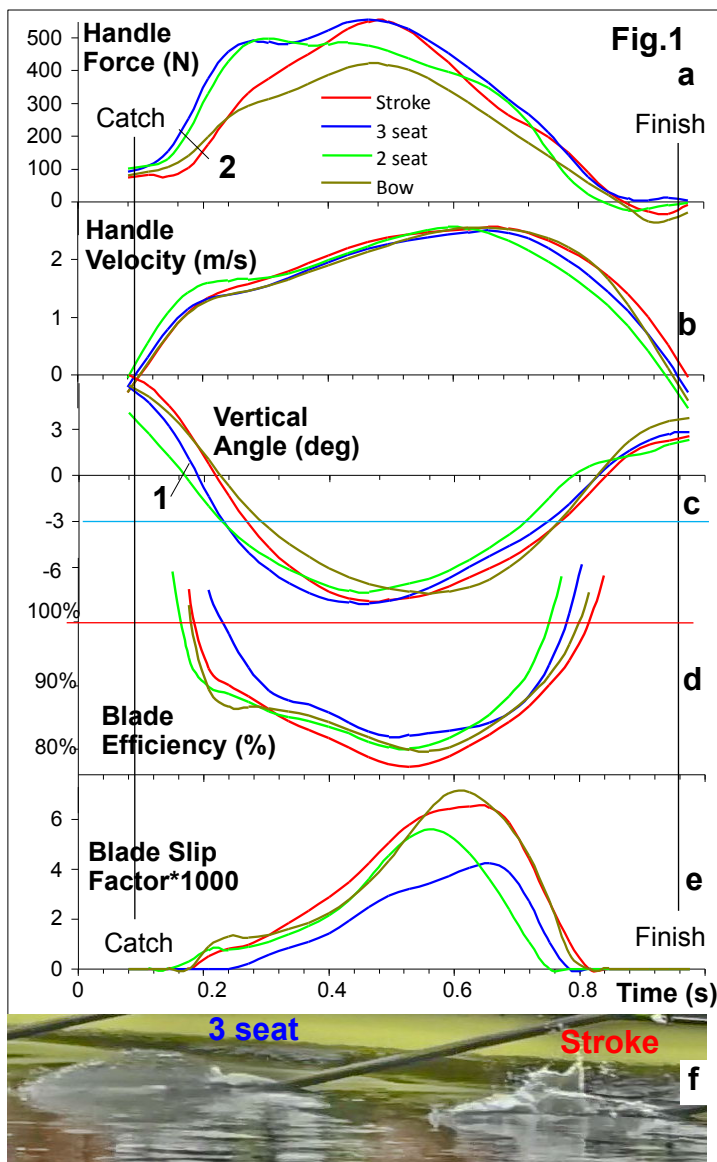


Table 1	Catch Slip (Deg)	Catch force gradient (deg)	Blade Efficiency (%)	Blade DF	Normal Blade Slip (m)
Schlag	11.6	16.2	81.8%	300	0.46
3 seat	8.7	7.0	86.5%	715	0.31
2 seat	11.2	9.4	84.2%	397	0.39
Bug	13.6	11.9	83.6%	333	0.39

Der Ruderer auf 3 (der erfahrenste und erfolgreichste) setzt sein Blatt viel schneller als seine Mannschaftskameraden ins Wasser(1), was mit einem schnellen Kraftanstieg einhergeht (2). Im Bild sieht seine Wasserarbeit sehr solide aus, ohne große Spritzer (Fig.1.f), vielmehr mit einem Wasserberg vor dem Blatt. Der Ruderer auf Platz 3 hat einen doppelt so großen DF_{bl} und einen Blattschlupf von 40% weniger (Table 1) als der Schlagmann, der einen größeren Schlupf beim Fassen hat und einen langsameren Kraftgradienten. Die Differenz von 4.7% bei der Blatteffizienz zwischen Nummer 3 und dem Schlagmann entspricht einer um bis zu 7s schnelleren Zeit im 2000m Rennen.