

**Fragen und Antworten:**

✓ **F:** Ben Stevenson vom Richmond RC in Victoria schrieb: "Ich bin sehr an den Themen vom Januar und Februar diesen Jahres interessiert..."

Ich bin insbesondere an der D3 Phase interessiert. Meine Interpretation dieser Phase ist, daß sie die Zeit repräsentiert, wo der Körper „die Spannung aufbaut“ und sich das Ruder durchbiegt, etc. Das Gefühl dieser Mikro-Phase wäre das Empfinden des „Einrastens“. Da dies verschwendete Energie ist und die effektive Länge des Ruderschlages verkürzt, wäre es nicht besser, wenn man dafür einen schwächeren Teil des Körpers nutzt, um diesen Effekt zu erzielen (d.h. Krummziehen der Arme)? Und würde sich damit nicht, wenn sich die Arme bei dem aufkommenden stärkeren Beindruck wieder gerade ziehen, die Effektivität der stärksten Durchzugsphase reduzieren?

Wie sähen andere Möglichkeiten aus, wie z.B. ein weiteres Ausholen mit den Schultern vor dem Fassen? Oder weil sich die Beine in der Auslage in einer relativ schwachen Position befinden, wären sie nicht ein besseres Werkzeug, um sich „einzurasten“?

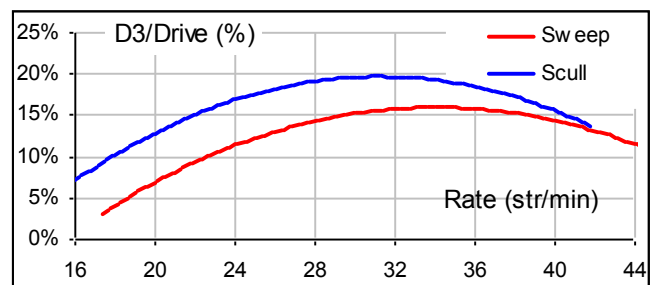
Ein Thema, das damit in Verbindung steht, ist, wie D1-D2 das Einrasten beeinflussen. Bei höheren Frequenzen zwingt das vergrößerte Momentum in der vorderen Umkehr den Körper dazu, die Spannung während D1-D2 aufzunehmen, weil die Beine bereits die Bewegung abstoppen während der Körper die Bewegung fortsetzt. Bedeutet das, daß sich bei höheren Frequenzen D3 verkürzt oder ganz verschwindet? "

**A:** Wir haben das Verhalten der Mikro-Phasen des Durchzuges bei verschiedenen Schlagfrequenzen bei 538 Riemen- und 743 Skullmessungen analysiert. Die folgende Tabelle zeigt das durchschnittliche Verhältnis jeder Mikro-Phase zur Durchzugszeit auf, seine Standardabweichung, Minimal- und Maximalwerte, und die Korrelation mit der Schlagfrequenz:

Phase/ Durchzug (%)	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Riemen	13.3	11.6	13.7	20.9	28.1	12.5
STD	2.5	3.1	5.3	6.2	7.4	5.3
Min	6.1	4.0	0.0	0.0	11.2	0.5
Max	20.0	20.3	25.0	37.2	46.8	23.5
Korr.	0.13	-0.15	0.43	-0.02	-0.23	0.02
Skull	10.4	9.8	18.0	24.5	21.8	15.5
STD	1.9	2.6	6.8	4.9	4.6	3.4
Min	5.0	2.8	0.0	11.5	11.0	6.2
Max	14.9	17.4	31.6	37.6	36.5	25.1
Korr.	-0.11	0.06	0.35	-0.10	-0.28	0.04

Die zwei ersten Phasen D1 (Eintauchen des Blattes) und D2 (initiale Beschleunigung des Ruderers) verkürzen ihre Zeit proportional mit der Verkürzung der Durchzugszeit bei höheren Schlagfrequenzen. Deshalb sind ihre Anteile in der Durchzugszeit nahezu konstant. Diese Phasen sind beim Skullen ein wenig kürzer, was mit der Rudergeometrie, die beim Skullen ein schnelleres Eintauchen erlaubt, erklärt werden kann. Die Trägheitskräfte scheinen in diesen Phasen ineffektiv zu sein.

Im Gegensatz steht die Zeit von D3 (initiale Bootsbeschleunigung) in keiner direkten Verbindung zur Schlagfrequenz. Deshalb erhöht sich ihr Anteil, wenn sich die Durchzugszeit verkürzt, und diese Phase hat die signifikanteste Korrelation mit der Schlagfrequenz. Wir fanden heraus, daß die Trends der D3-Anteile nicht-linear sind:



Der D3-Anteil erreicht sein Maximum bei Schlagfrequenzen von 32-36 spm und geht dann wieder herunter, verschwindet aber nicht. Er ist bei niedrigen Schlagfrequenzen beim Skullen um 5-6% höher, aber die Trends treffen bei 15% bei Schlagfrequenz 40 spm zusammen. Glaube nicht, daß eine längere D3 Phase besser ist! Die höchsten

Werte wurden bei den langsamsten Mannschaften gefunden. Einige sehr ineffiziente Mannschaften haben diese Phase nicht einmal. Die Dauer von D3 ist bei Werten von 0.08-0.12sec. optimal. Das bedeutet, daß der Wechsel vom Treten auf das Stemmbrett während D2 zum Ziehen am Griff während D3 und zurück zum Treten während D4 sehr präsent sein muß und sehr schnell erfolgen muß.

Einige sehr erfolgreiche Ruderer machen D3, indem sie die Arme krummziehen, aber wir sagen nicht, daß dies die beste Methode ist. Es ist ineffizient, wenn die Arme als der schwächste Teil des Körpers in einer statischen Spannung vom Anfang bis zum Ende des Durchzuges verbleiben. Andere erfolgreiche Mannschaften (Anhang 1) schaffen es zu ziehen, ohne die Arme krummzuziehen, indem sie in der Auslage ihre Schultern weiter strecken und sie dann während D3 zusammen mit dem Oberkörper einsetzen. Das ist genau das, was Ben gefragt hat.

Die nächsten beiden Phasen D4 (Rudererbeschleunigung) und D5 (Bootsbeschleunigung) sind die längsten. D4 hat einen konstanten Zeitanteil im Durchzug. Dies ist eine sehr wichtige Phase, wenn die Ruderermasse die kinetische Energie akkumuliert, aber ihre Dauer nicht mit besserer Leistung in Verbindung steht. Der Anteil von D5 hat eine negative Korrelation mit der Schlagfrequenz, d.h. ihre Dauer verkürzt sich bei höheren Schlagfrequenzen. Gute Ruderer halten sie länger aufrecht, was einen besseren Übertrag der kinetischen Energie auf das Boot bedeutet. Der Anteil der D6-Phase (Ausheben des Blattes) ist bei verschiedenen Schlagfrequenzen nahezu konstant. Er ist bei guten Mannschaften kürzer.

### **Contact Us:**

✉ ©2004 Dr. Valery Kleshnev

[kleval@optusnet.com.au](mailto:kleval@optusnet.com.au) (m) +61(0)413 223 290

## Mikro-Phasen des Schlagzyklus.

Männer-Zweier James Tomkins und Drew Ginn, Olympiasieger von Athen 2004.

Schlagfrequenz 36.5 spm, Video 25 Bilder pro Sekunde, Bildnummer – Mikro-Phase.



1 - R2



2 - R2



3 - R2



4 - R2



5 - R2



6 - R2



7 - R3



8 - R3



9 - R3



10 - R3



11 - R3



12 - D1



13 - D1



14 - D1



15 - D2



16 - D2



17 - D3



18 - D3



19 - D4



20 - D4



21 - D4



22 - D4



23 - D4



24 - D4



25 - D5



26 - D5



27 - D5



28 - D5



29 - D5



30 - D5



31 - D6



32 - D6



33 - D6



34 - D6



35 - R1



36 - R1



37 - R1



38 - R1



39 - R1



40 - R1



41 - R1



42 - R2



43 - R2