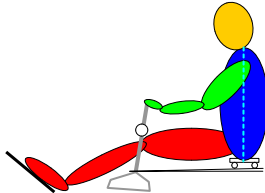


## Schlagzyklus

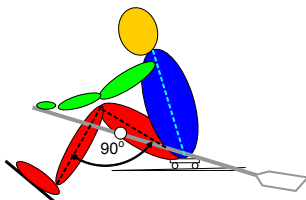
Dieser Artikel hat zweierlei Absichten: 1) unsere Vorstellung von der Rudertechnik zu beschreiben; 2) Definitionen zur biomechanischen Terminologie zu klären.

Der Schlagzyklus kann in 8 „Momenten“, M1-M8 Schnappschüsse und 8 „Phasen“ P1-P8 - Übergänge zwischen diesen Momenten, dargestellt werden (Fig.1).



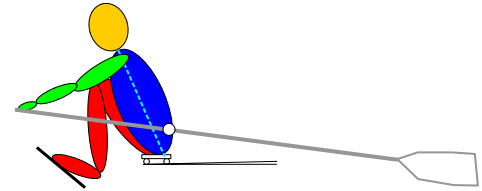
**M1 Zyklusbeginn.** Während des Vorrollens ist das Ruder rechtwinklig zum Boot (Ruderwinkel null). Der Griff ist über den Knien; der Oberkörper ist nahezu vertikal.

**P1 Oberkörpervorbereitung.** Der Oberkörper setzt seine Rotation um das Hüftgelenk fort („nach vorne beugen“), und die ischiokrurale und Gesäßmuskulatur werden gestreckt. Die Knie heben sich graduell und der Rollsitze beschleunigt in Richtung Heck. Der Ruderer zieht geschmeidig am Stembrett, im Einklang mit der Schlagfrequenz (schneller bei höheren Frequenzen).



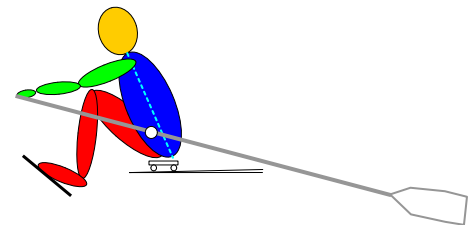
**M2. Vorrollen Übergang.** Rechter Kniewinkel ( $90^\circ$ ) während des Vorrollens. Griff ist über dem Stembrett. Der Oberkörper ist komplett nach vorne geneigt bis  $25-30^\circ$  und fertig für den Durchzug. Die Schultern hängen locker herunter und sind nach vorne gestreckt.

**P2. Finales Vorrollen.** Die Fersen heben sich vom Stembrett ab und die Zehen beginnen darauf zu treten, was zur Abbremsung des Bootes und Geschwindigkeitsreduktion von Beinen/Rollsitze führt. Dann wird das Blatt gedreht; und der Griff wird weggeworfen in Richtung Heck und aufwärts. Im letzten Moment (0.02-0.04s), „fassen“ die Beine durch das Stembrett, um die Gegenbewegung für das Blatt ins Wasser zu erzeugen.



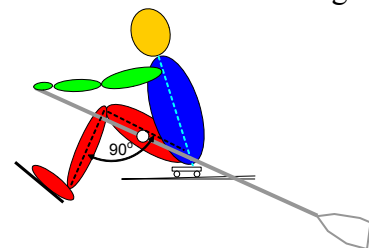
**M3. Auslage.** Die weiteste Position des Griffes in Richtung Heck. Arme und Handgelenke sind gestreckt; Schultern sind niedrig und ausgestreckt. Der untere Rücken ist in gestreckter und gespannter Position; Der Brustkorb ist an die Oberschenkel gedrückt. Schienbeine sind vertikal, Fersen sind vom Stembrett abgehoben.

**P3. Eintauchen des Blattes.** Das Blatt taucht scharf ins Wasser ein mit einem kleinen Spritzer in Richtung Heck, was mit einem „Kick“ durch die Zehen auf das Stembrett und das Strecken der Knie mittels einer schnellen aber „leichten“ Arbeit der Quadrizeps.



**M4. Volles Eintauchen des Blattes.** Der Rollsitze und Griff haben 6-10cm ab der Auslage zurückgelegt. Der Oberkörper verbleibt in der Vorlageposition. Der Ruderer „hängt“ durch die gestreckten Arme und Schultern am Griff.

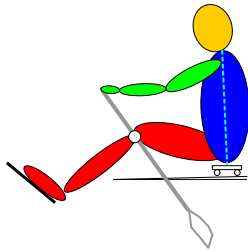
**P4 Initiale Bootsbeschleunigung.** Die Richtung der Blattbewegung wird horizontal. Die Griffkraft steigt schnell an und die Bootsbeschleunigung wird positiv. Das Ruderergewicht hebt sich vom Sitz ab und wird zwischen Griff und Stembrett eingespannt.



**M5. Durchzugsübergang.** Rechter Kniewinkel ( $90^\circ$ ) während des Durchzuges; Griff ist über dem Stembrett. Die Bein-/Rollsitze geschwindigkeit erreicht ihr Maximum; Oberkörper immer noch in Vorlage.

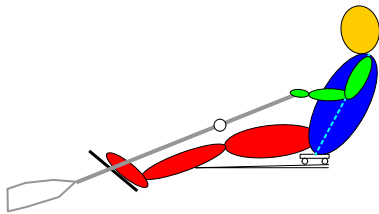
**P5. Beschleunigung des Ruderers.** Die Fersen sind auf dem Stembrett platziert und treten drauf. Die Muskelaktivierung wird scharf von Quadrizeps zur Gesäß- und ischiokruraler Muskulatur gewechselt, von der Knie- zur Hüftstreckung, was den Oberkörper „öffnet“, die Knie herunterdrückt und sie

„automatisch“ streckt. Die Kraft und Leistung erreichen ihr Maximum, indem die größten Muskelgruppen des Körpers eingesetzt werden. Die Beschleunigung des Körperschwerpunktes des Ruderers (CM) steigt an, aber die Bootsbeschleunigung wird geringer.



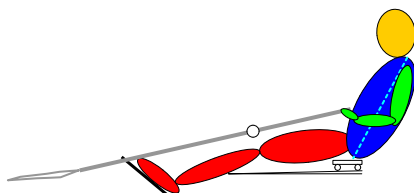
**M6. Durchzugsmitte.** Das Ruder ist nahezu rechtwinklig zum Boot und der Griff über den Knien. Die Beine sind nahezu gestreckt; der Oberkörper ist vertikal, Schultern und Arme beginnen zu ziehen.

**P6. „Ausrollen“ des Bootes.** Der Griff setzt seine Beschleunigung sowohl mit einer schnellen Streckung des Oberkörpers als auch mit dem Ziehen mit Schultern und Armen fort. Die Kräfte verringern sich, und die Stembrettkraft verringert sich schneller als die Griffkraft, was eine signifikante Bootsbeschleunigung verursacht.



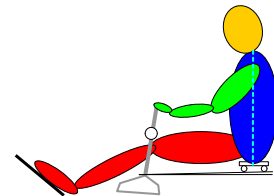
**M7. Später Durchzug.** Die Beine sind gestreckt, der Oberkörper ist kurz vor seiner finalen Rücklageposition, der Griff hat noch 5-7cm Weg zurückzulegen (je weniger, desto besser). Die Ellenbogen sind auf Höhe des Griffes. Das obere Ende des Blattes taucht an der Wasseroberfläche auf.

**P7. Ausheben des Blattes.** Die Stembrettkraft hat steil abgenommen, aber die Arme setzen den schnellen Durchzug des Griffes nach vorwärts-unten fort. Dies erzeugt beim Oberkörper den Beginn der Umkehrbewegung in Richtung Heck. Das Ruderergewicht ist komplett auf den Rollsitze übertragen. Die Blätter sind schnell und sauber aus dem Wasser herausgehoben.



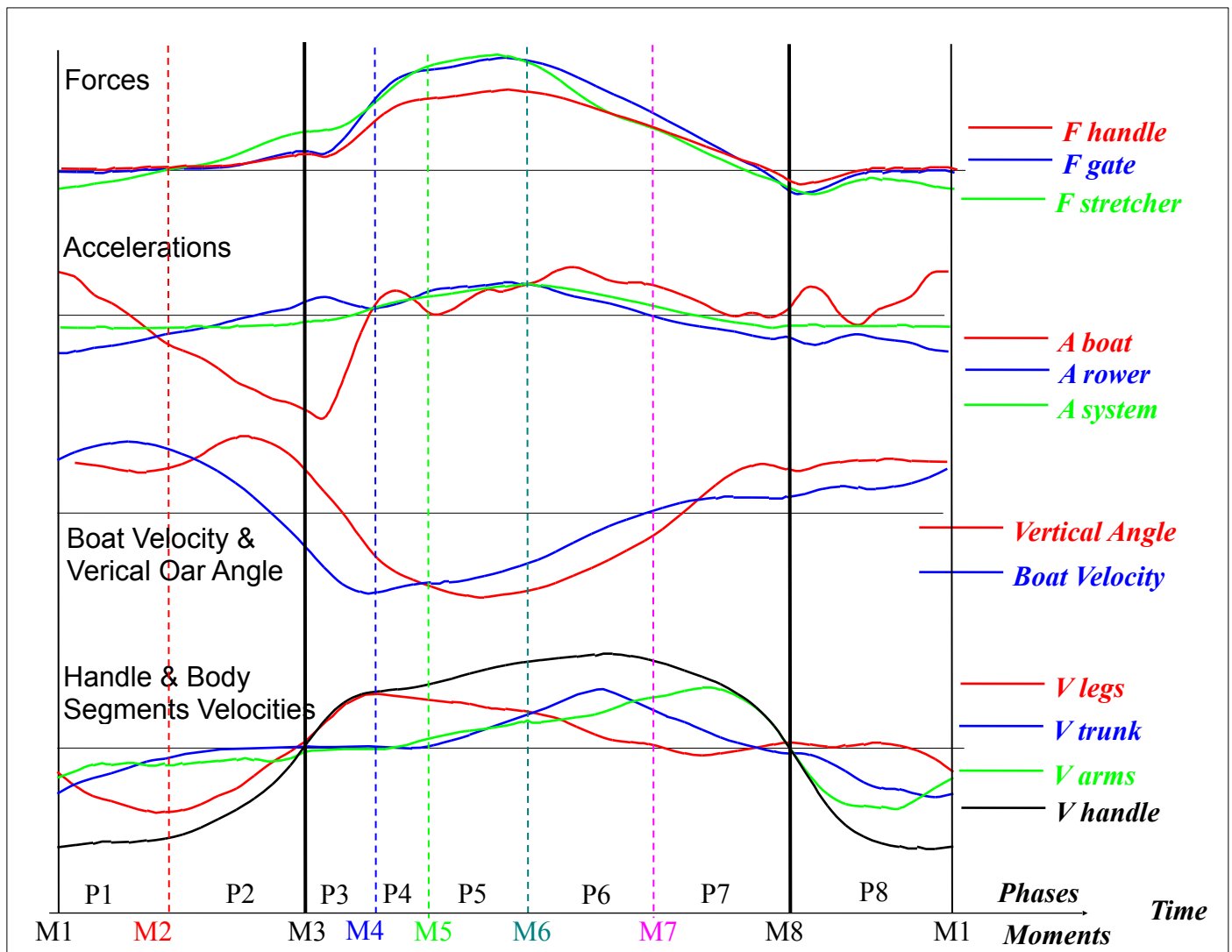
**M8. Rücklage.** Der Griff hat die weitest bugwärtige Position. Die Beine sind gestreckt, der Oberkörper hat einen Rücklagewinkel von 20-25°. Beim Riemenrudern streift die Außenhand den Oberkörper.

**P8. Frühes Vorrollen.** Der Griff beginnt sich in Richtung Heck zu bewegen und das Blatt ist abgedreht. Die Hände, Arme und Schultern strecken sich geschmeidig und „folgen“ dem Griff. Dann rotieren Becken und Oberkörper zusammen um das Hüftgelenk.



**M1 Zyklusende / Beginn des nächsten.**

©2013: Dr. Valery Kleshnev [www.biorow.com](http://www.biorow.com)



**Fig.1. Die biomechanischen Hauptvariablen während des Schlagzyklus**

**Referenzen:**

1. 2011 Kleshnev V. Biomechanics of Rowing. In: Nolte V. (ed.) Rowing Faster. Second edition. Serious training for serious rowers. Human Kinetics. 105-121
2. 2010. Kleshnev V. Boat acceleration, temporal structure of the stroke cycle, and effectiveness in rowing. Journal of Sports Engineering and Technology, 233, 63-73.
3. 2002-2006 Kleshnev V. Rowing Biomechanics Newsletter 2002/11, 2002/12, 2004/01, 2004/10, 2006/02. [www.biorow.com](http://www.biorow.com) , [www.biorow.org](http://www.biorow.org)