

---

# Entwicklung eines Mess- und Analysesystems zur Optimierung der Bootsbewegung im Wassertraining und Ruderverrennen

Klaus Mattes & Nina Schaffert  
Universität Hamburg

## Einleitung

Die biomechanische Diagnostik der Ruderleistung und Rudertechnik im Rennboot wird seit mehreren Jahren im Deutschen Ruderverband (DRV) durch die Universität Hamburg mittels des mobilen Messsystems praktiziert (Böhmert & Mattes, 2003), das die Kräfte am Innenhebel und Stemmbrett, die Ruder- und Rollsitzebewegung sowie die Boots-geschwindigkeit und – beschleunigung erfasst. Auf dieser Grundlage entstanden klare Vorstellungen zur zweckmäßigen Rudertechnik und deren Ansteuerung im Wassertraining sowie zur mechanisch- und bio-logisch-energetisch zweckmäßigen Renngestaltung (Mattes, 2007). Die Nachteile der eingesetzten Geräte liegen im hohen zeitlichen sowie personellen Aufwand. Für die äußere Belastungsanalyse im Wasser-training und im Ruderverrennen wurde *Accrow* (**Acceleration in rowing**) in Kooperation zwischen der BeSB GmbH Berlin und der Universität Hamburg als einfach zu bedienendes Mess- und Analysesystem entwickelt. Das Neue an *Accrow* ist die vollständige Erfassung der äußeren Belastungsmerkmale Intensität (Boots-geschwindigkeit, Schlag-frequenz und Vortrieb), Umfang (gefahrene Strecke, Anzahl Ruderzyklen, Zeitdauer) sowie deren Relationen zueinander.

## Methode

*Accrow* misst und speichert die kinematischen Parameter der Boots-bewegung in Vortriebsrichtung: Bootsbeschleunigung mittels Beschleunigungssensor (50Hz Abtastfrequenz) und den Bootsweg mittels GPS (4Hz). Die Messdaten werden auf einer SD-Karte gespeichert und können per WLAN nachträglich ausgelesen sowie online auf ein Note-book oder PDA übertragen werden. Die zugehörige Auswertesoftware *Regatta* analy-

---

siert die Messdaten ruderspezifisch für drei Standard-auswertungen: die Belastungsanalyse im Wassertraining, die Rennana-lyse (für wahlweise 2000m, 1000m oder 500m) sowie die Startanalyse (1.-15. Ruderschlag). Die Software erkennt anhand des Beschleuni-gungsverlaufes jeden einzelnen Ruderschlag und berechnet die Boots-geschwindigkeit, Schlagfre-quenz, den Vortrieb pro Schlag, die gefah-rene Strecke und dafür benö-tigten Zeiten. Die Ausgabe der Daten er-folgt in Tabellenform und als Grafi-ken im Excelformat.

### **Ergebnisse und Diskussion**

Die Analyse verschiedener Belastungsintensitäten innerhalb der Trai-ningseinheit erfolgt optional gesteuert über die Zeit, den zurück-gelegten Bootsweg oder die Anzahl an absolvierten Ruderschlägen. Die Beschrei-bung der kinematischen Struktur des Ruderrennens wird strecken- und rennphasenbezogen als Absolut- und Relativwerte vor-genommen. Die Startanalyse wird über die ersten fünfzehn Ruderzyklen durchgeführt, wo-bei die Daten für drei Startbereiche ausgegeben werden: 1.-5. Ruderschlag (max. Startbeschleunigung aus der Ruhe), 6.-10. Ruderschlag (Pick-up Beschleunigung des Bootes auf maximale Geschwindigkeit) und 11.-15. Ruderschlag (maximale Bootsgeschwin-digkeit). Der Einsatz des Geräts zur Analyse der Rudertechnik hat sich im Training der Kaderathleten des DRV und während der Vorläufe für die Weltmeisterschaften 2009 bewährt (Mattes & Schaffert, 2010).

Das neue Mess- und Analysesystem *Accrow* ermöglicht die präzise Pla-nung, Kontrolle und Steuerung des Wassertrainings sowie die um-fassende Analyse des 2000-m-Rennprofils (und dessen Hauptphasen) durch Be-schreibung der kinematischen Struktur des Rennens. Die Er-gebnisdaten unterstützen das geschwindigkeits-, schlagfrequenz- und vortriebsorientier-te Training, den Soll-Ist-Vergleich mit der Trai-ningsplanung zur frühzeiti-gen Erkennung von Abweichungen, die Ver-laufsanalyse der tatsächlichen Leistungsentwicklung (Steigerung der Bootsgeschwindigkeit, Veränderung der Relation Schlagfrequenz/Vor-trieb) und damit die Wirkungsanalyse des Wassertrainings auf die Bootsgeschwindigkeit. Notwendige Informationen

---

zur Beurteilung des Gesamtrennens (Fahrzeit, Teilzeiten, mittlere Bootsgeschwindigkeit, Schlagfrequenz, Vortrieb und deren Relationen) der realisierten Renn-taktik (Plan-Ist-Vergleich), Anteiligkeit der charakteristischen Rennphasen (Startbeschleunigung, max. Bootsgeschwindigkeit, Übergang, Strecke und Endspurt) sowie die Überprüfung der Startvariante aus biomechanisch-rudertechnischer Sicht.

Zur Optimierung des Wassertrainings und Analyse des Ruderrennens sollte *Accrow* regelmäßig eingesetzt werden. Dabei empfiehlt es sich, die Daten von *Accrow* mit der inneren Beanspruchung (Herzfrequenz und Laktat) in Beziehung zu setzen.

### Literatur

- Böhmert, W. & Mattes, K. (2003). Biomechanische Objektivierung der Ruderbewegung im Rennboot. In Fritsch, W. (Hrsg.), *Rudern - erfahren, erkunden, erforschen*. (S. 163-172). Gießen: Wirth-Verlag (Sport Media).
- Mattes, K. (2007). Rudertechnik. In Altenburg, D. Mattes, K. Steinacker, J.M. (Hrsg.), *Handbuch Rennrudern*. Wiebelsheim: Limpert Verlag.
- Mattes, K. & Schaffert, N. (2010) A new measuring and on water coaching device for rowing. In J. Hum. *Sport Exerc.* 5 (2). 226-239.  
[www.accrow.de](http://www.accrow.de)