

Accrow –

Mess- und Analysesystem

Optimierung der Bootsbewegung im Wassertraining und im Ruderrennen

Der erfolgreiche Rudertrainer muss typische Alltagsfragen immer wieder neu beantworten, z.B. zu Umfang, Intensität und Qualität des Wassertrainings, zur Wirkung von verschiedenen Blattformen, Hebelverhältnissen und Bootsbesetzungen auf die Bootsgeschwindigkeit oder zur Zweckmäßigkeit von 2000-m-Rennprofilen seiner Crew. Zur Unterstützung bei der Beantwortung dieser Fragen wurde Accrow in Kooperation zwischen der Universität Hamburg und dem Schalltechnischen Büro, BeSB GmbH Berlin entwickelt.

Im Gegensatz zu anderen komplizierten Messsystemen, deren Einsatz ausgebildete Messtechniker erfordert, kann nach kurzer Einweisung Accrow von jedermann mit nur geringem Aufwand genutzt werden. Das neue Trainingsgerät ist für alle Rudertrainer und Ruderer gedacht, die Informationen zur Bootsbewegung benötigen, unabhängig vom Leistungsniveau der Crews.

„Einfach“ ist das Schlüsselwort

Accrow ist ein neues und einfach zu handelndes Mess- und Analysegerät zur Optimierung des Wassertrainings und Ruderrennens. Das unscheinbare graue Kästchen enthält Hightech-Elektronik zur Messung und Speiche-

Von Prof. Dr. Klaus Mattes,
und Nina Schaffert

rung der Bootsbeschleunigung und des Bootsweges (Abb. 1). Ein piezoelektrischer Sensor erfasst die Bootsbeschleunigung mit einer Abtastrate von 50Hz und eine 4-Hz-GPS Antenne misst den Bootsweg. Das Kästchen wird einfach per Klettverschluss auf der Bootsoberfläche befestigt, der Akku angeschlossen und schon läuft der Messvorgang. Auf einer SD-Karte werden die Messdaten gespeichert und später an Land per WLAN kabellos auf ein Notebook übertragen. Die mitgelieferte Software Regatta enthält ruderspezifische Auswerterroutinen. Drei Auswertestandards können wahlweise aufgerufen werden: die Belastungsanalyse des Wassertrainings sowie verschiedene Renn- und Startanalysen. Die Software erkennt anhand des Beschleunigungsverlaufs jeden einzelnen Ruderschlag und bestimmt die Bootsgeschwindigkeit, die Schlagfrequenz, den Vortrieb pro Schlag sowie die gefahrene Strecke bzw. die dafür benötigten Zeiten. Die berechneten Daten werden im Excelformat (Grafiken und Tabellen) ausgegeben. Besondere Kenntnisse der Messtechnik oder Software sind nicht notwendig. Die Bedienung ist extrem einfach, wenig zeitaufwendig und dadurch für den täglichen Einsatz geeignet.

Optional können die Daten im Onlineverfahren ebenfalls via WLAN



Accrow mit
Akkupack

auf ein PDA oder ein Notebook ans Trainerboot gesendet werden, so dass bereits während des Wassertrainings präzise Messdaten zur Bootsgeschwindigkeit, Schlagfrequenz und zum Vortrieb pro Schlag vorliegen. Damit wird eine direkte Belastungssteuerung innerhalb der Trainingseinheit oder die Wirkungsanalyse besonderer Schlagfolge (z.B. Ruderstart) auf die Bootsgeschwindigkeit möglich.

Im Weiteren werden die drei Auswerterroutinen kurz skizziert:

Accrow zur Belastungsanalyse im Wassertraining

Accrow bestimmt die wesentlichen äußeren Belastungsmerkmale Intensität (Bootsgeschwindigkeit, Schlagfrequenz, Vortrieb), Umfang (gefahrene Strecke, Anzahl Ruderschläge) und Zeitdauer, wodurch eine präzise Planung, Kontrolle und Steuerung des Wassertrainings möglich wird. Da die Fahrtstrecke mittels GPS gemessen wird, ist die Belastungssteuerung unabhängig von Streckenmarkierungen auch auf Seen gewährleistet. Wird ein PDA oder Notebook verwendet, kann bereits während des Wassertrainings über die Messdaten unmittelbar Einfluss genommen werden.

Accrow unterstützt mit seinen Ergebnisdaten:

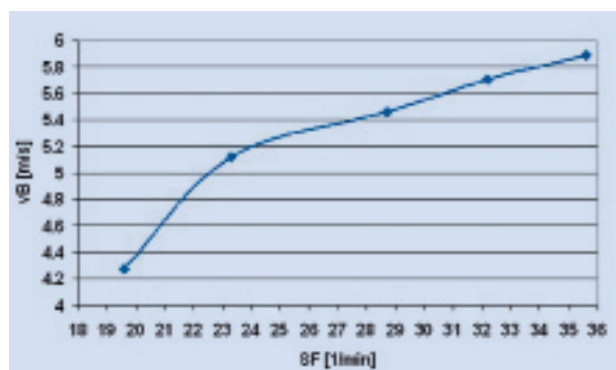
- das (prognose-) geschwindigkeitsorientierte Training.
- das schlagfrequenz- und vortriebsorientierte Training.
- den Soll-Ist-Vergleich mit der Trainingsplanung, so dass frühzeitig Abweichungen erkannt und rechtzeitig korrigiert werden können.
- die Verlaufsanalyse der tatsächlichen Leistungsentwicklung (Steigerung der Bootsgeschwindigkeit, Veränderung der Relation Schlagfrequenz/Vortrieb) und damit die Wirkungsanalyse des Wassertrainings.
- die Wirkungsanalyse der Gesamtmaßnahmen (Konditions- und Techniktraining, Bootsformierung und Sitzposition, Blattformen und Hebelverhältnisse) auf die Bootsgeschwindigkeit.

Accrow sollte regelmäßig zur Optimierung des Wassertrainings eingesetzt werden. Dabei empfiehlt es sich die Daten von Accrow mit der inneren Beanspruchung (Herzfrequenz und Laktat) in Beziehung zu setzen. Da realisierte Bootsgeschwindigkeiten und Schlagfrequenzen mit hoher Genauigkeit vorliegen, werden die Zusammenhänge zwischen Belastung und Beanspruchung klarer und damit die Trainingssteuerung weiter unterstützt. Letztlich bereichern die Messdaten die Erfahrungen und Kompetenzen des Bootstrainers und gewünschte Anpassungsreaktionen werden zielsicherer angesteuert.

Die Auswertung erfolgt optional gesteuert über die Zeit, den Weg oder die Anzahl an absolvierten Ruderschlägen. Abbildung 2 zeigt die Bootsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Schlagfrequenz eines sehr gut eingefahrenen Nationalmannschaftsbootes mit den dazugehörigen Ergebnisdaten von Accrow.

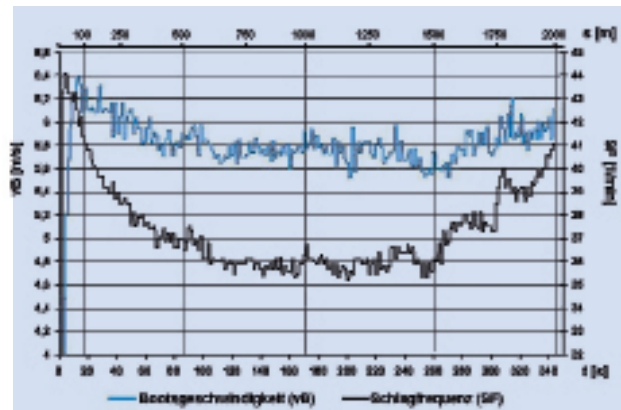
Accrow zur Rennanalyse (wahlweise 2000m, 1000m oder 500m)

Accrow beschreibt den Verlauf und die kinematische Struktur des Ruderrennens und liefert damit die notwendigen Informationen zur Beurteilung des Gesamtrennens



Etappe	tEtappe [s]	sGPS [m]	SZ	SF [1/min]	vB [m/s]	sB [m]
1	652,3	2793	214	19,6	4,28	13,07
2	26,8	137	10	23,3	5,12	13,16
3	21,8	119	10	28,7	5,46	11,41
4	18,7	107	10	32,2	5,71	10,62
5	16,8	99	10	35,6	5,89	9,94

Abb. 2: Steigerung der Bootsgeschwindigkeit in Abhängigkeit von der Schlagfrequenz; tEtp = Zeitdauer der Etappe; sGPS = Gesamtweg des Bootes; SZ = Schlagzahl; SF = Schlagfrequenz; vB = Bootsgeschwindigkeit.



Abschnitt [m]	tAbschnitt [s]	SZ	SF [1/min]	vB [m/s]	sB [m]	t Summe [s]
0-100	19,1	13	41,3	5,22	7,6	19,1
0-250	43,7	29	40,3	5,72	8,51	43,7
250-500	42,5	27	37,5	5,89	9,42	86,2
500-750	43,2	26	36,3	5,79	9,57	129,4
750-1000	43,4	26	35,9	5,76	9,63	172,8
1000-1250	43,3	26	35,9	5,77	9,65	216,2
1250-1500	43,7	26	36,1	5,72	9,52	259,9
1500-1750	43,5	27	37,3	5,74	9,23	303,5
1750-2000	42,2	28	39,5	5,93	9	345,6
Gesamt		215	37,3	5,79	9,3	345,6

Abb. 3: Streckenbezogene Analyse des Rennverlaufs, die Teilstrecken werden mittels GPS gemessen



Sportruederboote www.baumgarten-bootsbau.de

Online Ersatzteile bestellen auf
www.ruderboote-shop.de

Kugellager-Rollsätze ab	89,00 €
Kugellager-Räder ab	5,36 €
Kugellager-Achsen ab	4,00 €
Rollbahnschienen ab	9,50 €
Stemmbrettplatten ab	35,00 €
Fersenkappen ab	6,00 €
Fußriemen ab	4,00 €
Skidkollen ab	12,00 €

Komplette Ruderboote gibt es weiterhin unter
www.baumgarten-bootsbau.de

Fordern Sie unseren kostenlosen Katalog an

Kontakt: info@baumgarten-bootsbau.de
Hotline: 0700-70709070 (Ortstarif)

Baumgarten Bootsbau, Birkenweg 6 19417 Warnin

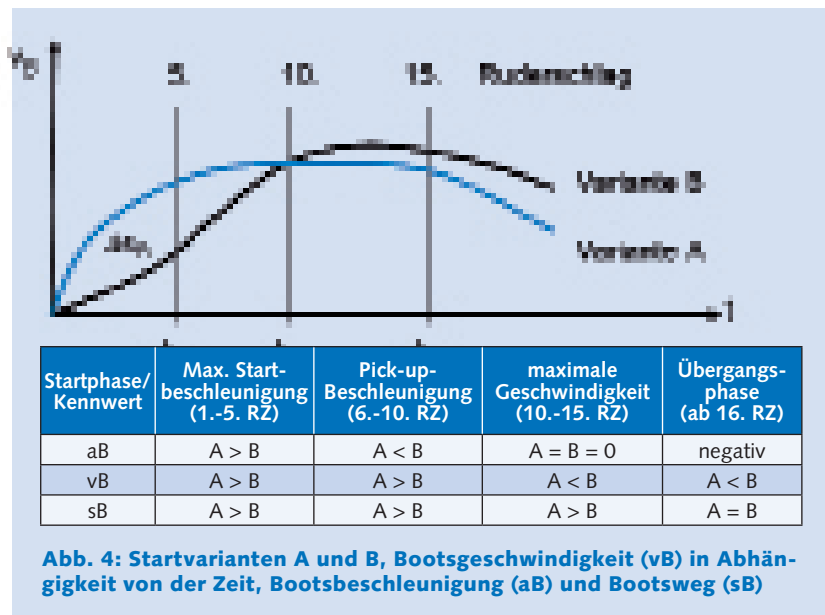


Abb. 4: Startvarianten A und B, Bootsgeschwindigkeit (vB) in Abhängigkeit von der Zeit, Bootsbeschleunigung (aB) und Bootsweg (sB)

(Fahrzeit, Teilzeiten, mittlere Bootsgeschwindigkeit, Schlagfrequenz, Vortrieb und deren Relationen) der realisierten Renntaktik (Plan-Ist-Vergleich) der Anteiligkeit der charakteristischen Rennphasen: Startbeschleunigung, maximale Bootsgeschwindigkeit, Übergang, Strecke und Endspurt am Gesamtrennen.

Die Daten werden strecken- und rennphasenbezogen als absolute Werte und zusätzlich als relative Daten in Prozent der Mittelwerte der 2000m ausgegeben. Nachfolgend werden nur die streckenbezogenen absoluten Ergebnisdaten dargestellt.

Accrow zur Optimierung des Ruderstarts

Der Ruderstart ist auf Weggewinn durch optimale Bootsbeschleunigung und Sicherung einer günstigen Ausgangsposition für den weiteren Rennverlauf ausgerichtet. Dabei sind als Teilaufgaben zu lösen:

- 1.–5. Ruderschlag: maximale Startbeschleunigung aus der Ruhe
- 6.–10. Ruderschlag: Pick up Beschleunigung des Bootes auf maximale Geschwindigkeit
- 11.–15. Ruderschlag: maximale Bootsgeschwindigkeit (Abb. 4).

Tab. 1 Ergebnisdaten der Startanalyse

Ruderschlag	t [s]	sGPS [m]	SF [1/min]	vB [m/s]	sB [m]
1.-5.	7,5	28	39,8	3,66	5,52
6.-10.	7	44	42,7	6,23	8,76
11.-15.	7,3	45	41,2	6,18	8,99
1.-15.	21,8	116	41,2	5,33	7,76

Zur Beschleunigung des Bootes werden aus biomechanisch-rudertechnischer Sicht gefordert:

- hohe bis maximale Schlagfrequenzen
- hohe bis maximale Kräfteinsätze
- Verkürzung des 1. Schlages durch nicht volle Ausnutzung der Rollbahn heckwärts
- Verlängerung des Rollweges ab zweiten, dritten bis vierten Ruderschlag.

Unterschiedliche Meinungen bestehen hinsichtlich der Startstellung (Einsatz der Beine und Oberkörpervorlage), der konkret anzusteuern Schlagfrequenzen und der Schlaglänge in den Schlägen zwei bis fünf.

Die Startvarianten werden durch den zurückgelegten Weg, die benötigte Zeit und die erreichte Endgeschwindigkeit charakterisiert (Abb. 4). Die Variante A mit fallender Tendenz im Beschleunigungsverlauf ist aufgrund des geringeren Wasserwiderstandes und der variantenspezifischen Form der anaeroben Energieverausgabung energetisch günstiger als die Variante B. Für die geforderte hohe Startbeschleunigung und den Weggewinn sollte die Variante A mit Accrow trainiert werden.

Aufgrund unterschiedlicher Leistungsdispositionen (Rudertechnik, Maximal- und Schnellkraft, anaerobe Kapazität) können verschiedene Startvarianten zweckmäßig sein. Folglich muss durch Ausprobieren die optimale Startvariante gefunden werden. Für diesen Optimierungsprozess stellt Accrow die erforderlichen Außenkriterien zur Verfügung (Tab. 1)

Interessierte können weitere Informationen zu Accrow, dessen Erwerb und Eigennutzung auf folgender Homepage abrufen: <http://www.epb.uni-hamburg.de/de/node/3389>.