

(2) Zeitbezogene Analyse des Rennverlaufs (Hauptphasen des Ruderrennens)

Ergebnisdaten der Rennphasenanalyse, absolute Werte

Abschnitt	SZ	SF [1/min.]	vB [m/s]	sB [m]	sGPS [m]	Sum. sGPS [m]
Gesamt	230	36,9	5,34	8,68	2000	2000
Start	10	41	4,57	6,68	69	69
Max vB	10	41	5,87	8,6	88	157
Überg.	38	38	5,51	8,7	331	487
Strecke	153	36,2	5,32	8,83	1354	1841
Z-Spurt	9	36,8	5,39	8,8	79	570
E-Spurt	18	36,7	5,28	8,63	159	2000

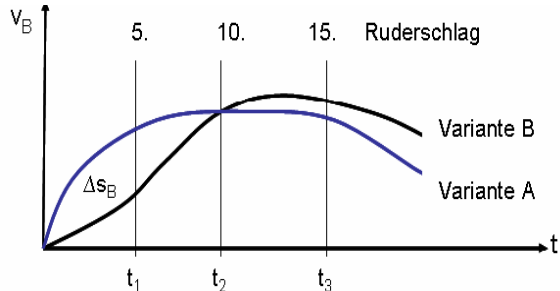
Ergebnisdaten der Rennphasenanalyse, prozentuale Werte

Abschnitt	SF [%]	vB [%]	sB [%]
Gesamt	99,7	99,4	99,5
Start	110,8	85,0	76,6
Max vB	110,6	109,2	98,5
Überg.	102,5	102,5	99,8
Strecke	97,7	99,0	101,2
Z-Spurt	99,2	100,3	100,9
E-Spurt	99,2	98,3	98,9
s	1,9	0,3	0,4
Spw	12,3	2,6	4,3

3 Startanalyse zur Optimierung des Ruderstarts

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

- 1.-5. Ruderschlag: maximale Startbeschleunigung aus der Ruhe mit Überwindung der Trägheit des Gesamtsystems,
- 6.-10. Ruderschlag: Pick up Beschleunigung des Bootes auf maximale Geschwindigkeit,
- 11.-15. Ruderschlag: maximale Bootsgeschwindigkeit (siehe Grafik).



Startvarianten A und B: Bootsgeschwindigkeit (v_B) in Abhängigkeit von der Zeit; Differenz des zurückgelegten und Bootsweges (Δs_B) beider Startvarianten.

Variante A mit fallender Tendenz im Beschleunigungsverlauf ist aufgrund des geringeren Wasserwiderstandes und der variantenspezifischen Form der anaeroben Verausgabung hydrodynamisch und physiologisch günstiger als Variante B. Variante A erzeugt Wegvorsprung im Start (t_1 , t_2 und t_3).

Zur Startbeschleunigung des Bootes wird übereinstimmend aus biomechanisch-rudertechnischer Sicht gefordert:

- hohe bis maximale Schlagfrequenzen (45-55 Schl./min),
- hohe bis maximale Kräfteinsätze,
- Verkürzung des 1. Schlages durch nicht volle Ausnutzung der Rollbahn heckwärts und
- Verlängerung des Rollweges ab 2., 3. oder 4. Ruderschlag.

Accrow liefert eine schlagbezogene Auswertung über 15 Ruderzyklen (RZ).

Ergebnisdaten der Startanalyse

RZ	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

Auswertung der Einzelschläge

SZ	Summe t t [s]	t [s]	SF [1/min.]	vB [m/s]	sB [m]	Summe sB [m]
1	2	2	29,4	0,92	1,88	1,88
2	3,4	1,4	43,3	3,34	4,62	6,51
3	4,8	1,4	44,1	4,49	6,11	12,61
4	6,2	1,4	44	5,21	7,11	19,73
5	7,5	1,4	43,2	5,68	7,89	27,62
6	8,9	1,4	43,2	5,99	8,32	35,94
7	10,3	1,4	42,9	6,2	8,68	44,62
8	11,7	1,4	43,3	6,23	8,64	53,26
9	13,1	1,4	42,5	6,36	8,98	62,25
10	14,6	1,4	41,8	6,39	9,18	71,43
11	16	1,4	42,2	6,32	8,99	80,42
12	17,4	1,5	41,4	6,08	8,81	89,23
13	18,9	1,5	41,1	6,29	9,19	98,42
14	20,4	1,5	40,8	6,12	9	107,43
15	21,8	1,5	40,8	6,1	8,97	116,4



Kontakt:

BeSB GmbH Berlin
Schalltechnisches Büro
Undinestr. 43
12203 Berlin
Germany
T: +49-30-844 90 80

Prof. Dr. Klaus Mattes
Universität Hamburg
Abt. Bewegungs- & Trainingswissenschaft
20148 Hamburg
nina.schaffert@uni-hamburg.de



Informationen zum Gerät

Entwickelt in Zusammenarbeit von



und

Prof. Dr. Klaus Mattes
unter Mitarbeit von
Nina Schaffert, M.A.
Universität Hamburg
Abteilung Bewegungs- & Trainingswissenschaft



Copyright © BeSB GmbH Berlin
Berlin, Juli 2009

Funktionsweise

Accrow ist ein Mess- und Analysesystem für das Wassertraining und Ruderrennen bestehend aus zwei Teilen. Die Messeinheit erfasst Orts- und Beschleunigungsdaten des Bootes während der Ruderfahrt. Mit der Auswertesoftware Regatta können die gemessenen Daten anschließend analysiert werden.

Durch die Erfassung der wesentlichen äußeren Belastungsmerkmale, Intensität (Bootsgeschwindigkeit, Schlagfrequenz und Vortrieb), Umfang (gefährte Strecke, Anzahl Bewegungszyklen) und Zeitdauer, ermöglicht Accrow die präzise Planung, Kontrolle und Steuerung des Wassertrainings sowie die umfassende Analyse des 2000-m-Rennprofils mit den Hauptphasen Start, Strecke, Zwischen- und Endspurt.

Technische Daten

Beschleunigungssensor:

- ± 2 g Messbereich
- 50 Hz Abtastfrequenz

GPS-Sensor:

- Positions UP-DATE Rate: 4 Hz
- Geschwindigkeit: 0,1 m/s

Spannungsversorgung:

- 5 V – 32 V Gleichstrom (Akku)

Maße:

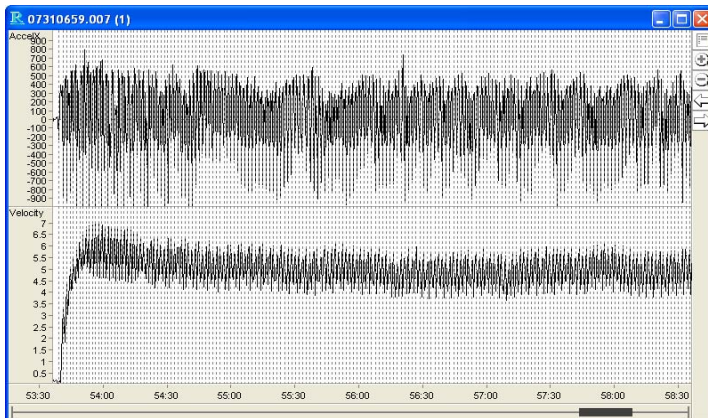
- 98 x 64 x 34 mm

Der Datentransfer erfolgt über WLAN.

Analyse

Die Analyse beinhaltet verschiedene Möglichkeiten:

- 1) Belastungsanalyse im Wassertraining
- 2) Rennanalyse (wahlweise 2000m, 1000m oder 500m)
- 3) Startanalyse



Ansicht der eingelesenen Daten in Regatta

1 Belastungsanalyse zur Planung, Kontrolle und Steuerung des Wassertrainings

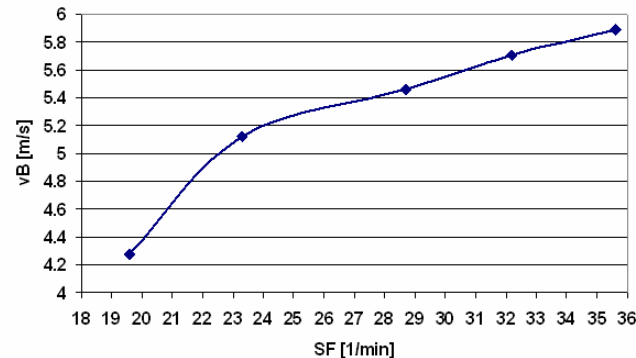
Das Neue an Accrow ist die vollständige Erfassung der äußeren Belastungsmerkmale und deren Relation zueinander. Das Besondere ist die präzise Objektivierung der Belastungsintensität im Wassertraining.

Accrow unterstützt mit seinen Ergebnisdaten:

- das (prognose-) geschwindigkeitsorientierte Training
- das schlagfrequenz- und vortriebsorientierte Training
- die Analyse der tatsächlichen Trainingsbelastung, wobei durch Soll-Ist-Vergleich mit der Trainingsplanung 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) auf die Bootsgeschwindigkeit.

Beispiel:

Die Auswertung erfolgt optional gesteuert über die Zeit, den Weg oder die Anzahl an absolvierten Ruderschlägen.



Auswertebispiel SF-Stufen (Standardprogramm Messboot)

Ergebnisse der Belastungsanalyse (Standardprogramm Messboot)

Etp	tEtp [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

(t_{Etp} [s]=Zeitdauer der Etappe; s_{GPS} [m]=Gesamtweg des Bootes; SZ=Schlagzahl; SF [1/min.] = Schlagfrequenz; v_B [m/s]=Bootsgeschwindigkeit; s_B [m]=Bootsweg pro Schlag)

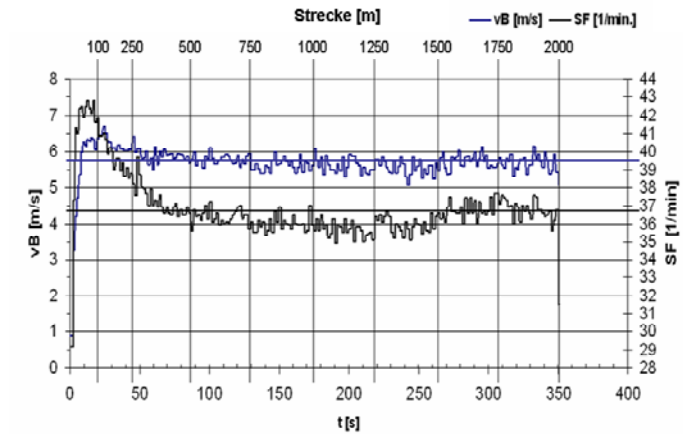
2 Rennanalyse zur Optimierung des Rennprofils

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

- Gesamtrennens (mittlere Bootsgeschwindigkeit, Bootsgeschwindigkeit/ Schlagfrequenz-Relation)
- der realisierten Renntaktik (Plan-Ist-Vergleich)
- der mechanischen Zweckmäßigkeit des Rennprofils (interzyklische Geschwindigkeitsschwankung)
- der Anteiligkeit und zeitlichen Verausgabung der aeroben und anaeroben Kapazitäten (Rennphasenanalyse).

Beispiel:

- (1) Streckenbezogene Analyse des Rennverlaufs (Teilstrecken mittels GPS gemessen).



Ergebnisdaten der Teilstrecken, absolute Werte

Abschnitt	t [s]	SZ	SF [1/min.]	vB [m/s]	sB [m]	Summe t [s]
0-100m	20,2	14	41,3	4,94	7,17	20,2
0-250m	46,6	31	40,3	5,37	7,99	46,6
250-500m	45,8	29	37,6	5,46	8,7	92,4
500-750m	46,7	28	36,5	5,35	8,79	139,2
750-1000m	46,6	28	36,2	5,37	8,9	185,8
1000-1250m	47	28	36	5,33	8,87	232,7
1250-1500m	47,2	28	35,9	5,3	8,85	279,9
1500-1750m	47,1	28	36,2	5,31	8,79	327
1750-2000m	47,3	29	36,7	5,28	8,64	374,4

Ergebnisdaten der Teilstrecken, relative Werte

Abschnitt	SF [%]	vB [%]	sB [%]
0-100m	111,6	91,9	82,2
0-250m	108,8	99,8	91,6
250-500m	101,5	101,5	99,8
500-750m	98,5	99,5	100,8
750-1000m	97,6	99,8	102,0
1000-1250m	97,2	99,1	101,7
1250-1500m	96,9	98,5	101,4
1500-1750m	97,8	98,7	100,8
1750-2000m	99	98,2	99,1
s	1,9	0,3	0,4
Spw	12,3	2,6	4,3