

Prognosezeiten

Prognosezeiten (*PTs*, oder Gold Standards) werden aus verschiedenen Gründen bei den Ruderern recht oft benutzt, z.B. als 1) Definition von Trainingsintensität; 2) Beurteilung der Leistungen bei verschiedenen Bootsklassen; 3) Selektion von Ruderern und Mannschaften; 4) lang- und kurzfristige Zielsetzungen für die Entwicklung der Ruderer; 5) Motivation für Ruderer und Trainer die höchsten Standards zu erreichen.

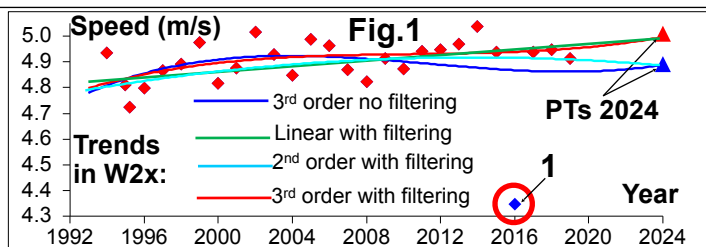
Normalerweise werden die *PTs* in den nationalen Ruderverbänden (NRF) entwickelt. Unsere Suche über Google enthüllt lediglich zwei offen zugängliche Quellen (Tabelle 1) aus Australien (1) und Kanada (2), was bedeutet, daß die meisten NRF's ihre *PTs* geheim halten. Sämtliche weiteren veröffentlichten Prognosezeiten sind anonym und die Methoden, mit denen sie entwickelt wurden, sind nicht offengelegt, somit ist es sehr wahrscheinlich, daß sie subjektiv sind, was folgende Probleme schafft: es ist nicht möglich, über die *PTs* zu diskutieren, um sie noch genauer zu machen und Diskrepanzen zwischen ihnen zu eliminieren. Das kann zu Fehlern bei der Mannschaftsauswahl führen. Normalerweise setzen die NRF's die *PTs* dicht an oder höher als die Weltbestzeiten (WBT), was unrealistisch ist, wenn zu ihrer Erreichung nicht schnelle Wind- und Wetterbedingungen herrschen.

Beim Versuch, eine objektive Methode zur Berechnung der *PT* zu finden, können zwei Methoden angewandt werden:

1. Die **Statistische Methode** nutzt die Geschwindigkeitstrends der Sieger bei Weltregatten. Die Vorteile sind: Relativ einfach und offensichtlich, erfordert keine biomechanischen Messungen. Nachteile: Geringe Reliabilität durch unverhersagbare Wetterbedingungen.

2. Die **Biomechanische Modellierung** nutzt die Ruderleistung und Bremsfaktoren bei den verschiedenen Bootsklassen. Die Vorteile sind: Die Möglichkeit zur Modellierung von Rudergeschwindigkeit für verschiedene Verhältnisse von Rudererleistung/-gewicht und verschiedene Wetterbedingungen. Die Nachteile sind, daß es dazu zusätzliche komplexe Messungen erfordert, die Unsicherheit über die reale Leistungserzeugung in einem Rennen (normalerweise stehen nur Ergometerleistungen zur Verfügung) und der Effekt des Wetters.

Hier ist sowohl eine Beschreibung von beiden Methoden, um sie für alle verfügbar zu machen, die ihre eigenen objektiven *PTs* erstellen wollen (z.B. für Junioren, U23 und andere Ruderer) als auch unsere BioRow *PTs*-2024 für Eliteruderer. Die Analyse der Geschwindigkeitstrends mit Methode 1 enthält zwei Schritte: 1) Datenfilterung, 2) Auswahl des adäquatesten Trendtyps.



Schritt 1. Die Daten müssen gefiltert werden, um Ausreißer auszuschließen, hauptsächlich auf der langsamen Seite, und der Filterbereich muß adäquat ausgewählt werden: z.B. verbessert im W2x (Fig.1) die Datenfilterung innerhalb eines Bereiches von ± 1.5 SD (Standardabweichung) mit dem Ausschluß von lediglich einem (dem langsamsten) Punkt in 2016 (1) die *PT* um 9s, von 6:49 herunter zu 6:40 und verbessert die Signifikanz von 8% auf 31%.

Schritt 2: Es sollte ein adäquater Trendtyp ausgewählt werden, normalerweise ein linearer oder ein polynomischer Trend zweiter oder dritter Ordnung. Z.B. würde beim W2x die Anwendung eines linearen oder polynomischen Trends dritter Ordnung eine *PT*2024 von 6:40 (Fig.1) ergeben, aber die Anwendung eines polynomischen Trends zweiter Ordnung würde 6:49 ergeben. Im M2x würde der lineare Trend eine *PT*2024 6:03 ergeben, in zweiter Ordnung – 6:06, in dritter Ordnung – 5:57. Die folgende Regel kann genutzt werden, um die Auswahl des Trends zu objektivieren: wenn zwei Trendtypen eine ähnliche *PT* erzeugen, dann sollten sie für diese Bootsklasse genutzt werden (wie oben im W2x); wenn alle drei Trends verschiedene *PTs* erzeugen, dann sollte die mittlere *PT* ausgewählt werden.

Die biomechanische Modellierung (Methode 2) basiert auf einer Gleichung, die die Prognosegeschwindigkeit V mit der Ruderleistung P und dem Bremsfaktor DF in einer bestimmten Bootsklasse und Ruderermasse ins Verhältnis setzt:

$$V = (P / DF)^{1/3} \quad (1)$$

Die Ruderleistung P kann von der bekannten Ergometerleistung des Ruderers abgeleitet werden. Wie auch immer, es ist nicht erwiesen, daß dies auch der exakte Betrag an Leistung ist, der bei einem Rennen auf dem Wasser erzeugt wird, insbesondere bei großen Riemenbooten. Und das ist die Limitierung dieser Methode. Die Bremsfaktoren DF bei den verschiedenen Bootsklassen wurden aus der **BioRow** Datenbank der biomechanischen Messungen ($n > 30k$), die normalerweise bei Schiebewind durchgeführt wurden, abgeleitet. Die zwei Arten von DF wurden bestimmt (RBN 04/2015): DF_{net} , der die Blatt- und Bootsgeschwindigkeitseffizienz ausschließt, und DF_{gross} , der das Verhältnis von Ruderleistung zur Bootsgeschwindigkeit hoch drei ist. DF_{gross} wurde hier zur Einfachheit genommen und als eine lineare Funktion zur durchschnittlichen Ruderermasse abgeleitet.

Tab elle 1	WBT	PTs AUS	PTs CAN	Trend types	R ²	BioR ow Trend s	BioRo w Model
M1x	6:30 .7	6:31.0	6:32.0	3rd	11%	6:42.0	6:35.8
M2x	5:59 .7	6:01.0	6:00.0	Linear	29%	6:03.0	6:01.7
M4x	5:32 .3	5:31.0	5:31.0	Linear	4%	5:39.0	5:35.4
M2-	6:08 .5	6:13.0	6:11.0	2nd, 3rd	41%	6:11.0	6:10.7
M4-	5:37 .9	5:41.0	5:40.0	Lin, 3rd	11%	5:48.0	5:40.9
M8+	5:18 .7	5:19.0	5:18.0	Linear	13%	5:23.0	5:21.2
W1x	7:07 .7	7:08.0	7:10.0	Lin, 3rd	25%	7:15.0	7:14.8
W2x	6:37 .3	6:37.0	6:36.0	Lin, 3rd	31%	6:40.0	6:40.8
W4x	6:06 .8	6:05.0	6:06.0	Lin, 2nd	6%	6:13.0	6:12.7
W2-	6:49 .1	6:51.0	6:50.0	2nd	32%	6:48.0	6:53.8
W8+	5:54 .2	5:53.0	5:52.0	Lin, 3rd	42%	5:56.0	5:56.1

Tabelle 1 zeigt auf, daß die meisten NRF's ihre **PTs** bei 99.8-99.9% der WBT ansetzen, während die BioRow **PTs** von der durchschnittlichen Geschwindigkeit von 98.6% (Trends) und 99.0% (Modell) von den WBT abgeleitet sind. Das ist näher dran an den realen Ergebnissen von den Siegern auf den Weltregatten. In einigen Booten (M2-, W1x, W2x, W8+) wurde eine sehr gute Korrespondenz zwischen den Trends und dem Modell gefunden. Andere Wettbewerbe haben von den Trends abgeleitete abnormal niedrige (M1x, M4-) oder hohe (W2-) **PTs**.

Hoffentlich wird die Entwicklung von Prognosezeiten in Zukunft offener und objektiver werden. Das wird von der FISA mit dem Versuch unterstützt, mehr Informationen über das Wetter und auch über andere Indikatoren der Ruderleistung bei den Weltregatten in die Rudergemeinde zu bringen.

References

1. Australian Gold Standard times. <http://194.81.104.27/~brian/Rowing/TrainingPlans/GMPT.pdf>
2. Rowing Canada prognostic times. https://rowiNRFc.ca/wp-content/uploads/2016/12/rowing_cana_da_prognostic_times_2015-2016-1.p