

Segeln nach berechneter Zeit oder Strecke

**oder
wie man RC-Segel-
boote verschiedener
Größe miteinander
vergleichbar macht**

Mancher Modellsegler hat dann sein Weihnachtsgeschenk in liebevoller Arbeit während der langen Winterabende gebaut, lackiert, aufgetakelt, schließlich segelfertig und sehnt den Tag der Jungfernfahrt seines guten Stückes herbei. Es wird probiert, getrimmt, und die ersten größeren Törns werden unternommen. Bald gesellen sich weitere Segelkapitäne dazu, und der Wunsch erwacht, die gesegelten Modelle miteinander zu vergleichen; doch schnell stellt man fest, daß Modelle verschiedener Größe, wie sie nun einmal den Baukästen entstammen, nur schwer miteinander zu vergleichen sind; warum dies so sein muß, werden wir weiter unten sehen.

Da haben es Besitzer von Klassebooten entschieden einfacher: solche Boote werden nach vorgeschriebenen Kriterien gebaut und erlauben somit einen unmittelbaren Vergleich untereinander, und die Unterschiede, die letztlich in einer Regatta solcher Boote über Sieg oder „ferner liefern“ entscheiden, liegen fast ausschließlich im seglerischen Geschick des Skippers begründet. Wir aber sind ja — noch — keine ertainigen Asse, und auch in einem kleineren Club sind nicht immer genügend große Gruppen von Kapitänen gleichklassiger Boote zu finden. Dennoch will

— und kann — man auch Regatten mit RC-Segelbooten unterschiedlicher Größen veranstalten. Wir müssen nur ein wenig nachdenken. Nur die wesentlichsten Einflußfaktoren brauchen berücksichtigt zu werden; der wichtigste ist dabei die Länge des Modells, genauer gesagt, die Länge in der Wasserlinie (LWL). Bereits den zweiten wichtigen Faktor, nämlich die Segelflächen, können wir unberücksichtigt lassen, denn ein übertakeltes Boot wird nicht optimal segeln, während ein untertakeltes hoffnungslos langsam sein wird. Darüber hinaus sind die üblichen Baukastenmodelle meist ein recht guter Kompromiß zwischen allen Einflußfaktoren. Beschränken wir uns also bei unserer Methode hier einmal allein auf die Länge in der Wasserlinie.

Segelboote sind Verdrängungsboote; nur ganz selten kommt ein RC-Segelboot beim Zusammentreffen günstiger Umstände einmal ins Gleiten und wird dadurch wesentlich schneller. Gewollt wiederholen läßt sich der Gleitzustand so gut wie nie; wenn man bedenkt, welche Energie erforderlich ist, ein motorgetriebenes Boot zum Gleiten zu bringen, ist dies auch verständlich.

Ein Verdrängungsboot aber entwickelt bekanntlich seinem Rumpf eigene Rumpfhöchstfahrt, d. h. bevor es mit

wesentlich höherem Energieaufwand seiner Bugwelle davonlaufen kann, eine Wasserwelle, deren Länge seiner eigenen LWL entspricht. Andererseits aber entwickelt jede Wasserwelle eine eigene Fortpflanzungsgeschwindigkeit, die von ihrer Länge abhängig ist. Diese Geschwindigkeit ist sehr einfach nach der Formel

$$v = 1,25 \cdot \sqrt{l}$$
zu errechnen, wobei v die gesuchte Geschwindigkeit in m/sec und l die Länge der Welle ist. Die Wellengeschwindigkeit entspricht also der Geschwindigkeit des Bootes.

Tabelle 1 zeigt einige Beispiele hierfür, und es ist daraus zu ersehen, daß ein Verdrängungssegelboot mit der LWL = 50 cm eben nicht schneller als gerade halb so schnell sein kann wie ein Boot mit einer LWL = 200 cm, außer es käme zum Gleiten. Hierin ist auch der Grund zu sehen für das manchmal etwas weniger elegante Aussehen der Bugpartie der M-Boote, die ja nach Klassenvorschrift nur 127 cm (= 50 inch) lang sein dürfen, wobei man aber zur Erreichung der höchstmöglichen Geschwindigkeit die LWL möglichst der erlaubten Gesamtlänge des Bootes annähert.

Tabelle 1

LWL = Wellenlänge	Höchstgeschwindigkeit = Wellenfortpflanzungs- geschwindigkeit		
50 cm	0,88 m/sec	3,18 km/h	1,72 kn
75	1,08 m/sec	3,90 km/h	2,10 kn
100	1,25 m/sec	4,50 km/h	2,43 kn
127 (M-Boot)	1,41 m/sec	5,07 km/h	2,74 kn
150	1,53 m/sec	5,51 km/h	3,00 kn
200	1,77 m/sec	6,36 km/h	3,44 kn

Überlegen wir uns einmal, daß wir berechnen wollen, welche Strecke ein kleineres Boot infolge seiner kleineren erreichbaren Geschwindigkeit segeln muß, um die gleiche Segelleistung zu erbringen, die ein größeres Boot in der gleichen Zeit erbringt. Wir werden die erreichbaren Werte der Boote unterschiedlicher LWL in ein Verhältnis zu einem „Standardboot“ setzen müssen, für welches wir der Einfachheit halber den handlichen Wert LWL = 100 cm annehmen wollen. Dieser Wert liegt auch in der Nähe der LWL handelsüblicher Baukastenmodelle.

Da wir es aber bei der obengenannten Formel mit einer nicht linearen Funktion zu tun haben, wird der Umrechnungsfaktor, um auf die Leistungswerte des „Standardbootes“ zu kommen, für jede LWL eines zu vergleichenden Bootes ein anderer sein. Tabelle 2 gibt uns die Faktoren (f) für die gängigen Wasserlinienlängen von 50 bis 200 cm, in Sprüngen von jeweils 5 cm an. Natürlich ändert sich der Fak-

tor nicht stufenförmig, sondern gleitend mit jeder Veränderung der LWL. Aber für unsere Zwecke reicht die Genauigkeit sicher aus. Genau genommen handelt es sich um eine Kurve, die man sich errechnen oder sogar einem Taschenrechner einprogrammieren kann.

Tabelle 2

LWL (cm)	f	LWL	f	LWL	f
50	1,43	100	1,00	150	0,81
55	1,48	105	0,97	155	0,80
60	1,30	110	0,95	160	0,79
65	1,25	115	0,93	165	0,78
70	1,20	120	0,91	170	0,76
75	1,18	125	0,89	175	0,76
80	1,12	130	0,88	180	0,75
85	1,09	135	0,86	185	0,74
90	1,05	140	0,84	190	0,73
95	1,02	145	0,83	195	0,72
				200	0,71

Nun haben wir die Grundlage geschaffen, auf der wir jede beliebige Art von Regatta in unserem Club oder auch „nur so“ am See zum Vergleich unter Skippern segeln können: Wir messen uns entweder am Ufer eine Strecke aus, die wir in beiden Richtungen durchsegeln. In diesem Falle dividieren wir die Zeit, die die Boote zum Durchfahren der Strecke benötigen durch den der jeweiligen LWL zugehörigen Faktor. Die geringste so errechnete Zeit gibt uns den Sieger an. Der Skipper des Bootes hat den herrschenden Wind am besten genutzt, besitzt das Boot, das unter den gegebenen Verhältnissen optimal segelt, das er am besten getrimmt hat, das die relativ geringste Masse aufweist usw.

Oder: Wir segeln eine bestimmte Zeit auf einem Kurs und messen die von jedem Boot zurückgelegte Strecke. In diesem Fall dividieren wir die Strecke, die das Vergleichsboot zurückgelegt hat, durch den der LWL des zu vergleichenden Bootes zugehörigen Faktor. Das Boot mit der längsten theoretisch zurückgelegten Strecke in dieser Zeit ist Sieger.

Machen wir uns das einmal an einigen Beispielen klar:

Beispiel 1:

Ein Boot mit LWL = 100 cm, ein weiteres mit LWL = 85 cm und ein drittes mit LWL = 115 cm sollen verglichen werden. Welche Strecken muß jedes Boot in gleicher Zeit zurücklegen, wenn es die gleiche Segelleistung wie die anderen erbringen soll? Das Boot mit LWL = 100 cm segelt in der gegebenen Zeit 350 m.

Zur Lösung entnehmen wir der Tabelle 2 für Boot

- a = 85 cm den Faktor f = 1,09
- b = 100 cm den Faktor f = 1,00
- c = 115 cm den Faktor f = 0,93

Zunächst dividieren wir die Strecke des „Standardbootes“ von 350 m durch den Faktor 1,09 für Boot a und erhalten als zugehörige errechnete Segelstrecke 321,1 m; die gleiche Rechnung wiederholen wir nun mit dem Faktor 0,93 und erhalten für Boot c die Strecke von 375,35 m. Bei gleicher Segelleistung müßten also die Boote 321 bzw. 350 bzw. 375 m zurücklegen. Da wir aber häufig vom Ufer aus genaue Strecken auf dem Wasser nicht abmessen können, geben wir einen anderen, besseren Weg im nächsten

Beispiel 2:

Wir haben eine vermessene Strecke von z. B. 120 m Länge, die von einer Startlinie um eine Wendeboje nach 120 m Strecke wieder zur Startlinie zurück gesegelt werden soll; es ist also eine Strecke von 240 m zu durchsegeln.

- Boot a benötigt 243 sec
- Boot b benötigt 225 sec
- Boot c benötigt 217 sec

Welches Boot ist Sieger?

Wieder führen wir die einfache Rechnung durch, indem wir die Zeit in Sekunden durch den der jeweiligen LWL zugehörigen Faktor dividieren und erhalten für

- Boot a
243 : 1,09 = 222,9 sec errechnete Zeit
- Boot b
225 : 1,00 = 225,0 sec errechnete Zeit
- Boot c
217 : 0,93 = 233,3 sec errechnete Zeit

Das Boot a mit der LWL 85 cm hat die kürzeste errechnete Zeit für die Regattastrecke benötigt und ist damit Sieger.

Gewiß, bei dieser vereinfachten Berechnungsweise haben wir eine Reihe von Faktoren außer acht gelassen: Segelfläche, Gesamtmasse, Art der Takelung usw. Es sollte aber aufgezeigt werden, wie man unter einfachen Bedingungen handelsübliche Baukasten-RC-Segelboote, die keiner der nationalen oder internationalen Klassen angehören, oder auch Eigenbauten miteinander vergleichen kann, ohne auf Regatten gehen zu müssen, wo zumeist die Experten unter sich sind, meist dazu nur mit Klassenbooten. Die hier gegebenen Anregungen sind gedacht für Gruppen oder Clubs, in denen sich das Hobby noch nicht zur Wissenschaft ausgewachsen hat, und bei denen beim allsonntäglichen Segeln „mal eben“ ein Vergleich oder anlässlich einer kleinen Veranstaltung eine Regatta ausgesegelt werden soll. Wenn dieser Beitrag dazu eine Anregung gibt, hat er seinen Zweck erfüllt.