

## 1 Allgemein

**RC-SAW** beschreibt einen Wettbewerb, bei dem es gilt mit ferngesteuerten Modellrennbooten (RC= **R**adio **C**ontrolled) möglichst hohe Geschwindigkeiten auf einer geraden Strecke (SAW= **S**traight**A**Way) zu erzielen.

## 2 Rumpfklassen

Grundsätzlich werden die Boote in vier verschiedene Rumpfkonstruktionsklassen unterteilt:

**Mono:** Modelle von Einrumpf-Booten. Originale Vorbilder müssen nicht vorhanden sein, ~~aber zumindest ein angedeutetes Cockpit ist erforderlich~~. In Querrichtung darf der Rumpf nur aus einer tragenden Fläche bestehen, seitliche Stützflächen sind nicht erlaubt. In Längsrichtung darf der Rumpf beliebig oft gestuft sein.

**Katamaran:** Semi-Scale Modelle von originalen Doppelrumpf-Booten. Als Vorlagen dienen Offshore-Katamarane oder F1-Tunnelboote.

**Hydro:** Semi-Scale Modelle von originalen Mehrrumpf-Booten. Als Vorlagen dienen Hydroplanes, Tandemwings, Lobster, Canards oder Trimarane. Für Hydroplanes oder Tandemwings muss die addierte Flügellänge mind. 45% der Rumpflänge ergeben. Für Lobster muss die Länge des Flügels mindestens 1/3 der Schwimmerlänge betragen. Für Hydroplanes, die im Original abgesetzte Schwimmer besitzen, darf der kürzeste Abstand zwischen Rumpf und Schwimmer nicht größer als die Laufflächenbreite sein.

**Outrigger:** Frei gebaute Mehrrumpfboote ohne Konstruktionsbeschränkungen, die nicht den anderen Klassen zugeordnet werden können.

## 3 Leistungsklassen

Die Rumpfklassen werden nach der Anzahl der Zellen in 9 Leistungsklassen unterteilt:

Klasse	Zellenzahl	Mono	Katamaran	Hydro	Outrigger
L1	1	L1 Mono	-	-	L1 Outrigger
L2	2	L2 Mono	L2 Kat	L2 Hydro	L2 Outrigger
L3	3	L3 Mono	L3 Kat	L3 Hydro	L3 Outrigger
L4	4	L4 Mono	L4 Kat	L4 Hydro	L4 Outrigger
L6	5-6	L6 Mono	L6 Kat	L6 Hydro	L6 Outrigger
L8	7-8	L8 Mono	L8 Kat	L8 Hydro	L8 Outrigger <sup>3)</sup>
L10	9-10	L10 Mono	L10 Kat	L10 Hydro	L10 Outrigger <sup>3)</sup>
L20	11-20 <sup>1)</sup>	L20 Mono	L20 Kat	L20 Hydro	-
L Open	ab 21 <sup>1)</sup>	L Open Scale <sup>2)</sup>			-

<sup>1)</sup> Die maximale Ladeschlussspannung beträgt 60V, siehe 4.2.3 Akkus.

<sup>2)</sup> L Open Scale wird zusammen für Mono, Katamaran und Hydro gewertet, siehe 4.1 Rumpf

<sup>3)</sup> L8 und L10 Outrigger nur auf dafür geeigneten Gewässern, siehe 5.1 Kurs und Gewässer

## 4 Bauvorschriften

### 4.1 Rumpf

Die Rümpfe müssen den jeweiligen Rumpfklassen und deren Anforderungen entsprechen, siehe Punkt 2. Für die Klasse Mono wird erwartet, dass die Konstruktionen als Boot erkennbar ist ~~und mind. ein Cockpit aufweist~~. Für die Klassen Katamaran und Hydro werden zusätzlich semi-Scale (vorbildähnliche) Modelle erwartet, wobei die Form zwar nicht exakt einzuhalten ist, eine Ähnlichkeit zu einem Original aber gegeben sein muss. Für die Klasse L Open Scale wird ein Nachbau eines Originals inkl. einer entsprechenden Lackierung/Beklebung gefordert.

### 4.2 Ein- und Anbauten

#### 4.2.1 Motor

Für den Antrieb des Bootes sind nur **Elektro**-Motoren zugelassen – Anzahl und Größe beliebig.

#### 4.2.2 Drehzahlregler

Die Motordrehzahl muss während der Fahrt per Funkfernsteuerung regelbar sein. Die Regelung muss elektronisch erfolgen. Es dürfen nur Regler verwendet werden, die keine Hold-Funktion besitzen und im Fall eines Signalverlusts den Motor innerhalb von **max. 1s ausschalten**. Ggf. ist ein externes Fail-Safe-Modul zwischen Empfänger und Regler zu schalten um die Maximalzeit von 1s einzuhalten.

#### 4.2.3 Akkus

Für den Antrieb des Motors sind zwei Akkutypen zugelassen:

**Akkutyp L:** LiPo-Zellen mit einem Maximalgewicht von 136g/Zelle netto (exkl. Kabel, Stecker, Balancerstecker, Schutzmantel etc.) **oder** 140g/Zelle brutto (betriebsbereit inkl. Stecker, Balancerstecker, Schutzmantel minimal aus Schrumpfschlauch).

**Akkutyp F:** 2 Stk. LiFePO<sub>4</sub>-Zellen des Typs 26650 des Herstellers A123Systems als 2p.

Eine solche LiPo-Zelle oder 2 Stk. LiFePO<sub>4</sub>-Zellen (parallel als 2p verschaltet) gelten als **eine Zelle** im Sinne der Leistungsklasseneinteilung aus Kap. 3. Leistungsklassen.

Wenn LiPo-Akkus im Pack verbaut werden und dieser Pack wiegt betriebsbereit mehr als 140g/Zelle, dann muss der Fahrer nachweisen, dass das Nettogewicht der Zellen nicht mehr als 136g/Zelle beträgt. Als Nachweis gilt entweder die Verwendung von dem Veranstalter bekannten und käuflich zu erwerbender Zellen (unter Angabe von Hersteller/Vertrieb und Typ) oder eine Musterzelle. Sollten sich offensichtliche Unstimmigkeiten ergeben, dann kann der Akkupack zur genauen Gewichtskontrolle zerlegt werden.

Die Gewichtsregelung der LiPo/LiFePO<sub>4</sub>-Zellen gilt nicht für die Klassen L Open Scale. Hier können beliebige Li-Akkus verwendet werden (ab 21 Zellen).

Akkupacks müssen grundsätzlich aus unmodifizierten Zellen hergestellt werden und dürfen aus der erlaubten Anzahl beliebig in Serie (s) oder parallel (p) verschaltet sein. Bei mehrmotorigen Antrieben dürfen die Zellen/Packs auch getrennt auf einzelne Motoren/Regler verteilt werden.

Die max. Ladeschlussspannung von 60V darf nicht überschritten werden. Dies entspricht einer max. Serienschaltung von 14s LiPo oder 16s LiFePO<sub>4</sub>; weitere Zellen dann parallel verschalten.

Zur Gewährleistung der Sicherheit müssen sich LiPo-Zellen im Fenster 4.23V (voll) bis 3.30V (leer) bewegen. Dies wird stichprobenartig im Fahrerlager oder vor dem Start und nach dem Durchgang kontrolliert. Ist die Spannung zu hoch, darf nicht gestartet werden. Liegt die Spannung nach dem Durchgang zu niedrig wird der Durchgang nicht gewertet. Für LiFePO<sub>4</sub>-Akkus gilt entsprechendes von 3.65V/Zelle bis 2.60V/Zelle.

Die Sicherheitshinweise für Li-Akkus sind zu befolgen, siehe separate LiPo Sicherheitshinweise.

#### **4.2.4 Propeller**

Es dürfen beliebige Schiffspropeller montiert werden. Der Antrieb muss dabei mittels Kraftübertragung ins Wasser erfolgen. Luftpropeller sind nicht erlaubt.

#### **4.2.5 Antriebswelle**

Es dürfen beliebige Antriebswellen montiert werden.

#### **4.2.6 Ruder**

Es dürfen beliebige Ruder montiert werden. Eine hinreichende Manövrierfähigkeit muss gewährleistet sein.

#### **4.2.7 Finnen und Trimmklappen**

Es dürfen beliebige Finnen und Trimmklappen montiert werden.

#### **4.2.8 Leistungs-Notaus**

Wird ein Bürstenmotor und ein entsprechender Regler verwendet, dann muss das Boot mit einem Leistungs-Notausschalter in Form einer abziehbaren Kabelschlaufe ausgerüstet sein. Der Notaus muss den Regler (und damit auch den Motor) sicher vom Akku trennen. Die Kabelschlaufe muss in roter Litze ausgeführt werden und muss gut sichtbar und hinreichend leicht abziehbar montiert werden.

Wird ein Brushlessmotor und -regler verwendet, dann muss kein Leistungs-Notaus verwendet werden (und ein Empfängerschalter ist ausreichend), wenn der Hersteller des Brushless-Reglers gewährleistet, dass der Motor nicht anlaufen kann, wenn der Regler kein Stellsignal oder ein Stillstandssignal vom Empfänger erhält. Eine entsprechende Zusicherung des Herstellers ist vorzulegen. Andernfalls ist ein Leistungs-Notaus auch für Brushless-Antriebe Pflicht.

#### **4.2.9 Empfänger und Empfängerschalter**

Wird die Empfängerstromversorgung nicht durch einen Leistungs-Notaus unterbrochen, dann muss ein Schalter für die Empfängerstromversorgung anbracht werden über den der Empfänger von außen ein- und ausgeschaltet werden kann.

Es dürfen nur Empfänger verwendet werden, die eine hinreichende Reichweite, eine sichere Störunterdrückung sowie **keine** Hold-Funktion für den Gas-Kanal besitzen: im Fall eines Signalverlusts darf kein unplausibles Signal oder Dauervollgas an den Regler ausgegeben werden. Falls im Sender bzw. Empfänger ein Fail-Safe vorhanden ist, dann muss dieses so eingestellt/programmiert werden, dass der Regler ein Stillstandssignal erhält.

## **5 Wettbewerbsdurchführung**

### **5.1 Kurs und Gewässer**

Der Kurs besteht aus einer 100m oder 1/16 Mile langen Messstrecke, die in beide Richtungen zu durchfahren ist. Zu beiden Seiten der Messstrecke müssen mindestens 150m An- und Auslaufstrecke vorhanden sein. Die Klassen L8- und L10-Outrigger dürfen nur ausgetragen werden, wenn je **250m** An- und Auslaufstrecke vorhanden sind und die Sicherheit dies zulässt.

### **5.2 Wertung**

Die Geschwindigkeit wird mittels Lichtschranken gemessen und als Mittelwert aus zwei aufeinanderfolgenden Durchfahrten in entgegengesetzter Richtung gebildet. Das Boot muss mind. einmal selbständig wenden. Erfolgen nacheinander mehrere Durchfahrten, dann gilt das beste Paar aus aufeinanderfolgenden Durchfahrten in entgegengesetzter Richtung als Ergebnis.

Eine Durchfahrt gilt als vollendet, wenn die zweite Lichtschranke durchfahren wurde. Eine Durchfahrt kann abgebrochen und neu gestartet werden, solange nicht die zweite Lichtschranke ausgelöst wurde. Dies ist der Startstelle **eindeutig** anzuzeigen, damit die Zeitmessung vor einem erneuten Versuch neu gestartet werden kann.

Das Boot darf an einer beliebigen Stelle des Gewässers zu Wasser gelassen werden. Der Fahrer darf seine Position beliebig wählen.

### **5.3 Genauigkeit der Messstrecke und der Zeitmessung**

Die Messstrecke von 100m oder 1/16 Mile ist mit einer Genauigkeit von maximal +/- 15cm Abweichung zu ermitteln. Die Zeitmessung muss mittels Lichtschranken und elektronischer Zeiterfassung mit einer Auflösung und Genauigkeit von mindestens 1/100 s erfolgen.

### **5.4 Start und Fahrzeit**

Jeder Fahrer erhält 3-5min Zeit für seine Versuche – die genaue Zeit legt der Veranstalter fest. Er darf in dieser Zeit **ein** Boot fahren, das in **einer** Klasse gewertet wird. Zwischen den beiden Durchfahrten in entgegengesetzter Richtung darf das Boot nicht mit einem Körperteil oder einem Gegenstand berührt werden. Nach einer Berührung beginnt eine neue Wertung.

Muss ein Boot geborgen werden, dann beendet dies die Fahrzeit.

Die Fahrzeit kann unterbrochen werden, wenn dies notwendig ist, z.B. wenn Tiere die Messstrecke blockieren oder wenn die Zeitmessung ausfällt. Diese Zeit zählen nicht zur Fahrzeit des Fahrers.

### **5.5 Startstellenleitung**

Die Startstelle wird von einem Startstellenleiter geleitet. Er ermittelt die Fahrzeit und überwacht die Versuche des Teilnehmers. Seinen Anweisungen ist Folge zu leisten. Durchfahrtwiederholungen sind ihm anzuzeigen.

### **5.5 Sicherheit**

Der Teilnehmer hat für den sicheren Betrieb seines Bootes zu sorgen. Dazu zählen eine sicher funktionierende und den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Funkfernsteuerung, ein Regler mit Sicherheitsabschaltung von max. 1s (ggf. in Kombination mit einem Fail-Safe) und eine sicherheitsbewusste Fahrweise, die weder Zuschauer noch die Startstelle gefährdet.

**Insbesondere bei sehr schnellen Booten ist zu gewährleisten, dass der vorhandene Auslauf ausreicht, um das Boot sicher zum Stillstand zu bringen. Im Zweifelsfall sind Testfahrten mit reduzierter Geschwindigkeit oder längerem Auslauf notwendig um eine Startfreigabe zu erhalten.**

Ist ein Boot nicht sicher kontrollierbar, dann kann der Startstellenleiter den Versuch abbrechen. Gefährdet der Teilnehmer Zuschauer oder die Startstelle durch riskante Fahrweise, dann wird der Versuch ebenfalls abgebrochen und der Teilnehmer wird zusätzlich mit einer gelben Karte verwarnt. Im Wiederholungsfall kann eine rote Karte verhängt werden, die den Teilnehmer von jeglichen weiteren Starts, auch mit anderen Booten, ausschließt.

Der Veranstalter sorgt seinerseits für maximale passive Sicherheit indem er den akuten Gefahrenbereich entsprechend markiert und zur Absicherung von Zuschauern und Teilnehmern Sicherheitseinrichtungen wie z.B. Fangzäune installiert.

## **5.6 Haftung**

Die Teilnehmer und Helfer nehmen auf eigene Gefahr am Wettbewerb teil. Jeder Teilnehmer hat selbst für ausreichenden Versicherungsschutz zu sorgen und bestätigt mit seiner Teilnahme, dass er entsprechend versichert ist.

## **5.7 Alkohol, Drogen und Medikamente bei Modellrennbootveranstaltungen**

Aus rechtlichen und versicherungstechnischen Gründen ist das Führen von Modellrennbooten, das Hantieren mit betriebsbereiten Modellrennbooten, die Bergung von Modellrennbooten oder der Aufenthalt im Gefahrenbereich (z.B. Startstelle) in alkoholisiertem Zustand, unter Drogeneinfluss oder unter Einfluss bewusstseinsverändernder Medikamente nicht gestattet.

Der Teilnehmer oder Helfer versichert mit seiner Teilnahme, dass er sich in fahrtüchtigem Zustand befindet.

Sollte der Veranstalter oder der Startstellenleiter anderer Meinung sein, dann darf er den Start untersagen bzw. die Person aus dem Gefahrenbereich verweisen. In diesem Fall erhält der Teilnehmer oder Helfer eine Verwarnung in Form einer gelben Karte oder im Wiederholungsfall eine rote Karte.

## **5.8 Sonstiges**

Die Startgebühren erhält der Veranstalter eines Wettbewerbs. Er legt die Startgebühren sowie ggf. über dieses Regelwerk hinausgehende Bestimmungen oder Klassen fest.

Mit der Anmeldung zum Wettbewerb gestattet der Teilnehmer dem Veranstalter und RC-SAW bis auf Widerruf seinen Namen und die Wettbewerbsplatzierung zu veröffentlichen.

### **Historie:**

18.05.2011 Erste veröffentlichte Version  
10.01.2012 2. Rumpfklassen Mono: Forderung nach Cockpit gestrichen  
4.1 Forderung nach Cockpit gestrichen  
5.1 Auslauf für Outrigger L8 und L10 von 300m auf 250m reduziert  
5.5 Formulierung für schneller Boot hinzugefügt

© RC-SAW.de - Gerald Grabaum, Gunnar Hold, Achim Kurreck, Jörg Mrkwitschka

E-Mail: [Gerald<ät>RC-SAW.de](mailto:Gerald@RC-SAW.de)  
[Gunnar<ät>RC-SAW.de](mailto:Gunnar@RC-SAW.de)  
[Achim<ät>RC-SAW.de](mailto:Achim@RC-SAW.de)  
[Joerg<ät>RC-SAW.de](mailto:Joerg@RC-SAW.de)