Hurricane

Handbuch zu den Modellen

Hurricane-F3B, Hurricane-F3F und Hurricane-E

in den Varianten Kreuz- und V-Leitwerk

Logo-Team UG
Dr. M. Wohlfahrt
Jägerstr. 19, GER-79252 Stegen
www.logo-team.biz

1. Einleitung

1.1. Aerodynamische Auslegung

Nur Modelle mit einem breiten Geschwindigkeitsbereich bewähren sich im harten F3B- und F3F-Wettbewerbseinsatz. Diese Qualität erreichen nur Modelle, die im Hochauftriebsbereich (Hochstart, Zeitflug, Wenden) hervorragende Leistungen erbringen und die gleichzeitig im Speed und beim "Schleudern" am Ende des Hochstarts mit über 200 km/h mit geringsten Profilwiderständen aufwarten können.

Der Profilstrak WO-430 bis WO-439 wurde für den Hurricane neu entwickelt und ermöglicht solche Flugleistungen über den gesamten Geschwindigkeitsbereich. Die weitere Auslegung verfolgt das Ziel keine unnötigen weiteren Widerstände anzusammeln. Dies soll selbst dann noch gelten, wenn in dynamischen Manövern hohe Lastvielfache zu Deformationen führen.

Tatsächlich sind das genau die Qualitäten, die beim Nicht-Wettbewerbspiloten die Freude am Modellsegelfliegen ausmachen: Gute Leistungen bei hohen c_A-Werten erlauben erfolgreicheres Thermikfliegen, lange Flugzeiten, gute Rückkehrchancen nach dem Absaufen am Hang, sichere, weil langsame Landungen usw. . Richtig Freude kommt dann auf, wenn die gewonnene Höhe in möglichst viel Spaß bei hohen Geschwindigkeiten und extremen Manövern umgesetzt werden kann.

Echte F3B- und F3F-Wettbewerbs-Modelle sind die besten Segelflugmodelle für den Allroundeinsatz. Leider kommen nur die wenigsten Modelle, die mit dem Prädikat F3B bzw. F3F beworben werden, auch auf solchen Wettbewerben erfolgreich zum Einsatz. Der Hurricane des Logo-Teams gehört sicher dazu.

1.2. Konstruktion

Zu einem vielseitig einsetzbaren Segelflugmodell gehört weiterhin eine hohe Robustheit. Die Flügel des Hurricane sind in der einfachsten Ausführung bereits in Doppel-Carbon (vollflächig mit zusätzlichen Verstärkungen) ausgeführt. Im Holm sorgt die Auswahl der richtigen(!) Carbonfaser für hohe Steifigkeit und(!) hohe Festigkeit. Durch einen leichten Rumpf, durch leichte Leitwerke und Flügelspitzen wird eine hohe Massenkonzentration erreicht. Diese bürgt für hohe dynamische Stabilität und für sensible Reaktionen auf thermische Einflüsse.

Die Robustheit der Modelle ist noch durch einen anderen Umstand begründet: Mittlerweile werden F3B-Modelle nicht mehr nach Festigkeit (Also Sicherheit gegen Bruch) ausgelegt, sondern nach Steifigkeit (also wenige Deformation unter Last). So erhält man ein Steuerverhalten, welches bei allen Geschwindigkeiten immer das gleiche ist. Andere Modelle verformen sich bei Lasten von 80 kg Seilzug im Hochstart oder bei Speedwenden mit 40g, richtige F3B-Modelle tun dies möglichst wenig.

Dem aktuellen Trend zu schwereren Modellen im F3F folgend wird die F3F-Version des Hurricane mit einem 4fach-Carbon-Flügel (sinnvolle Abstufung!) ausgeliefert. Der Rumpf wird dazu passend mit zusätzlichen Gewebelagen versehen, damit er auch Landungen in „robusterem“ Gelände verkraftet.

1.3. RC-Ausrüstung

Wenn im Folgenden bestimmte RC-Artikel empfohlen werden, dann liegt das daran, dass wir mit diesen über Jahre hinweg gute Erfahrungen gemacht haben. Es bedeutet nicht, dass nicht auch andere Komponenten verbaut werden können, sofern sie den Anforderungen entsprechen.

1.3.1. Flügel

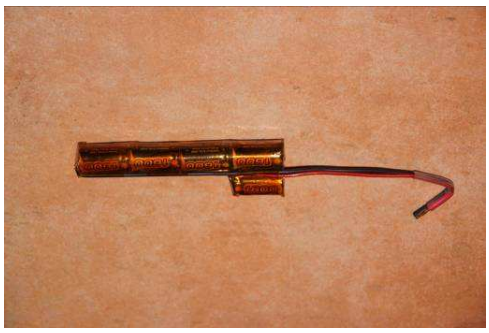
Wir empfehlen für alle 4 Klappenservos die Futaba S3150 Digitalservos. Für diese Servos können Servohalterungen bereits beim Flügelbau in der Form verbaut werden. Ebenso kann auf Wunsch des Kunden der Einbau der RDS-Anlenkung bereits beim Bau des Flügels erledigt werden. Es wird empfohlen, beides mit zu bestellen.

1.3.2. Rumpf

Wir empfehlen für das Höhenleitwerk das Lowprofilservo Futaba S9551, für das Seitenruder das Futaba S3156 und für die V-Leitwerke die Graupner DS3781 oder die Futaba S3155. Für diese Kombinationen werden Servobretter vorgehalten. Bitte bei der Bestellung angeben.
Als Empfangsakku bietet sich das Zellenformat AA (14,5 x 50 mm) oder 2/3A (17 x 30mm) an. Beide Formate können als 4 Zeller oder als 5 Zeller eingebaut werden. Bei der 5zelligen Version des AA-Formates ist der Einbau des Bleis in die Rumpfnase etwas eng, aber mit Geduld möglich.

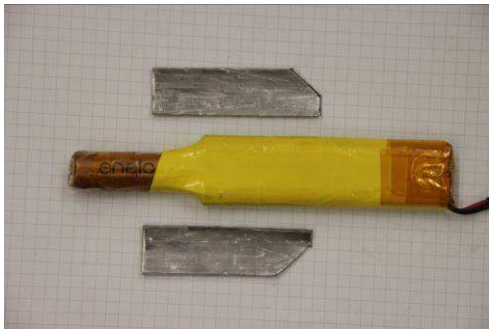
2. Rumpfausbau

2.1. RC-Einbau, Nasenblei



Die vierzelligen Akkus im Format 2/3A werden in der Form - - - - verlötet.
Die fünfzelligen Akkus im Format 2/3A werden in der Form - - - = verlötet.

Die vierzelligen Akkus im Format AA werden in der Form - - = verlötet.
Die fünfzelligen Akkus im Format AA werden in der Form - = = verlötet.



Bauen Sie den Akku probeweise ein. Prüfen Sie die Montage des Servobrettes mit den Servos und den Platzbedarf für Ihren Empfänger. Vergessen Sie vor allem beim Hurricane-K mit dem großvolumigen S9551 die Kabelführung nicht.

Wiegen Sie das Modell ein erstes Mal aus. Je nach gewünschter Schwerpunktlage (siehe unten) sind zwischen 20 und 100g Blei in der Nase nötig. Diese werden vor dem Akku und seitlich von ihm untergebracht. Wiegen Sie die nötige Bleimenge.

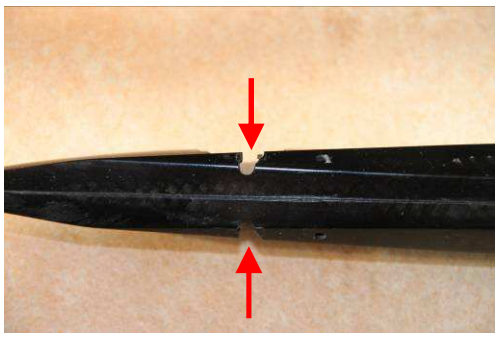
Verschließen Sie das vordere Ende des Innenrumpfes mit Klebeband. Ermitteln und markieren Sie die Vorderkante des Akkus. Füllen Sie den Bereich von der Vorderkante des Innenrumpfes bis zur Markierung mit Bleikugeln und deren Zwischenräume mit flüssigem Epoxidharz auf. Stellen Sie den Rumpf senkrecht. Vergewissern Sie sich, dass Sie nicht zu viele Bleikugeln einharzen. Notfalls kann später ein Teil der Masse auch wieder von vorne herausgebohrt werden.

2.2. Leitwerksvariante V-Leitwerk

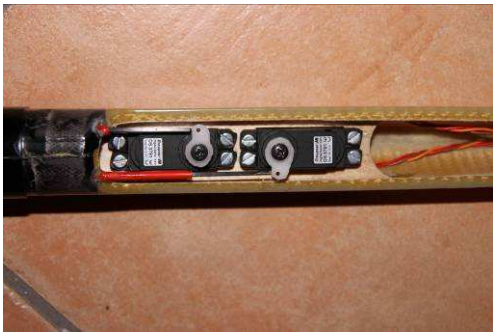
Stellen Sie nun die V-Leitwerke fertig: Kleben Sie dazu die 4 Kohlestifte in die vorgesehenen Löcher der Leitwerke. Benutzen Sie nur einen kleinen Tropfen Sekundenkleber, dann lassen sich die Stifte später ggf. wieder entfernen.

Nun werden die Torsionsanlenkungen eingeklebt. Stecken Sie diese dazu in die V-Leitwerke und montieren Sie diese am Rumpf. Schließen Sie unten im Bereich der Aussparung die Kugelgabelköpfe an. Prüfen Sie alles auf Leichtgängigkeit. Danach kleben Sie die Torsionsanlenkungen mit Uhu endfest in die V-Leitwerke ein. Montieren Sie diese sofort und richten Sie die Anlenkungen aus: Die Torsionsanlenkungen zeigen genau nach unten. Hängen Sie die Gabelköpfe ein. Richten Sie die Gabelköpfe symmetrisch rechts-links aus und stecken Sie zwischen die Gabelköpfe während der Aushärtezeit der Sicherheit halber ein Plättchen mit 1mm Dicke. Das verhindert spätere Kollisionen der Gestänge.

Kontrollieren Sie genau, ob die Aussparungen am Rumpf für die Torsionsanlenkung des V-Leitwerks groß genug ist, so dass die Anlenkung nie streift.



Nach der endgültigen Montage des V-Leitwerkes am Rumpf sichern Sie es mit einem umlaufenden, schmalen Streifen Klebeband. Im späteren Betrieb kann man das V-Leitwerk am Rumpf montiert lassen.



Danach werden die DS3781 (oder S3155) zusammen mit dem Servobrett eingebaut: Die Servos werden zusammen mit dem Servobrett probeweise eingesetzt. Planen Sie jetzt schon die spätere Verlegung der Kabel: Die Kabel der V-Leitwerksservos werden unter den Servos hindurchgeführt, die beiden 6adrigen Kabel zum Flügel werden seitlich der Servos in der Ecke von Servobrett und Rahmen des Rumpfes verlegt.

Die Hebellängen am Servoabtriebshebel betragen 8mm. Positionieren Sie die Servos in Längsrichtung, so dass beide Gestänge bis zum Eintritt in den Rumpf genügend Verfahrweg haben. Denken Sie sich dazu den Gabelkopf noch auf das Kohlegestänge aufgeschraubt (siehe unten). Ansonsten soll das Servobrett natürlich so weit nach vorne, wie es Empfänger und Akku zulassen.

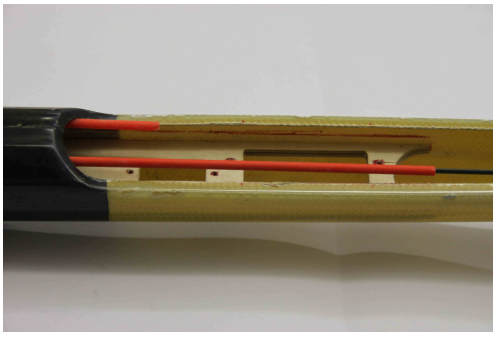
Wenn soweit alles getestet wurde, dann kann das Servobrett mit UHU endfest eingeklebt werden. Schleifen Sie den Rumpf gut an, die Verklebung Servobrett - Rumpf trägt wesentlich zur Stabilität des vorderen Teiles des Rumpfes bei! Achten Sie auch darauf, das Servobrett im hinteren Bereich zwischen den Flügeln gut zu verkleben.

Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass die Nische zwischen Servobrett und Rumpfrahmen nicht mit zuviel Kleber aufgefüllt wird, weil sonst die Kabel für die Flügel keinen Platz mehr finden. Am besten schnitzen Sie einen Spachtel, mit dem Sie die Nische entlang fahren, um den Kleber gleichmäßig auszuräumen. Es soll ein Dreieck mit ca. 3mm Kantenlänge als Kleberaupe verbleiben.

Bauen Sie nun die Anlage komplett ein. Fräsen Sie die Metallgabelköpfe so aus, dass 45° Ausschlag in beide Richtungen möglich sind. Längen Sie die Kohleschubstangen so ab, dass sie nach vorne noch 5 mm über das Gewinde des Gabelkopfes hinausstehen. Schrauben Sie die Gabelköpfe auf und verkleben Sie diese mit Uhu Endfest, auch 3 mm vor und hinter dem Gewinde, damit sich später nichts lösen kann.

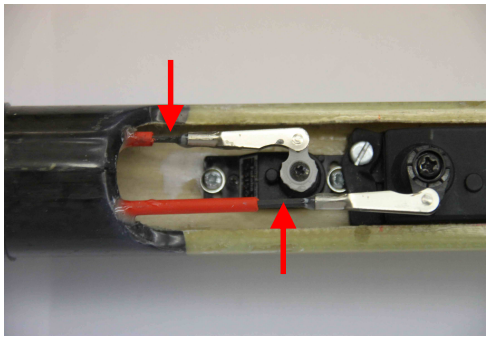
2.3. Leitwerksvariante K-Leitwerk

Zunächst wird das S9551 (Hebellänge 7,6mm am Abtriebshebel) eingepasst, indem es an der Unterkante parallel zur Rumpfseitenfläche schräg angeschliffen wird, bis seine Oberfläche nur noch 2,5mm über der Ebene des Rumpfausschnittes vorsteht. Nun wird das Servo zusammen mit dem Servobrett probeweise eingesetzt und das Seitenruderservo S3156 (Hebellänge 6,6mm am Abtriebshebel) montiert. Planen Sie jetzt schon die spätere Verlegung der Kabel: Seiten- und Höhenruderservokabel werden unter dem S9551 hindurchgeführt, die beiden 6adrigen Kabel zum Flügel werden seitlich der Servos in der Ecke von Servobrett und Rahmen des Rumpfes verlegt.

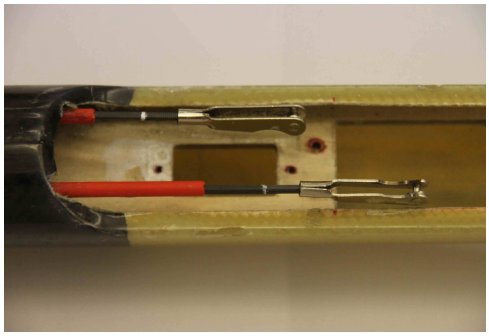


Positionieren Sie das Servo in Längsrichtung, so

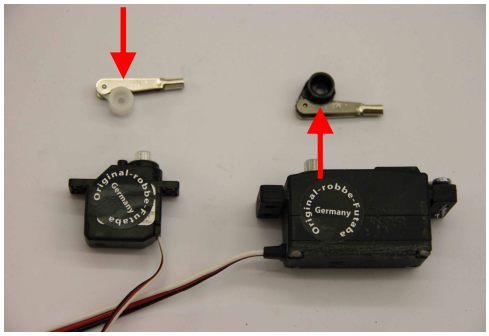
dass das Seitenrudergestänge bis zum Eintritt in den Rumpf genügend Verfahrweg hat. Denken Sie sich dazu den Gabelkopf noch auf das Kohlegestänge montiert (siehe unten). Ansonsten soll das Servobrett natürlich so weit nach vorne, wie es Empfänger und Akku zulassen.



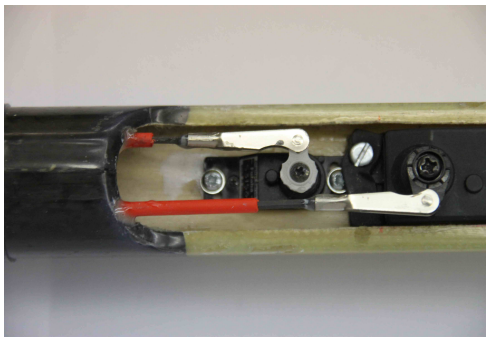
Wenn soweit alles getestet wurde, dann kann das Servobrett mit UHU endfest eingeklebt werden. Schleifen Sie den Rumpf gut an, die Verklebung Servobrett - Rumpf trägt wesentlich zur Stabilität des vorderen Teiles des Rumpfes bei! Achten Sie auch darauf, das Servobrett im hinteren Bereich zwischen den Flügeln gut zu verkleben.



Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass die Nische zwischen Servobrett und Rumpfrahmen nicht mit zuviel Kleber aufgefüllt wird, weil sonst die Kabel für die Flügel keinen Platz mehr finden. Am besten schnitzen Sie einen Spachtel, mit dem Sie die Nische entlang fahren, um den Kleber gleichmäßig auszuräumen. Es soll ein Dreieck mit ca. 3mm Kantenlänge als Kleberaupe verbleiben.



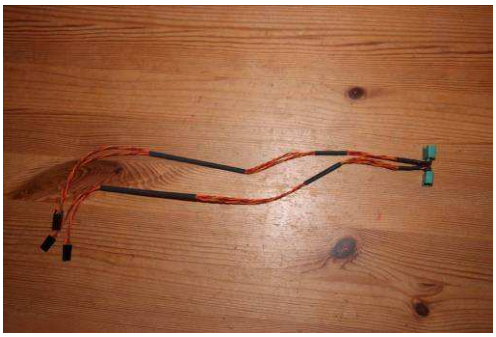
Bauen Sie nun die Anlage komplett ein. Fräsen Sie die Metallgabelköpfe so aus, dass 45° Ausschlag in beide Richtungen möglich sind. Längen Sie die Kohleschubstangen so ab, dass sie nach vorne noch 5 mm über das Gewinde des Gabelkopfes hinausstehen. Schrauben Sie die Gabelköpfe auf und verkleben Sie diese mit Uhu Endfest, auch 3 mm vor und hinter dem Gewinde, damit sich hier nichts lösen kann.



Im Leitwerksbereich des K-Rumpfes ist nichts mehr zu tun, die Anlenkungen sind bereits fertig montiert.

2.4. Kabelbäume

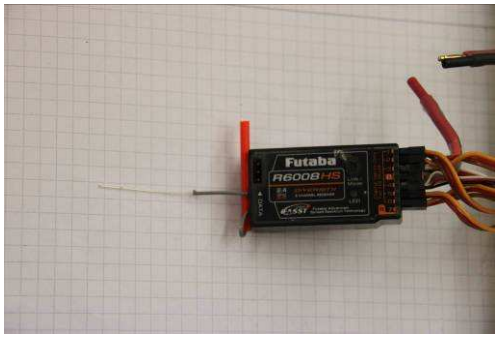
Löten Sie die Kabelbäume für den Rumpf und die Flügel. Die grünen Stecker und Buchsen können fest in Flügel und Rumpf eingeklebt werden. Damit erhalten Sie „automatische Ruderanschlüsse“. Übergezogene Schrumpfschläuche helfen dabei, im Rumpf Ordnung zu halten, weil man diese an die Rumpfseitenwand kleben kann.



2.5. RC-Einbau 35MHz

Verlegen Sie die Antennenlitze im Rumpf nach hinten, führen Sie sie durch das SLW (Ruderspalt) oder das V-Leitwerk (vorbereitete Bohrung an der Wurzel benutzen) ans Ende des jeweiligen Ruders. Löten Sie dort einen Stahldraht mit 450mm Länge an und lassen Sie diesen ab dem Randbogen des jeweiligen Leitwerks nach hinten in Flugrichtung zeigen.

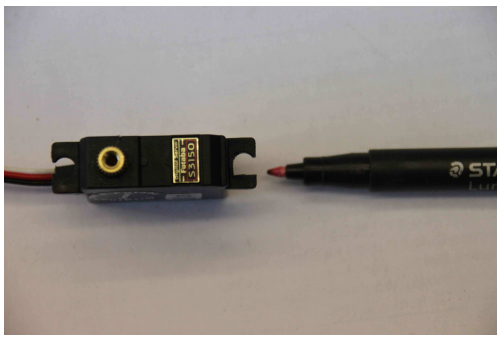
2.6. RC-Einbau 2,4 GHz



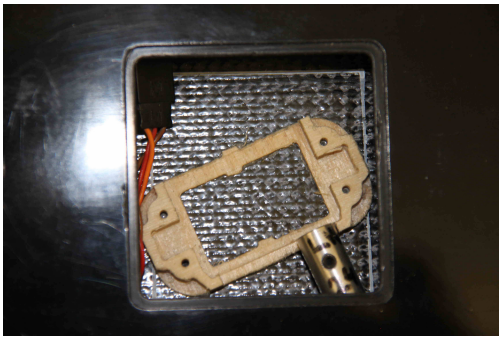
In der Regel sollten die Antennen des 2,4 GHz Empfängers gekürzt werden. Achten Sie darauf, dass Sie die Länge des freien inneren Stückes genau beibehalten. Verlegen Sie dann eine Antenne in Flugrichtung (z.B. parallel zu einem Servo) und die andere senkrecht im Rumpf. Dazu kann sie in einem Bowdenzugrohr geführt werden, welches seinerseits am Empfänger klebt.

3. Flügelvariante RDS

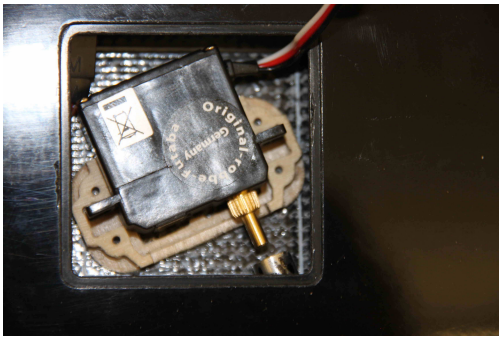
Wenn Sie den RDS-Einbau gewählt haben, dann müssen Sie nur noch die Servos montieren, die Verkabelung löten und die Verbindung zum RDS herstellen:

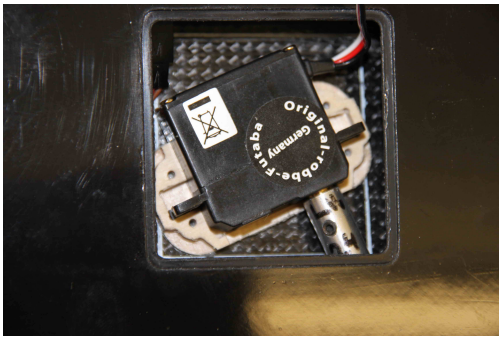


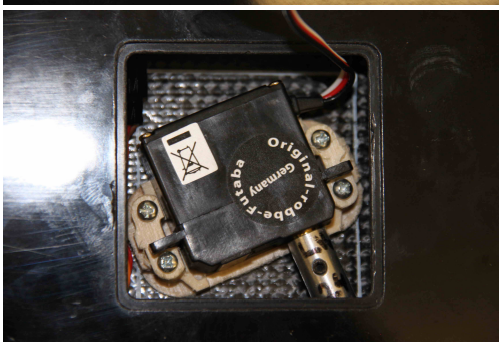
- Schrauben Sie die Messingachse in den Servoabtrieb.
- Erweitern Sie den Ausschnitt in den Befestigungslaschen parallel zur Längsachse des Servos.
- Für die Nutzung der vollen Ausschläge müssen die Servos mit einem Mittenversatz (Offset) eingebaut werden: Stellen Sie also zunächst alle Mittenverstellungen der Flügelservos auf Null!
- Im Falle der äußeren Ruder drücken Sie die Servos in die Halterung und schieben die Glocke der RDS-Anlenkung so auf das Servo, dass das Ruder gegenüber der Nullstellung ca. 5mm nach oben steht.
- Wiederholen Sie das Gleiche für die inneren Ruder, die bei Servo-Nullstellung 15-20mm nach unten stehen sollen. Wegen der Rasterung am Servokopf gelingt dies natürlich nicht auf den einzelnen Millimeter genau.



- Fixieren Sie die Servos in den Halterungen mit den Schrauben.
- Stellen Sie die Kabelbäume in Rumpf und Fläche her. Testen Sie die grundsätzliche Funktion aller Servos und prüfen Sie, ob die jeweiligen Maximalausschläge in etwa erreicht werden.
- Montieren Sie die Servodeckel. Die Beschriftung auf der Innenseite liegt in Flugrichtung vorne. Kleben Sie die Servodeckel im Rahmen ein, z.B. mit Silikon.

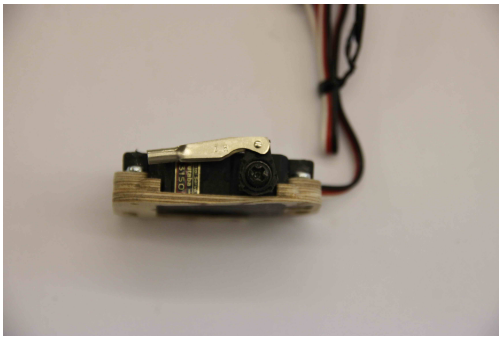


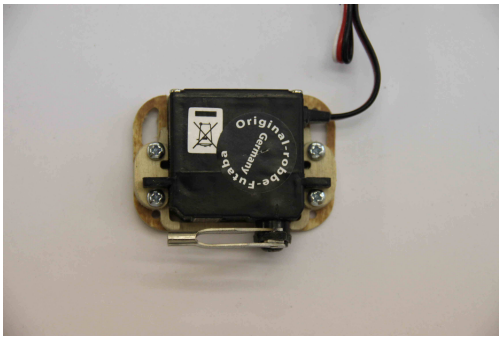




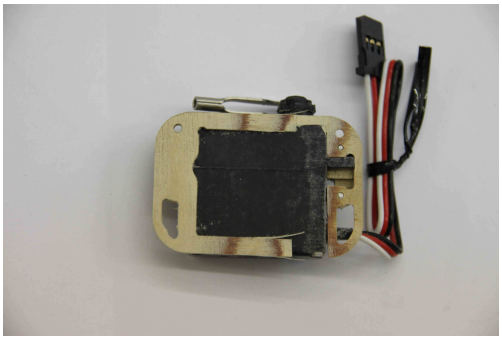
4. Flügelvariante Gestänge

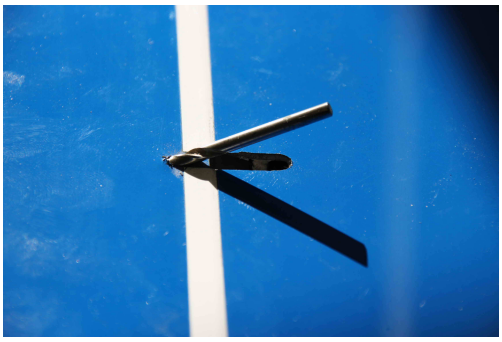
- Die Hebellängen am Servoabtrieb betragen beim äußeren Servo 6,0mm, beim inneren Servo 8,5mm.
- Fräsen Sie die Gabelköpfe so aus, dass auf beide Seiten 45° Ausschlag möglich sind.
- Für die Nutzung der vollen Ausschläge müssen die Servos mit einem Mittenversatz (Offset) eingebaut werden: Stellen Sie also zunächst alle Mittenverstellungen der Flügelservos auf Null!
- Die zugehörige Stellung des äußeren Ruders weicht 5 mm nach oben aus dem Strak ab. Positionieren Sie den Abtriebshebel am Servo so, dass dieser zusammen mit dem Gestänge einen rechten Winkel bildet.
- Die zugehörige Stellung des inneren Ruders weicht 20 mm nach unten aus dem Strak ab. Positionieren Sie den Abtriebshebel am Servo so, dass dieser zusammen mit dem Gestänge einen rechten Winkel bildet.
- Wachsen Sie die Servos mit Trennspray. Kleben Sie diese zusammen mit den Servohalterungen in die Flügel ein. Eventuell müssen Sie dazu im hinteren Bereich das Servo und die Servohalterung etwas anschleifen.
- Bohren Sie im Flügel die Löcher für die Augbolzen schräg nach hinten unten ins Ruder. Justieren Sie die Augbolzen so, dass die Bohrungen beim äußeren Ruder genau über dem Schnitt auf der Oberseite liegen. Stecken Sie einen 1,5mm Stahl durch den Augbolzen und unterlegen Sie diesen mit 0,5mm Distanzstiften. (Siehe Bild mit blauer Fläche)





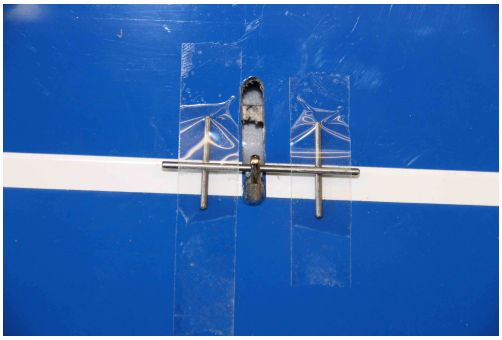
- Justieren Sie die inneren Augbolzen so, dass die Bohrungen beim Ruder 2,0 mm vor dem Schnitt auf der Oberseite liegen und unterfüttern Sie den Achsstift mit 1,5mm gegenüber der Flügelkontur. (Bild mit weißer Fläche)
- Nehmen Sie die Augbolzen wieder heraus und kleben Sie alle 4 Augbolzen mit Uhu Endfest ein. Justieren Sie die Augbolzen genau so, wie bereits oben beschrieben.
- Stellen Sie die Gestänge in der gewünschten Länge her und montieren Sie diese.
- Prüfen Sie, ob die Gestänge nirgends anstehen. Fräsen Sie ggf. die Aussparungen in der Schale und im Hilfsholm nach.

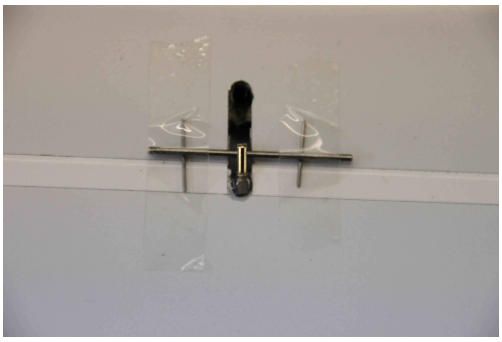




5. Einstellungen Hurricane-F3B

5.1. Schwerpunkt





Für das Fliegen in der Ebene bzw. in der Wettbewerbsdisziplin F3B werden 93mm als Schwerpunkt empfohlen. Die folgenden Ausschläge für die Längsbewegung gelten nur für diesen Schwerpunkt. Der Hochstarthaken sitzt dann 113mm hinter der Kante zur Haube.

Für das Einfliegen und für den weniger geübten Piloten kann eine Vorverlegung auf 91mm sinnvoll sein. Eine Vorverlegung des Schwerpunktes erhöht die Stabilität der Längsbewegung.

Der erfahrene Pilot kann den Schwerpunkt Schritt für Schritt bis maximal 97mm zurücknehmen. Je weiter nach hinten der Schwerpunkt gelegt wird, desto sensibler wird der Hurricane auf die gleichen Höhenruderausschläge reagieren. Diese sind dabei also zu reduzieren. Das Modell wird dabei zunehmend schwieriger zu beherrschen. Variieren Sie den Schwerpunkt nur in 1 mm Schritten. Dem entsprechen 5g Blei in der Nase.

Bitte beachten Sie, dass die Flügelgeometrie des Hurricane zu einem weiter vorne liegenden Schwerpunkt führt als bei vielen anderen F3B- oder F3F-Modellen.

5.2. Beispiel für die Verwendung der Tabellen

Die folgenden Tabellen zeigt, welche Funktion am **Sender** welche Klappe am **Modell** wie weit ausschlägt. Alle Ausschläge werden stets abwärts positiv, aufwärts negativ angegeben. Alle Werte sind in mm.

Folgendes Beispiel für den Flugzustand **Hochstart** soll das erläutern:

Sender →	**→ Modell**	**Hochstart**	Schuss
Ziehen / **Drücken**	**Innere = Äußere Klappe**	+0 / **-15**	+2 / -0
Offset	**Innere Klappe**	**+13**	-1,5

Im Flugzustand **Hochstart** wird die **innere Klappe** am Flügel **13mm** nach unten gesetzt. Um einen Hochstart – etwa nach einem Seilriss – abzubrechen, wird voll gedrückt (**Sender=Drücken**). Das bewirkt am **Modell** an den **inneren Klappen**, dass diese um **15mm nach oben** gefahren werden. In Summe stehen die Klappen dann bei -2mm, was der Wirkung des Tiefenruders sehr zugute kommt. Im allgemeinen Sprachgebrauch nennt man diese Funktion wohl „snap-flap“.

5.3. Flugphase Hochstart und Schuss

Sender →	→ Modell	Hochstart	Schuss
Offset	Höhenruder	+0,7	+1,2
Ziehen / Drücken	Höhenruder	-11 / +11	-6 / +6
Ziehen / Drücken	Innere = Äußere Klappe	+0 / -15	+2 / -0
Offset	V-Leitwerk	+0,8	+1,4
Ziehen / Drücken	V-Leitwerk	-7 / +7	-4 / +6
Offset	Innere Klappe	+13	-1,5
Offset	Äußere Klappe	+12	-1,5
Seite	Seitenruder	+20 / -20	+20 / -20
Quer	Seitenruder	+20 / -20	---
Seite	V-Leitwerk	+10 / -10	+10 / -10
Quer	V-Leitwerk	+10 / -10	---
Quer	Innere Klappe	-10 / +0	-7 / +6
Quer	Äußere Klappe	-20 / +0	-14 / -12

Für eine genaue Einstellung der Höhenrudertrimmung stellen Sie zunächst 3,0 mm Ausschlag ein und ermitteln die zugehörige Prozentzahl im Sender. Messen Sie kleinere Ausschläge nicht, sondern errechnen Sie diese anhand der festgestellten Prozentzahl. Analog gehen Sie bei kleinen Klappenausschlägen am Flügel vor.
Beispiel: Für +3,0mm benötigen Sie +20%. Dann benötigen Sie für -1,2mm genau -8%.
Erwarten Sie nicht, dass die Ausschläge im Flug dann auch auf 1/10mm stimmen. Aber die Voreinstellungen sind so schon sehr gut und stimmen in den Relationen!

5.4. Flugphase Zeitflug

Das geringste Sinken erreicht der Hurricane nahe der Minimalfahrt bei 1mm Wölbklappe und -1,2mm Höhenrudertrimmung. Diese Einstellung lässt sich aber nur in sehr ruhiger Luft fliegen. Bei windigem und böigem Wetter müssen Klappe und

Höhenrudertrimmung so weit reduziert werden, dass der Hurricane einigermaßen ruhig in der Luft liegt. Daher empfehlen wir eine Grundtrimmung von -0,6mm *(1)* und Klappe 0mm (2). Mit dem Wölbklappenschieber (3) können diese beiden Werte dann auf -1,2mm Trimmung (4) bzw. +1,0mm Klappe (5) erhöht werden. Im Grunde ist die „richtige“ Position für jede Böigkeit des Wetters neu zu finden.

Sender →	→ Modell	Zeitflug
Offset	Höhenruder	-0,6 *(1)*
Ziehen / Drücken	Höhenruder	-11 / +11
Wölb positiv *(3)*	Höhenruder	-0,6 *(4)*
Offset	V-Leitwerk	-0,8
Ziehen / Drücken	V-Leitwerk	-8 / +8
Wölb positiv	V-Leitwerk	-0,8
Ziehen / Drücken	Innere = Äußere Klappe	+0 / -0
Offset	Innere = Äußere Klappe	+0,0 *(2)*
Wölb positiv *(3)*	Innere = Äußere Klappe	+1,0 *(5)*
Bremse	Innere / Äußere Klappe	+50 / -20
Bremse	Höhenruder	+5,0
Bremse	V-Leitwerk	+3,0
Seite	Seitenruder	+20 / -20
Quer	Seitenruder	+20 / -20
Seite	V-Leitwerk	+10 / -10
Quer	V-Leitwerk	+10 / -10
Quer	Innere Klappe	-8 / +5
Quer	Äußere Klappe	-16 / +5

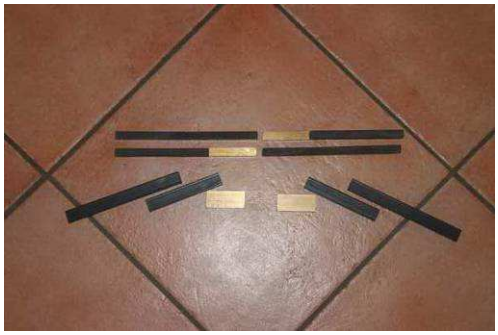
5.5. Flugphase Streckenflug

Sender →	→ Modell	langsam	schnell
Offset	Höhenruder	0	+0,8
Ziehen / Drücken	Höhenruder	-11 / +11	-11 / +11
Offset	V-Leitwerk	-0,1	+0,9
Ziehen / Drücken	V-Leitwerk	-7 / +7	-7 / +7
Ziehen / Drücken	Innere = Äußere Klappe	+1,5 / -1,5	+1,5 / -1,5
Offset	Innere Klappe	0	-0,4
Offset	Äußere Klappe	0	-0,4
Bremse	Innere / Äußere Klappe	+50 / -20	+50 / -20
Bremse	Höhenruder	+5,0	+5,0
Bremse	V-Leitwerk	+3,0	+3,0
Seite	Seitenruder	+20 / -20	+20 / -20
Quer	Seitenruder	+12 / -12	+4 / -4
Seite	V-Leitwerk	+10 / -10	+10 / -10
Quer	V-Leitwerk	+6 / -6	+2 / -2
Quer	Innere Klappe	-8 / +4	-8 / +6
Quer	Äußere Klappe	-16 / +8	-16 / +12

5.6. Flugphase Speedflug

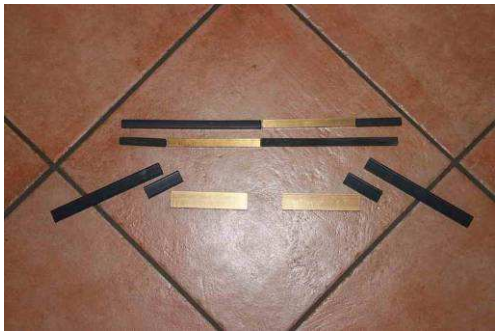
Sender →	→ Modell	Speed
Offset	Höhenruder	+0,8
Ziehen / Drücken	Höhenruder	-8 / +8
Offset	V-Leitwerk	+0,9
Ziehen / Drücken	V-Leitwerk	-5 / +5
Ziehen / Drücken	Innere = Äußere Klappe	+1,0 / -1,0
Offset	Innere Klappe	-0,8
Offset	Äußere Klappe	-0,8
Seite	Seitenruder	+20 / -20
Quer	Seitenruder	+0 / -0
Seite	V-Leitwerk	+10 / -10
Quer	V-Leitwerk	+0 / -0
Quer	Innere Klappe	-8 / +7
Quer	Äußere Klappe	-16 / +14

5.7. Ballastierung



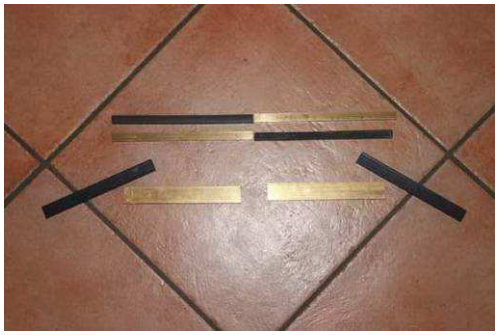
Der Ballastsatz besteht aus 6 Einheiten: Das kürzeste Element für jede Kammer entspricht einer solchen Einheit. Das mittlere Element ist genau doppelt so lang, also 2 Einheiten schwer, das lange Element ist dreimal so lang, also drei Einheiten schwer.

Insgesamt können so ohne zu viele Einzelteile alle Kombinationen von 1 bis 6 Einheiten geladen werden: 1 = 1; 2 = 2; 3= 3; 4 = 1 + 3; 5 = 2 + 3, 6 = 1 + 2 + 3.



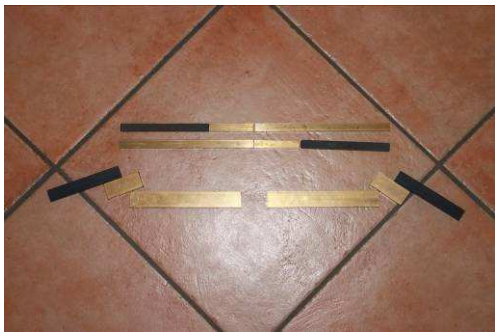
Beim Ballastieren gelten folgende Grundsätze:

- Im Steckverbinder und in den Ballastkammern werden immer gleich viele Einheiten eingeladen. Dadurch bleibt der Schwerpunkt an Ort und Stelle.
- Innerhalb des Steckverbinders wird vorne / hinten und rechts / links symmetrisch geladen.
- In jeder Kammer wird rechts / links symmetrisch geladen.
- Alle Hohlräume werden mit PVC oder Balsa <u>vollständig</u> aufgefüllt.



Die nebenstehenden Bilder zeigen alle symmetrischen Lademöglichkeiten von einer bis zu 6 Einheiten.

Es ist problemlos auch möglich, minimal unsymmetrisch zu laden. Sollte einmal zwischen 2 und 3 Einheiten geladen werden, so bekommt die Ballastkammer rechts 3 und die links 2 Einheiten und der Steckverbinder genau umgekehrt.



5.7.1. Zweikammersystem

Der Hurricane F3B wird standardmäßig mit einem Zweikammersystem mit maximal 1650g Zuladung ausgeliefert. Ein Drittel des Ballastgewichtes wird in den Steckverbinder eingeladen, zwei Drittel des Gewichtes in die hintere Ballastkammer. Standardmäßig ist die hintere Kammer außerdem so positioniert, dass die Zuladung den Schwerpunkt nicht oder nur unerheblich verschiebt, wenn dieser bei 93 mm oder weiter vorne liegt. In diesem Fall wird bei der Bestellung „Ballast vorne“ angegeben.

Für erfahrene Piloten, die den Schwerpunkt bei 94mm oder noch weiter hinten fliegen möchten, gibt es eine optionale Position der hinteren Ballastkammer, damit auch hier der Schwerpunkt sich mit der Zuladung nicht ändert. In diesem Fall wird bei der Bestellung „Ballast hinten“ angegeben.

Nebenstehende Tabelle gibt für ein typisches F3B-Leergewicht von 2000g die verschiedenen Ballastierungsmöglichkeiten an. Dabei führen z. B. 5 Einheiten rechts und links zu insgesamt 10 Stück Messing und 2 Stück PVC in der hinteren Flügelkammer und zu ebenso vielen Stück Messing und PVC im Steckverbinder.

Anzahl Messing	Anzahl PVC	Gewicht in g	Flächen-belastung in g/dm²
0	0	2000	35
0	12	2195	38
1	11	2316	41
2	10	2438	43
3	9	2559	45
4	8	2680	47
5	7	2801	49
6	6	2923	51
7	5	3044	53
8	4	3165	55
9	3	3286	58
10	2	3408	60
11	1	3529	62
12	0	3650	64

5.7.2. Dreikammer-FAI-System

Mit diesem speziellen Ballastsatz sind Zusatzgewichte bis 2,2 kg möglich. Auch hier bitte bei Bestellung angeben, ob der spätere Schwerpunkt eher bei 93mm oder weiter vorne liegen soll („FAI vorne“) oder bei 94mm oder noch weiter hinten („FAI hinten“). Damit kommt das Gesamtgewicht mit grob 4,2 kg in die Nähe der max. FAI-Flächenbelastung von 75 g/dm².

Nebenstehende Tabelle gibt für ein typisches F3B- Leergewicht von 2000g die verschiedenen Ballastierungsmöglichkeiten an. Dabei führen z. B. 5 Einheiten rechts und links zu insgesamt 10 Stück Messing und 2 Stück PVC in der hinteren

Flügelkammer und zu ebenso vielen Stück in der vorderen Flügelkammer und zu ebenso vielen Stück Messing und PVC im Steckverbinder.

Anzahl Messing	Anzahl PVC	Gewicht in g	Flächen-belastung in g/dm²
0	0	2000	35
0	12	2260	40
1	11	2422	42
2	10	2583	45
3	9	2745	48
4	8	2907	51
5	7	3068	54
6	6	3230	57
7	5	3392	59
8	4	3553	62
9	3	3715	65
10	2	3877	68
11	1	4038	71
12	0	4200	74

5.7.3. Ballast und Überziehlimit – ein wenig Flugmechanik kann Flugzeugleben retten!

Es sei an dieser Stelle ausdrücklich darauf hingewiesen, dass sich das Überziehlimit in den Wenden mit der Flächenbelastung verschiebt!! Aus flugmechanischen Gründen nimmt die wirksame EWD in einer Wende / in einem Looping durch die Rotation deutlich ab. Diese Abschwächung ihrerseits wird mit zunehmender Flächenbelastung immer kleiner. Das kann fatale Folgen haben, die schon zu vielen Abstürzen geführt haben: Hat man nämlich mit einer bestimmten Ballastierung eine Einstellung von Wölbklappen und maximalem Höhenruder gefunden, bei der (ohne Böen) nie ein Überziehen stattfindet, so fühlt man sich in der Regel auf der sicheren Seite.

ABER: Erhöht man die Flächenbelastung beim nächsten Flug weiter, so kann es mit denselben Einstellungen dennoch zu einem Überzieher in einer Wende oder in einer Kunstflugfigur kommen. Dieses Risiko wächst umso mehr, je mehr die Flächenbelastung gegenüber der bisher getesteten erhöht wird! Mit den hohen Ballastierungen, die mit dem Hurricane möglich sind, gewinnt dieses Thema zusätzlich an Brisanz!!

5.8. Zusammenfassung Schwerpunkt - Ballast

Die obigen Empfehlungen lassen sich kurz so zusammenfassen:

	Einfliegen /Anfänger	Leistungsfliegen	für versierte Piloten
F3B / Ebene	91	93	95-97
F3F / Hang	89	91	93-95

Schwerpunkt	89 - 93	94-97
Ballast 1650g	„Ballast vorne“	„Ballast hinten“
Ballast 2200g	„FAI vorne“	„FAI hinten“

6. Einstellungen Hurricane-F3F

Im folgenden Kapitel werden <u>nur</u> die Veränderungen gegenüber den Einstellungen der F3B-Version beschrieben. Das Lesen des vorigen Kapitels ist also notwendig.

6.1. Schwerpunkt

Für das Fliegen am Hang bzw. in der Wettbewerbsdisziplin F3F werden 91mm als Schwerpunkt empfohlen. Die folgenden Ausschläge für die Längsbewegung gelten nur für diesen Schwerpunkt.

Für das Einfliegen und für den weniger geübten Piloten kann eine Vorverlegung auf 89mm sinnvoll sein. Eine Vorverlegung des Schwerpunktes erhöht die Stabilität der Längsbewegung.

Der erfahrene Pilot kann den Schwerpunkt Schritt für Schritt bis 95mm zurücknehmen. Je weiter nach hinten der Schwerpunkt gelegt wird, desto sensibler wird der Hurricane auf die gleichen Höhenruderausschläge reagieren. Diese sind dabei also zu reduzieren. Variieren Sie den Schwerpunkt nur in 1 mm Schritten. Dem entsprechen 5g Blei in der Nase.

Bitte beachten Sie, dass die Flügelgeometrie des Hurricane zu einem weiter vorne liegenden Schwerpunkt führt als bei vielen anderen F3B- oder F3F-Modellen.

6.2. Flugphase Thermik

Die Werte der Flugphase F3B-Zeitflug können direkt für das Thermikfliegen am Hang übernommen werden. Durch den ggf. weiter vorne liegenden Schwerpunkt sind die Ausschläge für die Längsbewegung geringfügig zu erhöhen. Auch hier werden nur die gegenüber der Flugphase Zeitflug geänderten Werte angegeben:

Sender →	→ Modell	Zeitflug
Offset	Höhenruder	-0,7
Ziehen / Drücken	Höhenruder	-12 / +12
Offset	V-Leitwerk	-0,9
Ziehen / Drücken	V-Leitwerk	-9 / +9
Bremse	Höhenruder	+5,5
Bremse	V-Leitwerk	+3,3

6.3. Flugphase Hangkante

Diese entspricht weitgehend den Einstellungen beim F3B-Streckenflug. Hier die Änderungen:

Sender →	→ Modell	Langsam	schnell
Offset	Höhenruder	0	+0,8
Ziehen / Drücken	Höhenruder	-11 / +11	-11 / +11
Offset	V-Leitwerk	-0,1	+0,9
Ziehen / Drücken	V-Leitwerk	-7 / +7	-7 / +7
Ziehen / Drücken	Innere = Äußere Klappe	+5 / -1,5	+5 / -1,5
Bremse	Höhenruder	+5,5	+5,5
Bremse	V-Leitwerk	+3,3	+3,3

6.4. Flugphase Speed

Bei besonders schnellen Bedingungen, für den Sturzflug aus großer Höhe und den anschließenden Kunstflug wird ein Flugzustand ähnlich dem F3B-Speedflug empfohlen:

Sender →	→ Modell	Speed
Offset	Höhenruder	+1,0
Ziehen / Drücken	Höhenruder	-11 / +11
Offset	V-Leitwerk	+1,1
Ziehen / Drücken	V-Leitwerk	-7 / +7
Ziehen / Drücken	Innere = Äußere Klappe	+1,5 / -1,0
Offset	Innere Klappe	-1,2
Offset	Äußere Klappe	-1,2

6.5. Ballastierung

Die Ballastsysteme sind für die F3B- und die F3F-Ausführung die gleichen. Bitte lesen Sie daher die Abschnitte 5.7 und 5.8 genau. Bitte geben Sie auch bei der Bestellung des F3F-Modells „Ballast vorne“ oder „FAI-vorne“ an, wenn Sie die Position der Ballastkammer eher vorne für Schwerpunkte bis 93mm wünschen, oder eben „Ballast hinten“ oder „FAI hinten“, wenn Sie den Schwerpunkt ab 94mm fliegen wollen.

6.5.1. Zweikammersystem

Nebenstehende Tabelle gibt für ein typisches F3F-Leergewicht von 2400g die verschiedenen Ballastierungsmöglichkeiten mit dem Standardballastsystem an.

Anzahl Messing	Anzahl PVC	Gewicht in g	Flächen-belastung in g/dm²
0	0	2400	42
0	12	2595	45
1	11	2716	48
2	10	2838	50
3	9	2959	52
4	8	3080	54
5	7	3201	56
6	6	3323	58
7	5	3444	60
8	4	3565	62
9	3	3686	65
10	2	3808	67
11	1	3929	69
12	0	4050	71

6.5.2. Dreikammer-FAI-System

Mit dem speziellen Ballastsatz sind beim Hurricane-F3F Abfluggewichte bis 4,6 kg möglich. Dies entspricht einer sog. FAI-Flächenbelastung von 75 g/dm². Dabei wird aber die Gesamtfläche des Modells (Flügel + Höhenleitwerk) zugrunde gelegt. Der Hurricane darf demzufolge 4,637kg schwer geflogen werden.

Anzahl Messing	Anzahl PVC	Gewicht in g	Flächen-belastung in g/dm²
0	0	2400	42
0	12	2660	47
1	11	2822	49
2	10	2983	52
3	9	3145	55
4	8	3307	58
5	7	3468	61
6	6	3630	64
7	5	3792	66
8	4	3953	69
9	3	4115	72
10	2	4277	75
11	1	4438	78
12	0	4600	81

7. Einstellungen Hurricane-E

Übernehmen Sie die Einstellungen von F3B oder von F3F, je nachdem, ob Sie den Hurricane-E häufiger in der Ebene oder am Hang einsetzen.

Der Hurricane-E ist bewusst möglichst analog zu den F3B und F3F-Versionen ausgelegt. Dadurch ist er auch als ideales Trainingsgerät nutzbar.

8. Garantie und Haftung

Das Logo-Team ist seit Anbeginn auf der Suche nach dem „besseren F3B-Modell“. In über 20 Jahren sind dabei in allen maßgeblichen Teilgebieten umfangreiche Kompetenzen entstanden:

- Profildesign
- Aerodynamische Auslegung
- Handling
- Hochsteifer Leichtbau
- Validierung im harten Einsatz von Eurotourwettbewerben und Weltmeisterschaften.

Die Firma StratAir GmbH ihrerseits ist seit vielen Jahren mit der Realisierung von kommerziellen Highend-Fluggeräten auch für Wettbewerbszwecke vertraut und verfügt über eine entsprechende Produktionsqualität und wendet entsprechende Maßnahmen zur Qualitätssicherung an.

Die Summe aller Erfahrungen mündete in den Hurricane F3B.

Dennoch ist es den Firmen StratAir und Logo-Team unmöglich, die korrekte Fertigstellung und den sachgemäßen Gebrauch Ihres Hurricane zu kontrollieren. Aus diesem Grund lehnen die StratAir GmbH und die Logo-Team UG jegliche Garantie und Haftung ab. Fliegen Sie stets innerhalb der Systemgrenzen. Gestalten Sie den Flugpfad immer so, dass er von Menschengruppen einen Sicherheitsabstand hat. Fliegen Sie immer mit ausreichender Haftpflichtversicherung.

Mit dem Hurricane halten Sie dann ein Fluggerät in Händen, mit dem das Modellsegelfliegen zu einem vielfältigen Genusserlebnis wird.