



Highlander

FW5 Flow von PCM

Seit den vielen schönen Flugstunden mit meinem 2-m-FireworXtend (PCM) und dem 1-m-Elf (FVK) bin ich dem Schleuderseglervirus regelrecht verfallen. Schon lange wollte ich ein wettbewerbstaugliches Modell der üblichen 150-cm-Spannweitenklasse F3K. Zahlreiche Anbieter bedienen hier den begrenzten Markt an Enthusiasten, die diese Modelle auch oft für Wettbewerbszwecke nutzen.

Aufgrund der auftretenden Belastungen bestehen diese Modelle größtenteils aus hochfesten, leichten Materialien. Bei der Kleinserienherstellung wird auf jedes Gramm, ganz besonders im hinteren Teil wie bei den Leitwerken, geachtet. Daher sind diese aufwendig hergestellten Modelle nicht gerade preisgünstig und im Flugalltag eher selten anzutreffen. Leider, wie ich meine, denn der Flugspaß und das Gefühl, aus der Hand mit einem Segler lange Flüge zu absolvieren, relativieren die zu tätige Investition allemal.

Stark und leicht

Meine Wahl beim Erwerb eines F3K-Wettbewerbsmodells fiel auf den Fireworks 5 Flow von PCM, weil mich schon der FireworXtend rundum begeistert und mir einige Produktdetails des Flow überaus interessant und sinnvoll erscheinen. So besteht der Rumpf des Flow aus mehreren Materialien. Hinten natürlich

aus einem hochfesten ovalen Kohlefaser-ausleger. Im vorderen Bereich aus einem 2,4-GHz-freundlichen Kevlargewebe mit diagonal verlaufenden Kohlefaserversteifungen. Um die ganze Sache richtig stabil und trotzdem leicht zu bekommen, ist der Rumpf nicht einfach aus Gewebe, sondern das Laminat ist stellenweise mit einem dünnen Stützstoff aufgedickt. Durch die zusätzliche Bauhöhe gewinnt man hier an entscheidenden Stellen viel Festigkeit bei nur geringem Mehrgewicht. Als Flächenvariante habe ich mich für die vollflächig diagonal kohleunterlegte Strong&Light-Version entschieden. Um eine Vorstellung der geringen Masse zu bekommen, hier eine kurze Beschreibung einiger Bauteile mit Gewichtsangabe: Die einteilige Fläche wiegt gerade einmal 121 g einschließlich der mit Klebefilm angeschlagenen Ruderklappen, die im Außenbereich als dreieckige Gigaflaps ausgelegt sind. Der

Rumpf wiegt mit GFK-Kabinenhaube 42 g. Das eigentlich riesige Seitenleitwerk wiegt inklusive fertig eingebauter Höhenleitwerksaufnahme samt Umlenkhebel, Anlenkungsseil und Rückholfeder 9 g, beide Blätter des Höhenruders zusammen 6 g.

Die Leitwerksteile sind GFK-beschichtete weiße Schaumelemente mit eingelegten CFK-Verstärkungen. Das CFK-Wurfblade wiegt etwas unter 2 g. Ein mit allen Aussparungen versehenes Holzservobrett, Kleinteile und ein Ballastsatz aus Bleikugeln runden den Bausatz ab. Die Bauanleitung muss man sich auf der Herstellerseite www.pcm.at herunterladen und ausdrucken.

Für die Komplettierung wird noch das RC-Equipment benötigt: drei gute Servos der 9-g-Klasse sowie eines, das auch etwas kleiner ausfallen darf. Bei mir fiel die Wahl auf drei Graupner DS 281 für beide Querruder und das Höhenruder sowie ein Dymond D 47 für das Seitenruder. Für sicheren Empfang sorgt ein Sechskanalempfänger ACT S3D und den Strom spendet ein 2s-LiPo-Akku mit 300 mAh. Da die Servos nicht für 8 V geeignet sind, kommt noch ein kleiner Spannungswandler auf 5 V dazu.

An Hilfsmitteln sollten Schmirgelpapier, eine kleine Schraubzwinge sowie etwas Klebeband vorhanden sein. Bei den Klebstoffen kommen Sekundenkleber sowie 5-Minuten- und hochfestes Epoxidharz, meist etwas mit Baumwollflocken oder Kohlefaserraspeln eingedickt, zur Anwendung. Hier verwende ich UHU plus schnellfest (blaue Tube) und endfest 300 (grüne Tube). Ein kleiner Bohrer oder Fräser schadet nicht, ebenso braucht man grobes Werkzeug wie Kombizange und Hammer zum Biegen der Torsionsanlenkungen der Querruder.

Zum Flow-Bausatz gehören auch: Holzservobrett, Kleinteile und ein Ballastsatz aus Bleikugeln.



Der Rumpf ist 2,4-GHz-tauglich und stellenweise mit Stützstoff aufgedickt.



Beim Verkleben des Seitenleitwerks hilft eine kleine Schraubzwinge.



Seiten- und Höhenruder

Die Fertigstellung des Modells beginnt mit der Montage und dem Anbringen des Seitenleitwerks am Rumpfausleger. Hier ist bereits eine Ausfräsung vorhanden, in die das Seitenleitwerk noch ein wenig eingepasst und ausgerichtet werden muss. Eine kleine Schraubzwinge erleichtert diese Arbeit ungemein. Zunächst wird jedoch das Seitenruderblatt an die Flosse angeschlagen und auf einer Seite winklig geschliffen. Je nach Wurfseite muss bei DL-Seglern das Seitenruder korrekt angebracht sein, damit das Zugseil beim Start das Ruder hält und nicht die Stahlfeder, die den etwas weichen Zug auf die andere Seite übernimmt. Bei Rechtshändern ist das Ruder links angeschlagen, das Rudershorn steht rechts heraus und das Seil zieht das Ruder nach rechts. Die zu montierende 0,5-mm-Stahl-torsionsfeder zieht das Ruder wiederum nach links.

Beim Verkleben des Seitenleitwerks mit dem Rumpf ist es wichtig, dass man den Klebepbereich vorher etwas anraut, dann mit Sekundenkleber fixiert, ca. 1.000-mal kontrolliert und dann endgültig mit Sekundenkleber oder UHU plus endfest 300 in seiner Position am Rumpfe kraftschlüssig befestigt. Dabei darf auf keinen Fall das vorher in den Rumpf eingefädelt Zugseil des Höhenruders mit verklebt werden. Ein paar Kohlefaserrovings zwischen bzw. über Rohr und Flosse verstärken zusätzlich die Verbindung zwischen Rumpf und Seitenleitwerk. Generell sollte man natürlich hinten mit allen Klebstoffen und Befestigungsmitteln sehr sparsam umgehen.

Das unterhalb des Rumpfauslegers sitzende Pendelhöhenruder ist vorne auf einer CFK-Stange gelagert, die fest und korrekt ausgerichtet in die Seitenruderflosse eingeklebt werden muss. Auch hier erst sehr wenig Klebstoff verwenden, ausrichten und dann festmachen.

Für die Anlenkung des Seitenruders muss noch der Weg der Kevlarschnur in den Rumpf in Form eines 1,2-mm-Langlochs frei gemacht werden. Beide Leitwerkszugseile enden also vorne im Rumpf, der mit dem sehr passgenauen Servobrett komplettiert wird. Auch hier wird zunächst alles angeschliffen und dann die genaue Position mit probeweise eingebauten Servos samt Hebeln, die frei laufen müssen, ermittelt. Da beim Flow zwecks Massezentrierung auch die Querruderservos im Rumpf sitzen, ist es hier recht eng, letztendlich passt aber alles bestens.

Ist die korrekte Lage gefunden, wird das Sperrholzbrett mit Sekundenkleber fixiert, dann baut man alle Servos wieder aus und verklebt das Brett kraftschlüssig mit UHU endfest 300. Ich habe hier zusätzlich eingedicktes Harz und ein paar dünne Kohlefaserrovings mit einlamiert, damit dieser Bereich besonders fest ist. Nach dem Trocknen werden alle Servos wieder eingeschraubt und an Höhen- und Seitenruder schon mal die Zugseile befestigt.



Das Seitenruder wird durch eine 0,5-mm-Stahl-torsionsfeder nach links gezogen.



Für die Torsionsanlenkungen der Querruder wird etwas größeres Werkzeug benötigt.

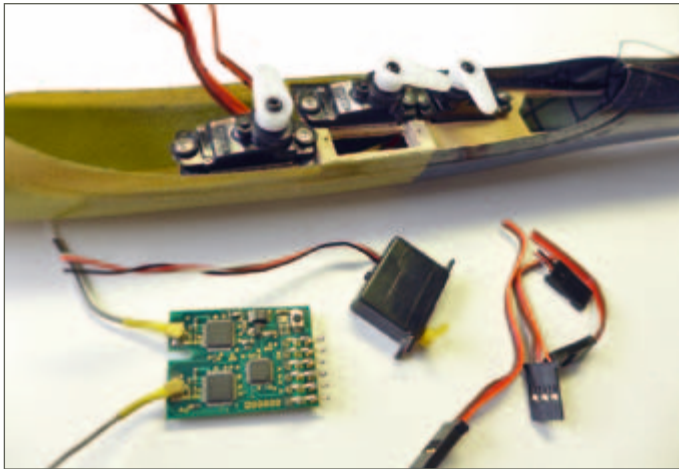


Hier wird das Wurfblade plaziert und mit UHU plus endfest verklebt.

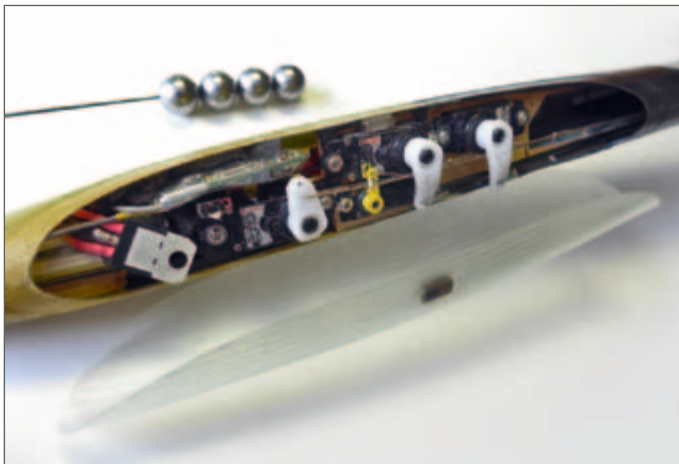




Das Servobrett wird kraftschlüssig mit einigen Rovings verstärkt.



Die Servokabel habe ich gekürzt und direkt an den Empfänger gelötet.



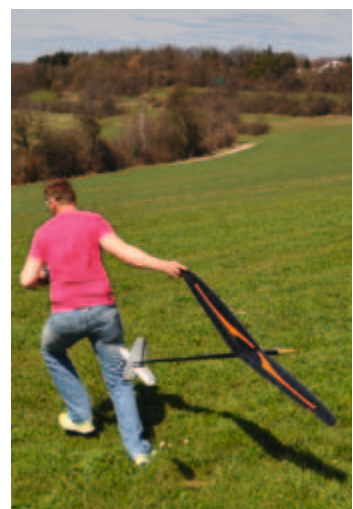
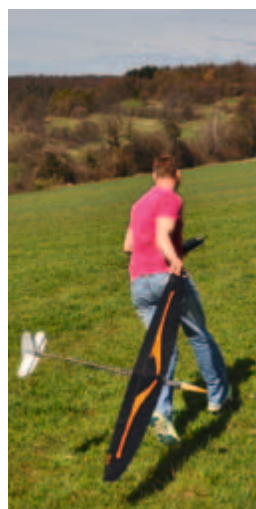
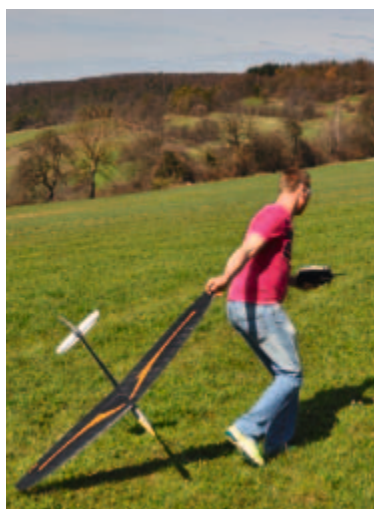
Das fertige Rumpfbau mit Ballastsatz, der an den Schwerpunkt geschoben wird.

Tragflächen und RC-Komponenten

An der Fläche beschränken sich die Arbeiten auf die Herstellung und Befestigung der Torsionsanlenkungen der Querruder, den Einbau des Wurfblades und die Gigaflaps. Die Anlenkungen der Querruder werden aus Messingrohr zweimal winkelig gebogen, etwas zugeschliffen und mit 1 mm für die Anlenkung gebohrt. Die korrekten Maße hierfür stehen in der Bauanleitung, die Herstellung der spiegelbildlichen Hebel ist schnell erledigt. Das kraftschlüssige Einkleben der Hebel ist etwas tricky, da die Dichtlippe aufgebogen und die Verkastung der Querruders durchbohrt werden muss.

Die Aussparungen der Hebel im Rumpf sind bereits getätigt, sodass nach dem Trocknen der Anlenkungen die Schubstangen zu den Servos gebaut werden können. Sie bestehen aus 2-mm-Kohlerohren, die zunächst ruderseitig mit abgewinkelten Stahldrähten, die in die Rohre einzukleben sind, versehen werden. Als Sicherung dient ein etwas längerer dünner Draht, der mit Schrumpfschlauch befestigt die Sache einfach montierbar und sicher macht. Vorne werden die Schubstangen jetzt auf das korrekte Maß abgelängt und mit denselben Mitnehmern wie am Ruderhebel versehen. Die Mechanik ist somit RC-ready und es geht an die Elektronik im Rumpf. Mein ACT-Sechskanalempfänger würde auch mit Steckerleiste in den Rumpf passen, da ich die Kabel der Servos aber sowieso kürzen wollte, habe ich die Steckerleiste des Empfängers entfernt und die gekürzten Servokabel direkt angelötet. Eine etwas zeitraubende Arbeit, die jedoch einen Platzgewinn im Rumpf mit sich bringt.

Als Empfängerakku verwende ich, wo es irgendwie möglich ist, LiPo-Zellen. In die Nase des Flow passen hervorragend längliche 300-mAh-Akkus, die z.B. als Einzelzellen für den Hubschrauber Blade mCPX zu bekommen sind. Zwei dieser Zellen werden von ihren Steckern befreit, in Reihe gelötet und mit einem Servostecker als Balanceranschluss versehen. Als Schalter verwende ich einen umgebauten Servostecker, der mit einer Brücke den Stromkreis schließt und gleichzeitig



als Ladebuchse dient. Hinter diesem Bauteil befindet sich der Spannungswandler, der die Eingangsspannung auf 5 V herunterregelt. Er kann mit bis zu 2 A belastet werden und sollte etwas wärmeabführend frei angebracht und nicht irgendwo reingestopft sein. Der Wandler wird im Betrieb nur leicht warm und ist sehr einfach zu verkabeln. Die GFK-Kabinenhaube wird unten durch einen Klebebandstreifen anscharniert und oben durch starke Magnetkraft geschlossen gehalten. Da man durch das GFK den aufgeklebten Magnet sieht, habe ich hier einfach ein paar Aufkleber angebracht.

Damit man den Flow auch richtig am Flügel schleudern kann, wird an der entsprechenden Wurfseite das Wurfblade eingeklebt. Die genaue Position überträgt man einfach von einer 1:1-Schablone, die ausdrückbar als Download auf www.pcm.at steht, auf den Flügel. An der entsprechenden Stelle wird nun ein Loch ausgefräst, in dem das Wurfblade möglichst passgenau sitzt, damit nur wenig hochfester Klebstoff verwendet werden muss. Über die Stellung des Blades, leicht nach vorne geneigt und etwas nach innen gedreht, gibt einmal mehr die Bauanleitung Aufschluss.

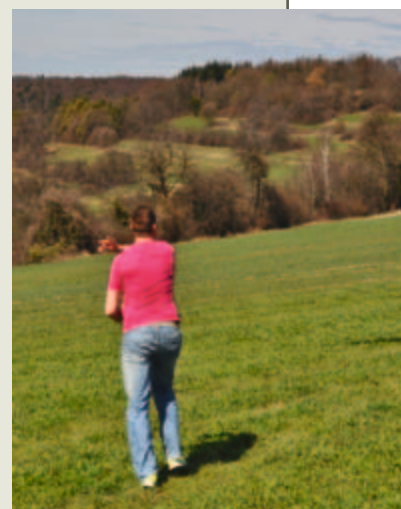
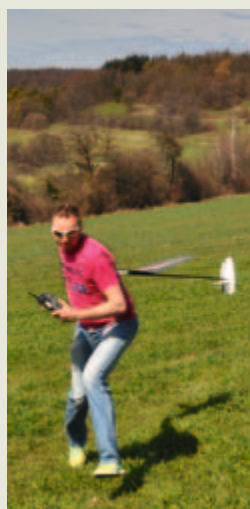
That's it, der Flow ist fertig und bringt mit ausgewogenem Schwerpunkt (68 mm hinter der Nasenleiste) 263 g auf die Waage. Das ist recht wenig Gewicht, jedoch kann er durch den mitgelieferten Ballast um 40 g im Schwerpunktbereich beschwert zu werden. Damit dies möglich ist, wird der Ballast an einem 1,2-mm-Stahldraht befestigt in den Bereich unter der Fläche eingeschoben und der abgewinkelte Draht in einer Bohrung im Servobrett fixiert.



Super Launch Workshop

Wie werfen die Cracks der Szene so ein F3K-Modell? Mache ich womöglich etwas Grundlegendes falsch und nutze das Potenzial meines Modells nicht? Oder strapaziere ich womöglich mein Modell bzw. mich unnötig? Für all diese Fragen gab es im April auf dem Platz der MFG Pfinztal in Pfinztal-Söllingen (bei Karlsruhe) eine Antwort. Der langjährige F3K-Wettbewerbspilot Achim Streit hatte zum Super Launch Workshop Süd geladen. Ziel des Workshop ist es, die Faszination F3K auch im Süden der Republik weiterzuverbreiten und Interessierten mit Rat und Tat zur Seite zu stehen.

Nach einer theoretischen Einweisung in den Bewegungsablauf eines SAL-Starts sowie hilfreichen Erklärungen zu Flugphasen und Techniken beim Aufsteigen zeigten zunächst die Coaches Starts, wie sie im Wettbewerb praktiziert werden. Sie erklärten auch, wie so ein Wettbewerb abläuft und dass man eine gute Wurfhöhe erst noch in einen guten Flug umsetzen muss. Es wurde auch gut vermittelt, dass F3K ein Teamsport ist und dass man zum effizienten Training am besten mindestens zu zweit starten sollte, um den direkten Vergleich unter denselben Bedingungen zu haben. Dann durften sich die Teilnehmer ans Werfen machen, um anschließend teils richtig schöne, lange und hohe Flüge zu genießen. Unter den Augen der Coaches wurde an der eigenen Technik gearbeitet und auch auf sicherheitsrelevante Aspekte (wie die Abstände zu den anderen Piloten) hingewiesen. Um etwas Wettbewerbsfeeling zu vermitteln, gab es schließlich einen in Fünfergruppen gestarteten „All up, last down“-Wettbewerb. Auch hier wurden Zweierteams gebildet und gleichzeitig die Wichtigkeit des Coachings aufgezeigt. Einen solchen Workshop kann ich jedem nur empfehlen!





Flugerprobung

Der erste Start erfolgte per einfachem Speerwurf – und wie nicht anders zu erwarten, gleitet der Flow sofort erstaunlich gut. Also, ran an den linken Randbogen und das Ding mal ordentlich geschleudert. Der Flow verhält sich beim Start absolut unkritisch und zieht schön nach oben weg. Durch kurzes Drücken am Höhenruder im Scheitelpunkt des Steigfluges wird er dann in seine normale Gleitphase gedrückt. Alle Ruder reagieren sehr direkt und der Flow liegt gut in der Luft.

Als Flugphasen habe ich die Werte der Bauanleitung übernommen. Das passt alles sehr gut, die Querruder-Differenzierung reduzierte ich jedoch auf 50%. Aber das ist Geschmacksa-

che. Den Schwerpunkt habe ich durch Zugabe von ca. 4 g Blei etwas weiter vor auf ca. 66 mm verlegt. Bleibt man im Rahmen der angegebenen Werte von 65 – 70 mm, passt es je nach Wetterlage und Flugstil immer.

Das Frühjahr brachte es mit sich, dass der Flow zunächst unter schlechten bis miserablen Bedingungen erprobt wurde. Es ist unglaublich, wie gut man doch bei 5°C Außentemperatur und tief hängender Wolkendecke fliegen kann. Die F3K-Fliegerei hat ihre wirklich puristischen Reize mit dem Handstart und der antriebslosen Auftriebssuche. Moderne Modelle wie der Flow sind so konzipiert, dass man sich auch weit ins Lee zurückfallen lassen und dann wieder gegen den Wind zurückkommen kann.

Bei einigen F3K-Wettbewerben ist es wichtig, das Modell möglichst schnell wieder in die Luft zu befördern, da die Bodenkontaktzeit negativ zählt. Hierfür greifen die Cracks das herangleitende Modell bereits in korrekter „Weiterschleuderposition“ am Randbogen bzw. am Wurfblade, um es direkt durch die Drehbewegung zu beschleunigen und zu starten. Eine Aufgabe, die extrem viel Koordination, ein gut eingestelltes Modell und Flugkönnen erfordert. Das alles ist einfach faszinierend und macht tatsächlich süchtig nach erfolgreichen Flügen. PCM bietet mit dem Flow eine Basis zur Erstellung eines definitiv konkurrenzfähigen Wettbewerbsmodells, das korrekt gebaut auch dem Freizeitpiloten jede Menge Flugfreude bietet.

DATENBLATT SEGELFLUG

■ **Modellname:** FWS Flow von PCM.at
 ■ **Verwendungszweck:** Wettbewerb
 ■ **Hersteller/Vertrieb:** Podivin Composite Modellbau (pcm.at)
 ■ **Preis:** je nach Version 594 bis 660,– Euro
 ■ **Modelltyp:** F3K-Segler
 ■ **Lieferumfang:** rohbaufertiges CFK-Modell
 ■ **Bau- u. Betriebsanleitung:** online, 21 Seiten PDF, deutsch
 ■ **Aufbau:**
Rumpf: Kevlargewebe mit Kohlefaserverstärkungen vorne, hochfestes Kohlefasergerüst hinten
Tragfläche: vollflächig diagonal Kohlefasergerüst (IMS-Faser), ohne Stützstoff
Leitwerk: GFK-beschichtete Schaumteile mit Kohlefaserverstärkungen
Kabinenhaube: GFK, passgenau

■ **Technische Daten:**
Spannweite: 150 cm
Länge: 106 cm
Spannweite HLW: 36 cm
Flächentiefe an der Wurzel: 18,3 cm
Flächentiefe am Randbogen: konisch, Streckung 10
Tragflächeninhalt: 22,4 dm²
Tragflächenprofil Wurzel: Zone 52-21
Tragflächenprofil Rand: Zone 52-21
Profil des HLW: symmetrisch
Gewicht Herstellerangabe: 265 g
Fluggewicht Testmodell: 263 g
 ■ **RC-Funktionen und -Komponenten:**
Höhe: Graupner DS 281
Seite: Dymond D 47
Querruder: Graupner DS 281
Verwendete Mischer: Quer/Seite, Tiefe auf Spoiler

Fernsteueranlage: Multiplex Royal EVO Pro mit Modul ACT S3D
Empfänger: ACT S3D, Sechskanal, 2,4 GHz
Empf.-Akku: 2s/300 mAh LiPo
 ■ **Erforderl. Zubehör:** Servos, Empfänger, Empfängerakku, inkl. Spannungswandler, Flächentaschen
 ■ **Geeignet für:** Fortgeschrittene
 ■ **Bezug:** Podivin Composite Modellbau KG, Parkstraße 6/14, A-2340 Mödling, Internet: www.pcm.at, E-Mail: info@pcm.at

