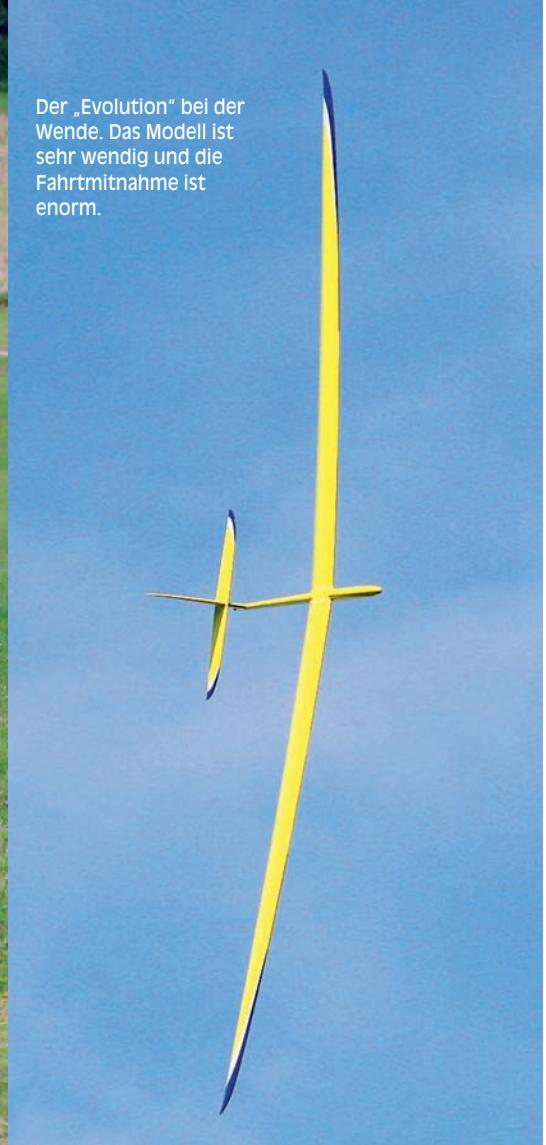


## SEGELFLUG zweckmodell

Der „Evolution“ bei der Wende. Das Modell ist sehr wendig und die Fahrtmitnahme ist enorm.



# Die Konkurrenz im Fadenkreuz

## „Evolution“ von Jiri Tuma

Nach dem „Champion“ und dem „Eagle“ folgte nun mit dem „Evolution“ das erste serienmäßige F3B-Modell mit RDS-Anlenkung aus der Ideenschmiede des erfahrenen F3B-Piloten Günther Aichholzer. Gebaut wird der „Evolution“ von Jiří Tuma in Tschechien, aus dessen Werkstatt schon lange erfolgreiche und bewährte GFK- und CFK-Wettbewerbsmodelle stammen.

Viele Piloten kennen die Situation: Man will ein neues Modell entwerfen, das leistungsmäßig alle bisherigen übertrifft. Aber wie macht man das? Was kann eigentlich noch verbessert werden? Es sind die Kleinigkeiten, die es herauszuarbeiten, technische Details, die es zu verfeinern gilt. Im Falle des „Evolution“ ist hier die RDS-Anlenkung (Rotary Driver System) gemeint, die von kleineren F3B-Teams schon seit geraumer Zeit verwendet wird. Ich gehe davon aus, dass diese Torsionsanlenkung in Zukunft noch mehr Anhänger finden dürfte, da die Tragflächenaerodynamik wegen fehlender Hutzen und Abdeckungen für die Ruderanlenkung störungsfrei bleibt. Zudem verhält sich das Modell mit einer RDS-Anlenkung selbst bei hohen Re-Zahlen relativ leise. Den Leistungsgewinn, der etwa im unteren einstelligen Prozentbereich liegt, gibt es gratis dazu. Allerdings erfordert der Einbau dieser Anlenkung einen wesentlich höheren Zeitaufwand, da alle Komponenten sehr genau eingepasst werden müssen.

Fakten „Evolution“		F3B-Wettbewerbsmodell
Spannweite:	3.130 mm	
Länge:	1.490 mm	
Profil:	M-1580/M 1585, M 08	
Flächeninhalt:	59,58 qdm	
Fluggewicht:	2.200 g	
mit Ballast:	3.400 g	
Ruderausschläge:		
Start:		
Höhenruder:	-8/+7 mm	
Querruder:	-22/+0 mm	
Wölbklappen:	-0/+0 mm	
Wölbklappenstellung:	+12-14 mm	
Strecke:		
Höhenruder:	-10/+9 mm	
Querruder:	-22/+12 mm	
Wölbklappen:	-7/+5 mm	
Speed:		
Höhenruder:	-11/+10 mm	
Querruder:	-22/+15 mm	
Wölbklappen:	-7/+6 mm	
Thermik:		
Querruder:	-25/+10 mm	
Wölbklappen:	-0/+0 mm	
Höhenruder:	-11/+10 mm	
Wölbklappenstellung:	+2-4 mm	
Butterfly:		
Querruder:	-12 mm	
Wölbklappen:	+45 mm	
Preis:	1.080,- Euro	
Bezug bei Günther Aichholzer, E-Mail: guenther.aichholzer@aon.at, und Jiří Tuma, E-Mail: jitom@mbox.vo.cz, <a href="http://www.jitom.com">www.jitom.com</a> .		

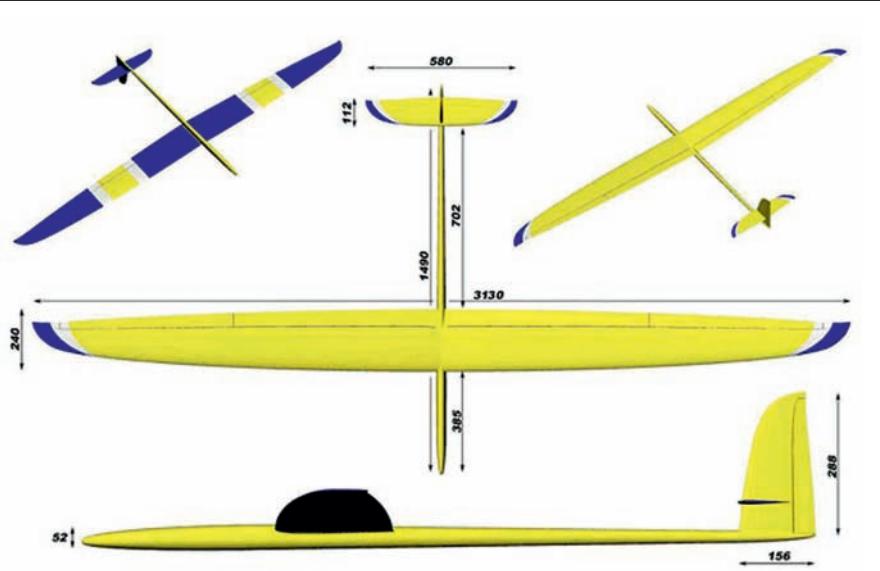
Doch nun zu den Details der neuesten Modelkreation aus dem Hause Aichholzer: Die Seitenleitwerksfläche wurde im Vergleich zum „Champion“ wesentlich verkleinert, was den Widerstand minimiert. Das Höhenleitwerk wurde gerade noch so groß bemessen, dass es mit dem verwendeten Profil „SD-8025“ tadellos funktioniert. Angelenkt wird das Pendelhöhenruder mit einem Kohlestab über einen Umlenkhebel. Dieser ist sinnvoller Weise so eingebaut, dass beim Höhenruderausschlag nach oben der Kohlestab auf Zug belastet wird. Gerade bei knackigen F3B-Windenstarts kann dies ein entscheidender Sicherheitsaspekt sein. Der Rumpf besteht bis auf die Seitenleitwerksflosse oberhalb der Höhenleitwerkssteckung – hier wird GFK verbaut – fast komplett aus CFK. Eine Gewichtsreduzierung wird durch den Einsatz von Rohacell als Stützstoff in den Tragflächen erreicht. Die Profilwölbung beim „Evolution“ beträgt nur noch 1,5 Prozent und die Profildicke liegt zwischen 8 und 8,5 Prozent. Das Leergewicht beträgt im Lieferumfang 1.650 g.

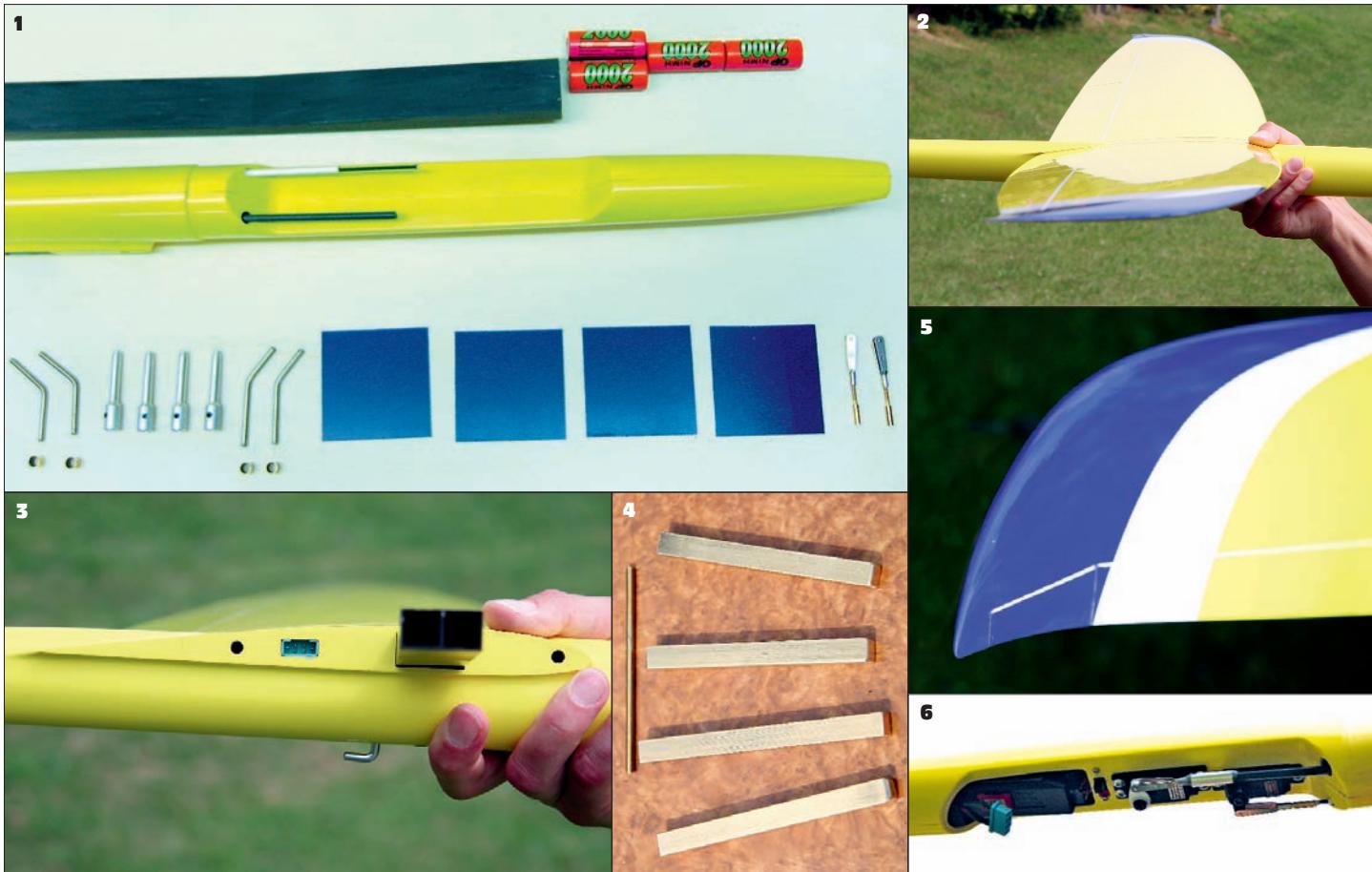
Aktuelle F3B-Wettbewerbsmodelle werden verstärkt auf sehr gute Schnellflugeigenschaften hin ausgelegt. Dies war auch das vorrangige Ziel von Günther Aichholzer. Beim Zeitflug hilft dann der liebe Gott, oder die positive Verwölbung des Profils – oder auch beides – zum Obenbleiben. Berechnet hat das Tragflächenprofil Max Steidle, der schon dem „Crossfire“ vor zwei Jahren zu ordentlich Speed verholfen hatte. Bei der Betrachtung der Tragflächengrundrisse einiger aktueller F3B-Modelle fällt auf, dass sich diese immer mehr angleichen. So unterscheiden sich zum Beispiel die Grundrisse vom „Radical“ (Gebr. Herrig/Martin Weberschock) oder des „Diamant“ von Josef Mögn nur unwesentlich vom aktuellen „Evolution“.

Was das Verhältnis von Gewicht zu Festigkeit betrifft, ist der „Evolution“ ziemlich ausgereizt: 2.200 g Abfluggewicht sind ein sehr guter Wert, zumal die Oberflächen deckend lackiert sind. Herzuvehuhen ist dabei auch die insgesamt sehr steife Struktur des gesamten Modells. Der Vorfertigungsgrad bewegt sich im F3B-üblichen Rahmen: Die Anlenkungen für Seiten- und Höhenruder sind eingebaut und arbeiten präzise und spielfrei. Unter der Abziehhaube kommt ein geschlossenes Rumpfboot zum Vorschein, in dem die Ausschnitte für die RC-Komponenten bearbeitet werden. Auf die Verwendung einer Rumpfballastkammer wurde bewusst verzichtet. Der Vorteil: Der Rumpfquerschnitt kann in diesem Bereich aerodynamisch klein gehalten werden. Der Nachteil: Man muss neben der Flügelballastierung (max. 820 g) über den Holmverbinder Gewicht aufnehmen. Der sitzt jedoch vor dem Schwerpunkt. Das bedeutet, es werden rund 10-15 g Ausgleichsgewicht am Heck benötigt, damit sich alles wieder im waagerechten Zustand befindet. Das relativ klein gehaltene Rumpfboot hält nur begrenzt Platz für die RC-Anlage bereit. Da heißt es genau überlegen, wie man die gesamte Ausrüstung unterbringt. Der verstellbare Hochstarthaken ist bereits fix und fertig eingebaut, eingestellt auf 8 mm vor dem Schwerpunkt. Die Lagerung des CFK-Verbinder für das Pendelhöhenleitwerk erfolgt in der Seitenflosse in einer Messingbuchse. Das Höhenruderservo ist ein „DS-3728“ von Graupner, für das Seitenruder wurde ein „S-3150“ von Robbe-Futaba eingebaut.

Die Tragflächen sind bis auf den Servoeinbau komplett. Wölbklappen und Querruder sind als Elastik-Flaps jeweils unten angeschlagen. Auf der Oberseite sorgen Dichtlippen für den sauberen Übergang. Die RDS-Anlenkungsteile liegen dem Modell ebenfalls bei. Damit die Wölbklappen und Querruder leicht laufen und kein Ruderspiel aufweisen, muss das Einpassen sorgfältig erfolgen: Einbautipps siehe separate Technik-Box. In den Tragflächen befinden sich herstellerseitig Stützripen aus Herex. Diese bewirken eine sehr gute Torsionsfestigkeit. An Servos wurden an den Wölbklappen „DS-3068“ von Graupner und an den Querrudern wieder „S-3150“ eingebaut.

Nach dem Einstellen der Ruderausschläge und des Schwerpunktes (96 mm) – der EWD-Abstand Höhenleitwerksendkante zu Rumpfunterseite: 77 mm – erfolgte der Erstflug aus der Hand.





**1** Einige Einzelteile, die dem „Evolution“ beiliegen. Links unten die Anlenkungsteile für die RDS-Anlenkung. **2** Die Tragflächengeometrie ist „state of the art“: Einfache V-Form, gerundete Nasenleiste mit am Außenflügel nach vorne laufender Endleiste. **3** Der Tragflächenanschluss mit CFK-Holmverbinder mit Ballastkammern sowie dem Hochstromstecker. Gut erkennbar auch die geringe Profildicke von 8 Prozent. **4** Der Messingballast für den CFK-Holmverbinder. Links im Bild die beiden Ausgleichsgewichte für zwei, beziehungsweise vier Messingteile. Die Ausgleichsgewichte werden einfach innen im Seitenruder platziert. **5** Der Randbogen mit kleinem Gigaflap am „Evolution“ ist nur leicht nach oben gebogen. **6** Der Zugang zu den RC-Komponenten sowie der Einbau der Servos für Seiten- und Höhenruder erfolgt beim „Evolution“ von unten. Der Platz ist zwar nicht üppig, jedoch ausreichend. **Bilder unten** Die kleine Anformung an der Seitenleitwerksflosse lässt das Höhenleitwerk in jeder Stellung aerodynamisch sauber anliegen · Die Butterfly-Stellung mit maximalem Wölbklappenaus-schlag, nur wenig nach oben gestellten Querrudern und geringer Tiefenruderbeimischung ermöglicht präzise Landeanflüge.

Nach einem weiteren Handstart mit kurzem Gleitflug ging es an die F3B-Winde zum Hochstart: Die ersten Starts verliefen problemlos und dienten der Anpassung an das neue Modell. Nach ein paar weiteren Starts mit einigen kleinen Einstellungsänderungen zeigte sich, dass der „Evolution“ schön Druck am Seil aufbaut und diesen dann beim „Schuss“ gut in Höhe umsetzt. Das Fahrtaufholen vor dem Einflug in die Speedstrecke ist gut, ebenso die Mitnahme der Fahrt aus der Wende heraus. Der „Evolution“ liegt in allen Flugmanövern stabil und ist jederzeit beherrschbar. Korrekturen der Flugbahn sind leicht und präzise. Das Verhältnis von Rumpflänge zur Spannweite zeigte sich als sehr guter Kompromiss zwischen Agilität (Wendigkeit) und Flugstabilität.

Beim Speed- und beim Streckenflug bleiben die Wölbklappen im Profilstrik. Beim Zeitflug in ruhiger Luft werden die Wölbklappen auf +4 mm verwölbt, bei auffrischendem Wind +2 mm. Der Windenhochstart bei Gegenwind gelingt mit +14 mm recht gut. Bei Seiten- oder leichtem Rückenwind genügen zum Ausbrechen bereits +12 mm.

Die Hochstartleistung (Höhe) kann sich ebenfalls sehen lassen: Das Tragflächenprofil hat auch hier seine Qualitäten. Die Querruder werden bei der Startstellung immer um 2-3 mm geringer als die Wölbklappen nach unten verwölbt, sodass der Flügel geometrisch leicht geschränkt bleibt.

Der „Evolution“ ist ein **Wettbewerbsmodell**, das konsequent entsprechend den Anforderungen der F3B-Wettbewerbsklasse ausgelegt ist. Das heißt, geringes Gewicht gepaart mit maximaler Steifigkeit und ausgewogenem präzisen Handling. Beides haben die Konstrukteure erreicht. Allerdings muss sich der Käufer des „Evolution“ bewusst sein, dass die Robustheit einer Hartschalenbautechnik hier nicht erreicht wird. Wer also überwiegend am Hang fliegen und landen will, sollte sich ein dafür ausgelegtes Modell anschaffen. Wer jedoch den Windenstart bevorzugt und eine einigermaßen gepflegte Landeweise zur Verfügung hat, wird mit dem „Evolution“ sehr gut zu recht kommen. Die Stärken des „Evolution“ liegen ganz klar im Speed- und Streckenflug. Die Thermikleistungen sind aufgrund des niedrigen Fluggewichtes ebenfalls mehr als ordentlich. Die Seitenruderwirksamkeit ist trotz der verkleinerten Fläche völlig ausreichend.

Der „Evolution“ wird zu einem vergleichsweise günstigen Preis angeboten, sicher ein weiteres Argument für dieses neue F3B-Modell. Ein Pluspunkt ist auch das im Flug sehr gut sichtbare Design der Tragflächenunterseite. Insgesamt dürfen Bauqualität und Verarbeitung als gut bis sehr gut bewertet werden. Für den Wettbewerbseinsatz ist der „Evolution“ ein absolut konkurrenzfähiges F3B-Modell, was der vierte Platz von Andreas Böhnen bei der diesjährigen F3B-Weltmeisterschaft in der Schweiz sowie weitere sehr gute Platzierungen bei F3B-Wettbewerben eindrucksvoll bestätigen. Dieses neue Modell kommt meinen Vorstellungen von einem perfekten F3B-Wettbewerbsmodell sehr nahe.

Gerald Reischl, Fotos: Redaktion  
Großsegler

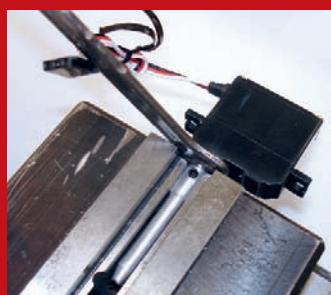


## RDS-Anlenkung

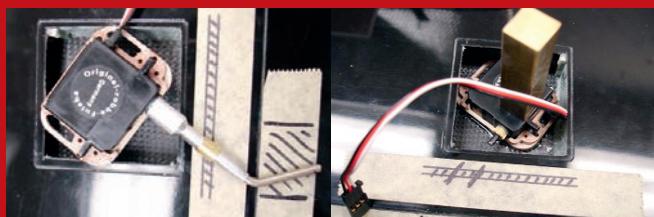
Um eine glatte, strömungstechnisch optimale Tragflächenoberfläche ohne herausstehende Rudergestänge an Segelflugmodellen zu erhalten, wurden schon viele Detaillösungen gefunden und realisiert. Die RDS-Anlenkung ist eine innovative Möglichkeit, die sich inzwischen bei einigen F3B-Wettbewerbsmodellen bewährt hat. Hier eine Bilddokumentation über den Einbau:



Der erste Arbeitsschritt ist das Abformen des Servo-Antriebszahnrades. Mit Flüssigtrennwachs den Abtrieb zwei bis drei Mal behandeln, dazwischen abtrocknen lassen. Das Epoxiharz (UHU-Plus Endfest 300) auf beiden Seiten auftragen und das Aluteil mit Drehbewegung aufsetzen. Anschließend die Madenschraube anziehen und mindestens zwölf Stunden aushärten lassen.



Zum Trennen wird das Aluteil in einen Schraubstock gespannt und mit einem Gabelschlüssel das Servo vorsichtig weggehebelt. Nach dem Reinigen des Servoantriebs das Aluteil nur mit Teflonfett wieder montieren. Sollte das Abformen nicht genau erfolgt sein, das Aluteil mit einem 6-mm-Bohrer wieder ausbohren und nochmals abformen.



Für die eigentliche Montage wird die Lage der Tasche und des Stegs auf der Tragflächenunterseite angezeichnet. Die Einheit so positionieren, dass der Knickdorn in der Mitte der Tasche liegt. Die Position entsprechend markieren und die Servohalterung einkleben. Anschließend Loch im Steg bohren und das kurze Messingrohr fluchtend einkleben. Der Knickdorn wird vor dem Einkleben gut aufgeraut und entfettet. Wichtig ist, dass der Knick im Stahl mit der Scharnierlinie fluchtet. Am einfachsten geht dies, indem Harz auf den Stahl aufgetragen und in das Aluteil eingeschoben wird. Anschließend die Anlenkung sozusagen nass-in-nass montieren. Die Madenschraube im Aluteil muss oben liegen. Dann Klappe, beziehungsweise Ruder ein paar Mal auf und ab bewegen und der Stahl zentriert sich. Klappe, beziehungsweise Ruder fixieren und aushärten lassen. Danach noch einmal demontieren, Teflonfett auf den Stahl und in die Messingbuchse einbringen. Fotos: Günther Aichholzer

