

Region NOS

Starfire – mit variablem Luftauslass

Eigentlich ist der Starfire ein typischer Impellerjet mit einer eleganten Form und ohne eigentliches Vorbild. Somit muss sich der Modellbauer an keine Vorgaben eines bereits existierenden Originals halten und geniesst damit bei Modifikationen sämtliche Freiheiten. Der nachfolgende Bericht zeigt eine ausgefallene Modifikation zur Verbesserung der Flugeigenschaften.

Ein in grossen Stückzahlen produziertes Modell

Der Bausatz für den Impellerjet wird von der amerikanischen Firma Yellow Aircraft vertrieben. Es sollen davon schon mehrere Tausend Exemplare verkauft worden sein.

Konstruiert wurde der Jet ursprünglich von Tom Cook. Er hat den Ruf, eher schnelle Modelle mit hervorragenden aerodynamischen Eigenschaften zu entwerfen. Hans-Peter Hofer hat bereits den von ihm entwickelten Turbinenjet «Firebird» gebaut. Im praktischen Flugbetrieb musste er dann allerdings bald feststellen, dass auch die grossen Ausmasse des Flugplatzes in Dübendorf kaum ausreichen, um damit Geschwindigkeiten über 500 km/h zu fliegen.

Vom Serienmodell zum Hochleistungsjet

Der Starfire ist ein mittelgrosser Impellerjet. Von einem solchen erwartet man aufgrund

des Elektroantriebes keine besonders hohen Geschwindigkeiten. Eine erste Version davon flog ziemlich unspektakulär über dem Flugplatz Dübendorf. Doch irgendwann kam dann der Gedanke, diesen E-Jet noch einmal in einer erheblich leistungsfähigeren, zweiten Version zu bauen. Die vom Hersteller gelieferten Teile in Form eines Fiberglas-Rumpfes und Balsatragflächen mit zahlreichen Spanten aus Sperrholz lassen ja einen grossen Spielraum für Modifikationen zu. Und Hans-Peter besitzt ja dank seiner langjährigen Modellerfahrung ein sehr breites Wissen über Festigkeit, Aerodynamik und Konstruktion von hochfesten Flugobjekten.

Tuning – oder sehr spezielle Modifikationen

Wie bei einem reichlich gut motorisierten Sportwagen, der dank eines Tunings noch mehr Fahrspass bieten soll, ging es auch bei diesem Modell darum mittels Modifikationen die ohnehin schon beeindruckenden Flugeigenschaften noch etwas zu verbessern. Um die bisherigen physikalischen Grenzen etwas zu erweitern, sollten der Luftwiderstand noch etwas gesenkt, die Festigkeit der Struktur erhöht und der Antrieb verstärkt werden. Dies führte zu folgenden Anpassungen:

Reduktion Luftwiderstand:

RDS-Anlenkung sämtlicher Ruder. Vollständig dicht verschliessbare Fahrwerksschächte im ein- und ausgefahrenen Zustand des Fahrwerkes. Verstärkung der Fahrwerkszylinder zur Erhöhung des Anpressdruckes der Abdeckungen. Absolut glatt geschliffener Rumpf sowie feinpolierte Trag- und Steuerflächen vermeiden Verwirbelungen. Verstärkung sämtlicher Nasenleisten durch eine fein polierte Alu-Schicht.

Verstärkung der Struktur:

Überzug sämtlicher aus Balsa-



holz gefertigter Flächen und Ruder mit einem hochfesten Kohlefasergerüst. Einsatz leistungsfähiger Digitalservos zur Erhöhung der Ruderkräfte.

Erhöhung der Antriebsleistung:

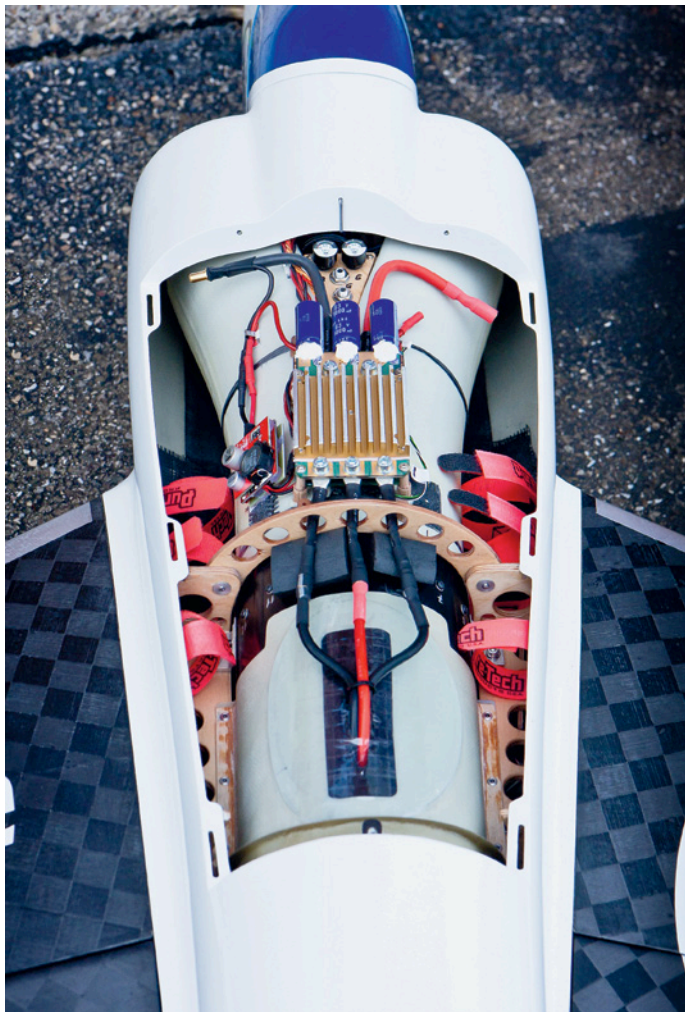
Einbau eines sehr leistungsfähigen Motors (knapp 10 kW) mit einem präzise darauf abgestimmten Fan. Einsatz eines speziell auf diese Anwendung angepassten 200-A-Reglers. Akkus mit 6600 mAh, 65 C und 13 Zellen, die im Rumpf verteilt eingebaut sind. Für einen ca. 8 kg schweren Jet ist dies eine eher kräftige Motorisierung.

Leistungsfähige Telemetrie zur Flugüberwachung

Die Steuerung erfolgt über einen Micro-Empfänger mit 3-D-Kreiselstabilisierung von Weatronic. Dabei ist auch gleich ein leistungsfähiges Telemetriesystem mit einem GPS-Sensor zur Geschwindigkeits- und Höhenmessung eingeschlossen. Vom Modell her werden zudem in sehr kurzen Intervallen 3-D-Positionsdaten zum Sender geliefert, die dann später mit Google Earth zur Darstellung der Flugbahn genutzt werden können.

Variable Nozzle

Eine ganz aussergewöhnliche Funktion ist das von Hans-Peter Hofer selbst entwickelte «variable Nozzle», also ein in der Querschnittsfläche steuerbarer Luftauslass hinter der Antriebseinheit. Ein kleiner Querschnitt ermöglicht im Schnellflug eine höhere Strahlgeschwindigkeit und damit eine erhebliche Steigerung der Fluggeschwindigkeit. Dieser



Klassische Bauweise mit GFK und Holz.



Drahtzug zur Öffnung des Auslasses.

Effekt kann auch bei einem Gartenschlauch beobachtet werden, wenn mit dem Daumen am Schlauchende der Austrittsquerschnitt reduziert wird. In diesem Fall steigt die Austrittsgeschwindigkeit des Wassers ebenfalls an und der resultierende Wasserstrahl spritzt erheblich weiter.

Erstflug oder der Tag der Wahrheit

Erstflüge erhöhen stets ein wenig die Stimmung unter den Zuschauern und versetzen sogar den Piloten in eine gewisse Unruhe. Doch bei einem sorgfältig nach Plan gebauten Serienmodell legt sich diese Aufregung schnell wieder, und der Pilot beschränkt sich dann lediglich auf das Einstellen der Feintrimmung für eine optimale Steuerbarkeit. Doch wie wird sich dieses getunte Modell wohl verhalten? Solange sich das Flugzeug innerhalb der üblichen Limiten bewegen wird, wohl ziemlich unspektakulär. Etwa so, wie wenn ein Extrembergsteiger auf der Touristenroute bei optimalem Wetter das Matterhorn besteigt.

Grosse Spannung an Jets over Dübendorf

Der Erstflug bei der Veranstaltung «Jets over Dübendorf» weckt nun doch zahlreiche Gedanken. Wird es der Modellbesitzer wagen, vor dem versammelten Fachpublikum sich an die Grenzen des Jets heranzutasten? Funktioniert die bis jetzt bei diesem Modell einmalige Konstruktion der Schubrohrverengung überhaupt bei den hohen Strömungsgeschwindigkeiten in der Luft? Welche Geschwindigkeiten und Beschleunigungen hält die Struktur dieses Jets wirklich aus? Wenn ein Extrembergsteiger in einer kürzeren Zeit die Eigernordwand hinaufklettert, ist dies in der Regel nicht ganz ungefährlich. Dafür entsteht darüber doch eine gewisse Publizität. Für den Starfire wäre etwas Ähnliches in einem wesentlich bescheideneren Umfeld möglich. Wegen fehlender zertifizierter Messstrecke kann zwar keine offizielle Geschwindigkeitsmessung vorgenommen werden. Doch zahlreiche Besitzer dieses Flugzeuges in den USA wären bestimmt an der erreichten Maximalgeschwindigkeit interessiert. Und noch etwas haben die beiden Rekordjäger am Berg und in der Luft gemeinsam: Wenn sie bei ihrem Rekordversuch herunterfallen, dann ist ihre Mission endgültig gescheitert.

Erstflug bei erheblichem Wind

Der Tag war gekommen, und am Morgen tobte ein Sturm über dem Flugplatz. Nach dem Mittag flaute der Wind erheblich ab, und so wurde der geplante Erstflug an «Jets over Dübendorf 2012» doch noch möglich. Der Starfire startete, wie wenn er dies schon hun-



Erstflug über dem Flugplatz, schon beinahe über den Wolken.



Perfekte Dreipunktlandung nach Erstflug.

dertmal so gemacht hätte, gegen den Wind. Die Sicherheitshöhe war ziemlich rasch erreicht. Dank der Kreisel-Stabilisierung liess sich der Jet auch von stärkeren Windböen kaum beeindrucken. Er zog seine Flugbahn am Himmel, wie wenn er auf unsichtbaren Schienen geführt würde. Rollen und Loops meisterte er mit Bravour. Und nach einer perfekten Dreipunktlandung stand er wieder wohlbehalten im Abstellraum neben der Piste.

Die Nachbarn mögen leise Jets sehr

Dank der eher moderat gewählten Fluggeschwindigkeit gelang es dem Fotografen, von diesem Ereignis noch ein paar

scharfe Luftaufnahmen zu schiessen. Auch wenn er damit vielleicht nicht der schnellste Impellerjet auf dem Platz gewesen ist, so ist er bestimmt ein sehr schneller Starfire mit erstaunlich leisen Fluggeräuschen. Und gerade solche Eigenschaften schaffen auch neben dem Flugplatz Dübendorf eine grosse Sympathie. Denn die benachbarten Anwohner mögen jeden Jet sehr, den sie nicht über ihre Ohren wahrnehmen müssen. Wenn nur die Schweizer Armee auch solche flüsterleisen Jets betreiben könnte, dann wäre wohl das militärische Fluglärmthema schnell weg aus der Politik.

Hermann Mettler