

Grumania Su-27

Text: Peter Kaminski und Frank Siegert
Bau, Pilot und Fotos: Frank Siegert



Das Original

Die Suchoi Su-27 Flanker ist ein großer Luftüberlegenheitsjäger und Mehrzweckkampfflugzeug mit überragenden Eigenschaften und bildete die Grundlage für die Su 30er-Serie. Mit der Mig-29 lässt sich die Flanker nicht vergleichen. Das westliche Gegenstück zu der Mig-29 Falcrum ist die F-18 Hornet und das der deutlich größeren Su-27 Flanker die F-15 Eagle.

Der Erstflug war im Mai 1977. Sie begeisterte beim ihrem ersten Auftritt bei westlichen Airshows in Farnborough mit atemberaubenden Flugmanövern, wie Kobra

und Tail Slide, die bis dahin so nicht möglich waren. Die komplett neu entwickelte Tragfläche war hier der Schlüssel zum Erfolg. Sie bot selbst unter hohen Anstellwinkeln noch eine symmetrische Strömung.

Sie ist nicht nur in Russland und der Ukraine im Einsatz sondern in vielen anderen Ländern, wie auch in China (dort trägt Sie die Bezeichnung J-11) und Indien und vielen weiteren Ländern. 2009 kauften die USA sogar zwei Su-27 zu Testzwecken. Es sind über ein Dutzend verschiedene Varianten entwickelt und gebaut worden.

Baukasten

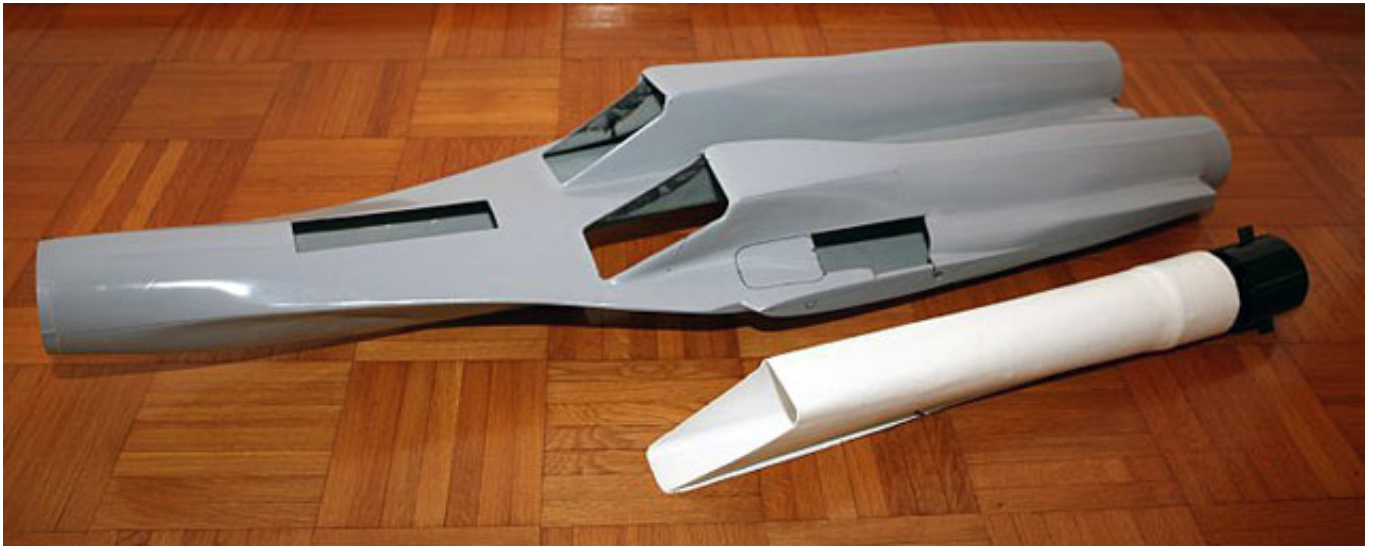
Die Su-27 von Grumania ist im Maßstab 1:15. Die Flächen sind auf den Maßstab bezogen dabei etwas größer als beim Original. Neben der Version für Turbine wird auch eine spezielle Impellerversion angeboten.

Im Lieferumfang befinden sich auch eine Kabinenhaube und ein Cockpit-Set, Deckel für Speedbrake, Seitenruder mit fertigen Flexschanieren, Rumpf, Nasenspitze, Tragflächen, Seitenruder und Ducts in GFK. Der Zugang zu den Akkus erfolgt über die offene Speedbrake. Die Tragflächen sind steckbar. Die Steuerung erfolgt ausschließlich über die Tailerons. Die Anleitung ist in Englisch ist übrigens über die Web-Site von Grumania frei verfügbar.

Düsen sind optional ebenfalls erhältlich. Optional ist auch noch ein zugeschnittenes Einziehfahrwerk von Jet 1A mit Beinen und Rädern verfügbar. Es handelt sich dabei nun um ein Fahrwerk mit Drahtbeinen, welches das Fahrwerk mit Federbeinen abgelöst hat. Auch ein Dekorbogensatz von Tailor Made Decals bietet Grumania an.

Bau

Die Qualität der GFK-Teil ist sehr gut und der Rumpf ist leicht und stabil. An den richtigen Stellen ist zusätzlich Carbon vorhanden. Sämtliche Öffnungen im Rumpf müssen selber geschnitten werden - außer natürlich die Löcher für die Düse. In der Abbildung ist bereits die Öffnung für das Fahrwerk ausgeschnitten. Alle nötigen Carbon-Verstärkungen sind ebenfalls bereits eingearbeitet.



Die Su-27 in der EDF-Version wird mit 70-mm-Ducts ausgeliefert. Man muss an dieser Stelle noch hervorheben, dass die Su-27 von Grumania überarbeitet wurde und wir hier die neue Version vorstellen.



Die Ducts haben bereits angeformte Aufhängungen für WeMoTec Minifan Pro oder auch HET 6904. Die Fans werden von hinten in die Ducts eingeschoben und mit

einer Schraube gesichert. Für Wartungsarbeiten lässt sich der Antrieb ebenfalls von hinten aus dem Duct ausbauen, so dass keine Wartungsklappen vorzusehen sind.



Nach dem Ausschneiden der Rumpfföffnungen werden die Ducts eingeklebt. Dies ist auch eigentlich die größte Arbeit die zu bewältigen ist. Die Ducts müssen geschlossen werden, da sie aus fertigungstechnischen Gründen offen geliefert werden. Laut Bauanleitung sollen die Duct-Häften von hinten eingeschoben und dann erst im Rumpf verklebt werden. Frank ist aber einen anderen Weg gegangen. Er hat die Ducts schon vorher verklebt. Dazu werden die Impeller hinten eingeschoben und die Aufnahmen mit 5-Minuten-Epoxid fixiert. Dann werden die verklebten Ducts von vorne eingeschoben, was etwas Druck an den richtigen Stellen bedarf, sich aber letztendlich als sehr praktikable Vorgehensweise herausstellte. Die Ducts wurden noch mit CFK-Rowings versehen, was aber nur eine Vorsichtsmaßnahme von Frank war. Das ganze machte auch so schon einen stabilen Eindruck.



Nun kommen die zusammengeklebten Hauptfahrwerksaufnahmen in den Rumpf, wovon es eine rechte und eine linke Version gibt - also nicht verwechseln. Die Flächensteckung wird nicht mit eingearzt und wurde vorher mit Trennwachs eingeschmiert. Sie dient als Führung für die Fahrwerksaufnahme (Bild siehe oben).



Die Ducts werden hinten von einer Art Brillenspant gehalten. Dieser und der Spant dahinter muss zuerst in den Rumpf geschoben werden bevor die Ducts folgen.



Wenn alles passt werden die Ducts hinten am Spant und dieser am Rumpf mit 24-Stunden-Harz festgeklebt. Vorne werden die Einläufe nur noch in ihrer Position geklammert. Die Verklebung erfolgt später, da man an diese Stelle von der Bremsklappenöffnung von innen sehr gut herankommt.



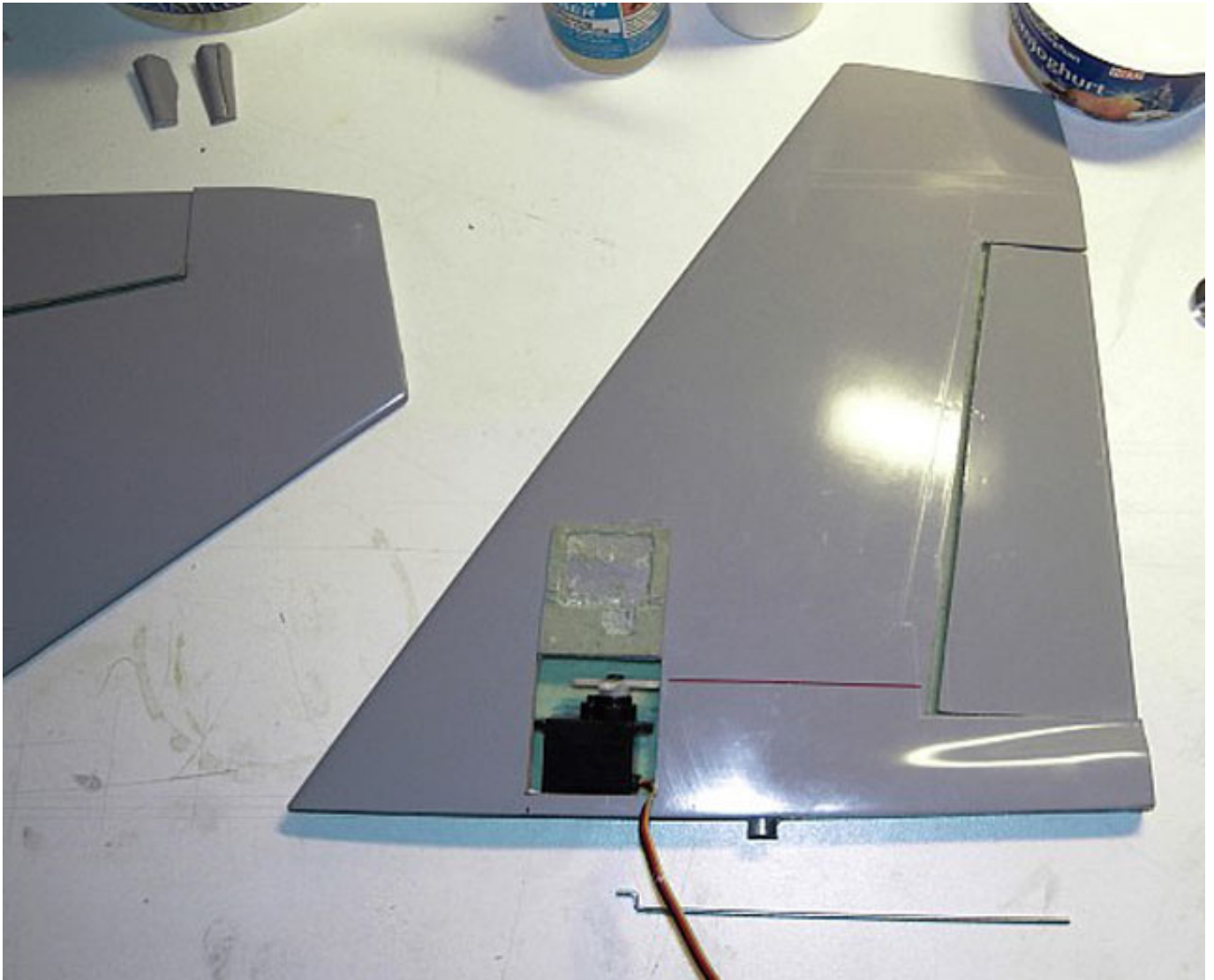
Nun wird als nächstes die Leitwerksaufnahme eingebaut. Die Leitwerke laufen CFK-in CFK-Rohr, und es stellte sich heraus, dass dies gut und spielfrei dauerhaft funktioniert. Die Flächen wurden zur Ausrichtung der Leitwerke angesteckt und erstmal mit Tape fixiert. Damit kann man dann sehr gut von hinten die Leitwerke parallel zu den Flächen ausrichten. Die CFK-Rohre der Aufnahme klemmen dabei zwischen Rumpf und dem noch verbliebenen Brillenspant. Sie werden wieder mit verdicktem 24-Stunden-Harz eingeklebt.



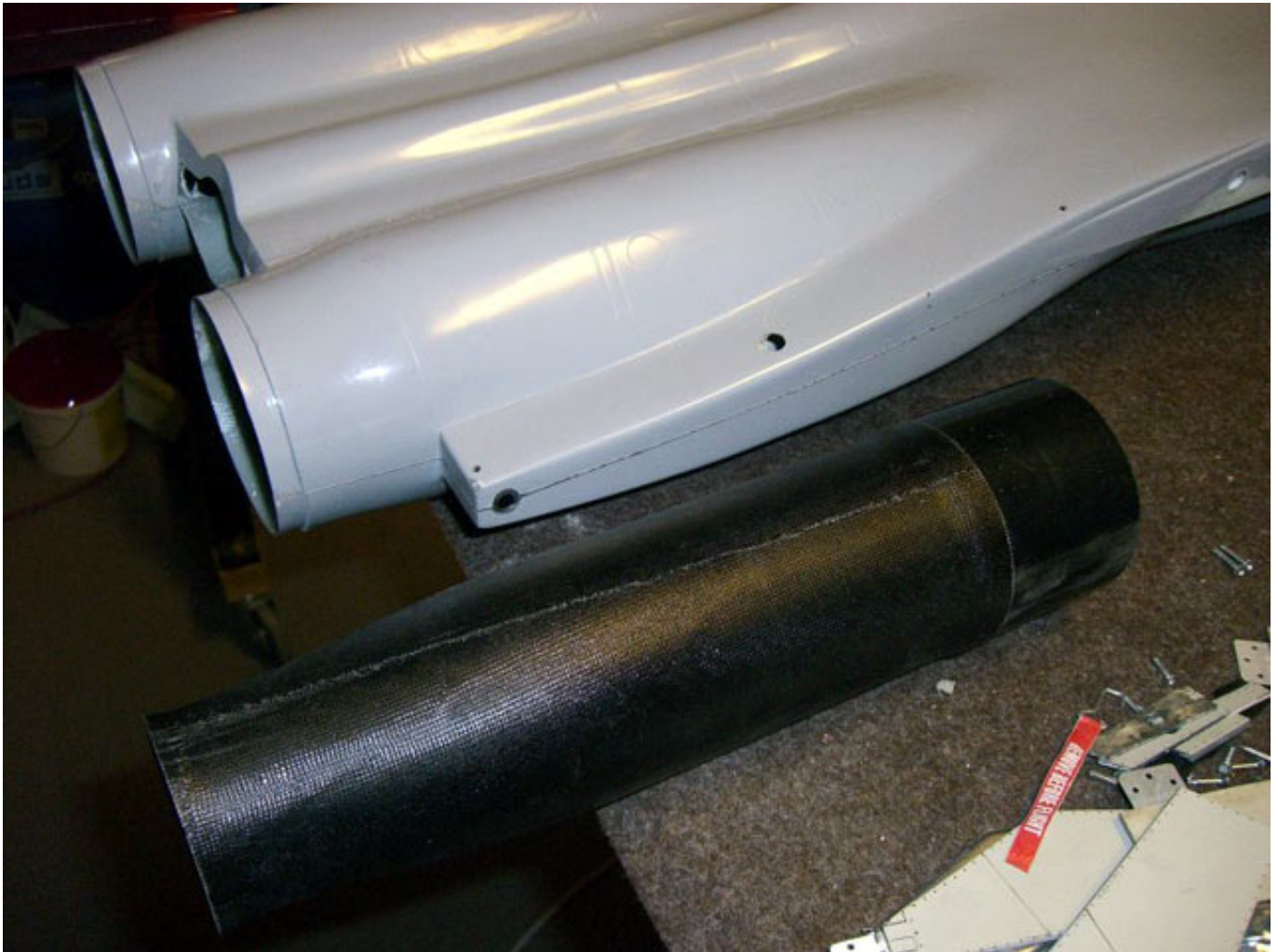
Als nächster Schritt werden der Bugspant (siehe Foto oben) mit eingedicktem Harz verklebt und auch gleich die Ducts vorne am Rumpf angeklebt. Der Sekundenkleber im Bild kommt erst später beim Fixieren der Bugfahrwerksgruppe zum Einsatz. Diese Gruppe besteht aus zwei Spanten, zwei Brettchen und zwei Leisten und wird extern montiert und dann später durch die Rückenöffnung nach vorne in den Rumpf geschoben. Diese Leisten halten das Bugfahrwerk und zwar in einem Winkel der durch die Löcher im Spant vorgegeben ist. Auf diese Weise ist der Bugfahrwerkswinkel dann genau wie beim Original. Es gab hierbei keine Probleme, ausser dass die Spanten zuerst nicht ganz in den Rumpf passten und in Randbereich zurecht geschliffen werden mussten. Es ging aber nur um zwei bis drei Millimeter.



Nach dem aushärten der Bugspantengruppe ist die Öffnung für den Druckzylinder mit etwas Schleifen noch freizulegen. Die Fläche über den Ducts ist eben und durchgängig nach hinten.

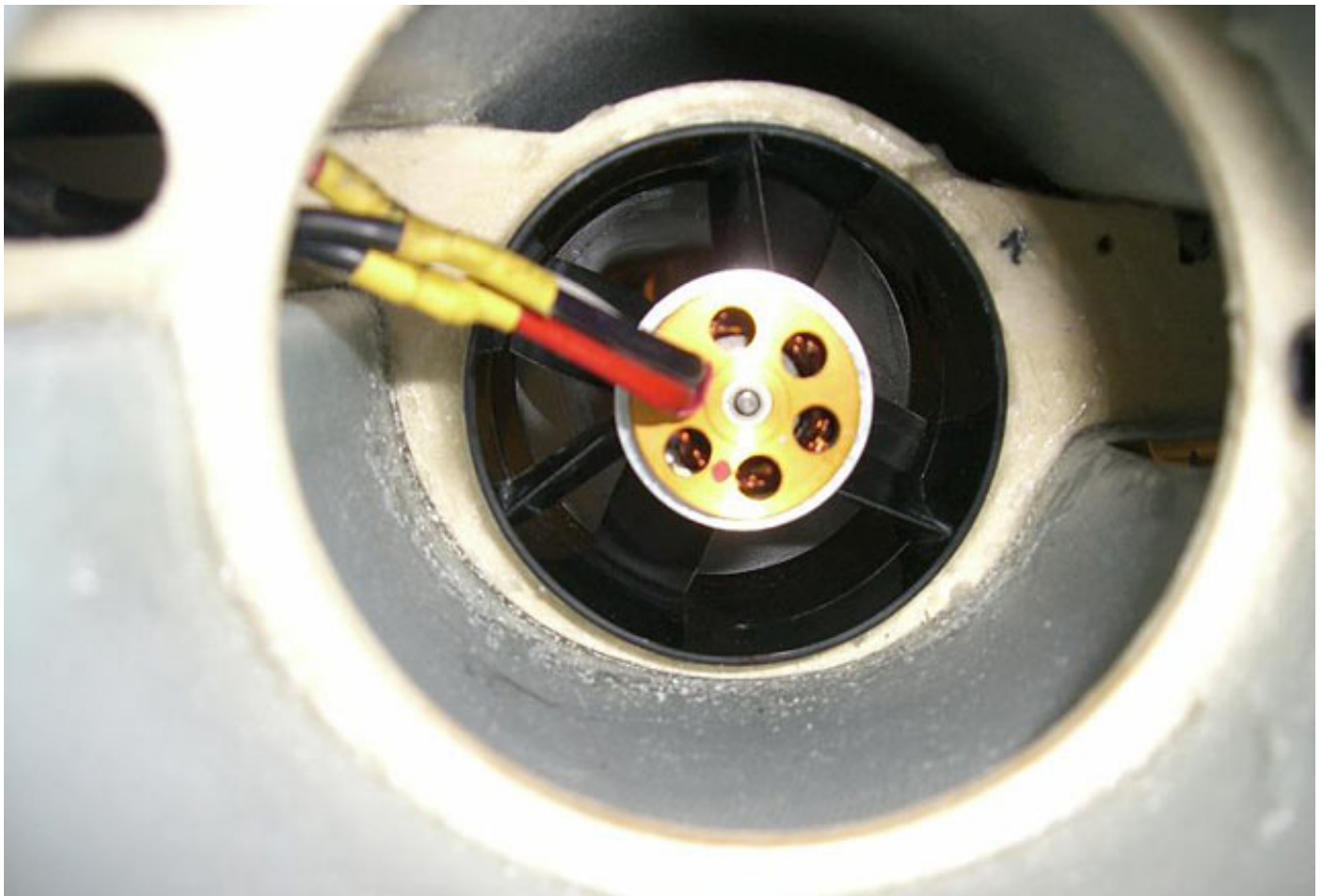


Die Seitenleitwerke werden bei der Su-27 angelenkt. Sie sind bereits fertig als Elastiflap ausgeführt. Als Servos verbaute Frank zwei HS-65MG. Die HS65 passen genau ins Leitwerk. Ein Tip ist hier das man aus dem ausgeschnittenen Deckel das Sandwich-Material noch in Servoform herauskratzt. Die Su-27 von Grumania wird übrigens auch mit fixen Leitwerken ohne Scharnier und Ruder angeboten. Ausserdem wurden nun auch noch die Öffnungen für die Beleuchtung in den Rumpf eingearbeitet. Die Franks Su-27 bekommt passende Abdeckungen für die Lichter.

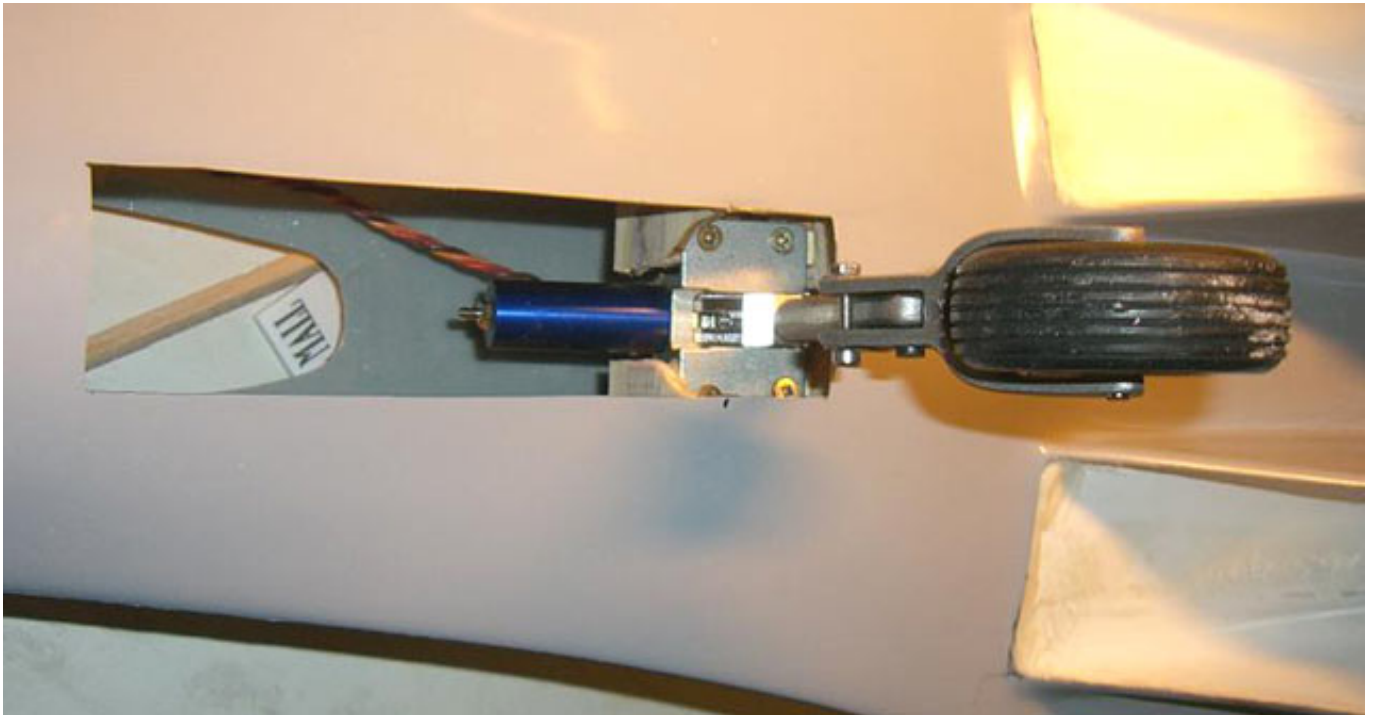


Hier im Bild (oben) die originalen Schubrohre. Diese wurden durch Schubrohre für den Minifan von WeMoTec ersetzt. Die Impeller werden von unten mit einer kleinen Schraube in der Aufnahme gehalten. Die Kombination Schubrohr und Impeller kann nach Lösen dieser Schraube einfach nach hinten herausgezogen werden - so wie bei der echten Flanker.

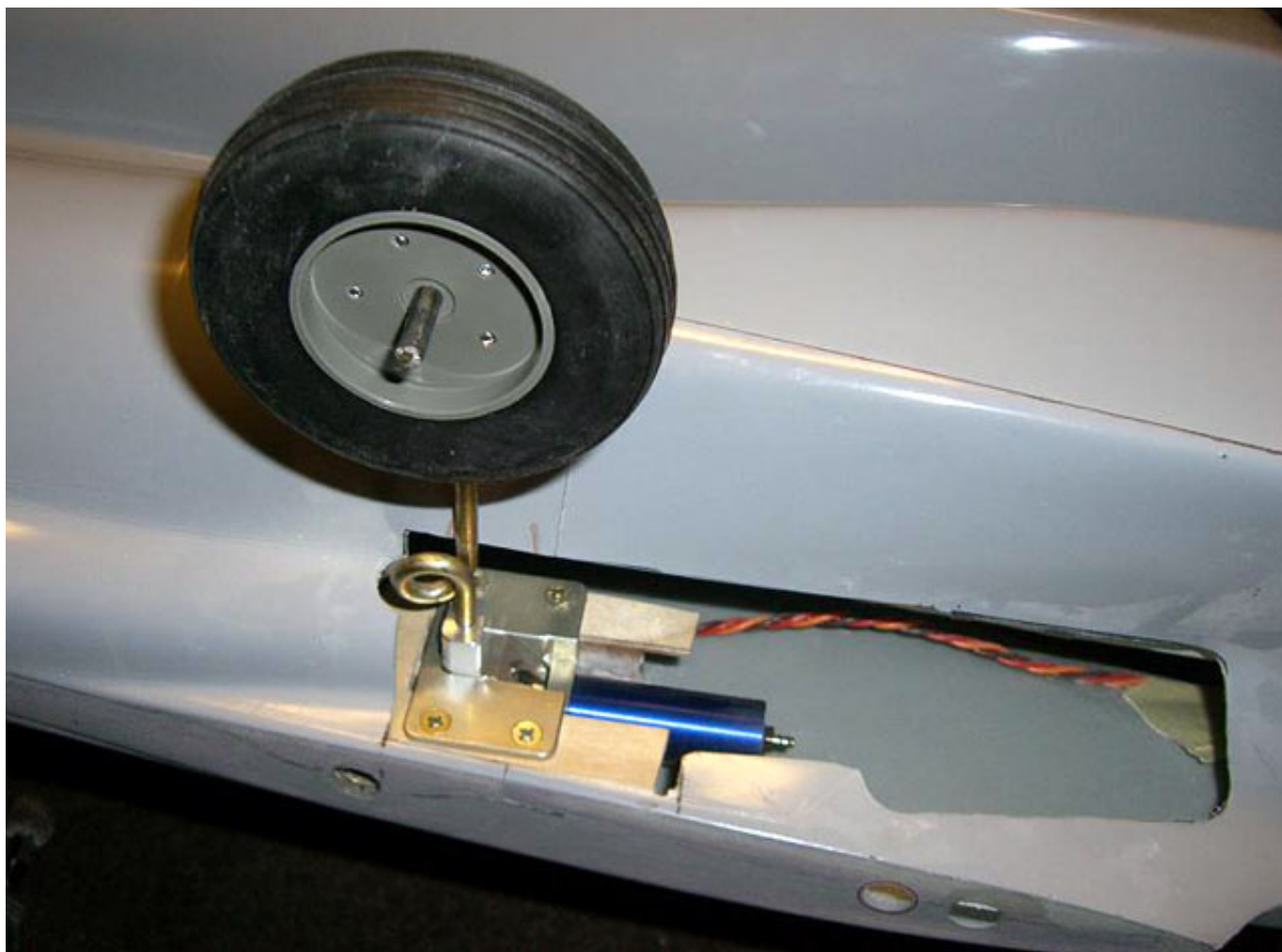
Frank entschied sich für den Einbau von zwei HET 6904 Impeller mit HET Typhoon 2W25. Es wären auch WeMoTec Minifans möglich. Damit würde der Schub, aber auch der Strom um ca. zehn Prozent unter dem des HET 6904 sein. Vom Hersteller Mega würde sich als Antrieb auch der Motortyp 16/25/2 eignen. Damit der Regler die relativ langen Kabeln zwischen Regler und Akku überlebt, wurde ein 1.500 uF Elko parallel zu den Kabeln eingelötet. Die Steckverbindung zwischen Akku und Regler sind 6-mm-Goldkontaktverbinder. Der Regler liegt im Luftstrom hinter der Öffnung der Hauptfahrwerke. Die Empfängerstromversorgung erfolgt bei Franks Fanker über ein extra Microsens UBEC und nicht über das Regler BEC.



Als Fahrwerk hat Frank das von Grumania optional angebotene eingesetzt (Jet 1A). Vorne kommt ein geschlepptes Bein und bei den Hauptfahrwerken Eurokit-Drahtbeine schon zurecht geschnitten zum Einsatz.



Das Hauptfahrwerk ist wirklich massiv mit dem Rumpf verbunden. Die Messingrohre sind im Holz eingelassen welche in den Fahrwerkshalterungen das Kohlerohr führen und eine weitere CFK-verstärkte Führung für das Rohr befindet sich genau in der Rumpfmittle. Das kann man hier auf den Bildern nicht erkennen. Diese Teile bilden eine ineinandergreifende Einheit und der Rumpf ist absolut verwindungssteif, sobald das Rohr steckt.



Das Fahrwerk ist sehr einfach zu warten, da direkt zugänglich und kann direkt abgeschraubt werden. Dies gilt eigentlich für alle Komponenten des Bausatzes, inklusive der Servos.



Der Akku lässt sich leicht durch die grosse Rumpfklappe wechseln. Er sitzt dabei auf dem Rumpf und den Ducts. Klettband, bzw. Klettgurt hält den Akku am Platz. Diese Methode lässt sicheren Sitz mit freiem Verschieben und damit auch verschiedene Akkus mit unterschiedlichen Maßen und Gewichten ohne Blei zu (6 S 4.000 - 5.800 mAh). Der Drucktank für die Pneumatik sitzt übrigens ganz vorne in der Nase. Die Nase selbst ist mit zwei 6-mm-Nylonschrauben von innen angeschraubt und selbst dort kommt man problemlos hin.



Die Lackierung ist eine Standardlackierung (Artic Agressor) und die Farben sind exakt scale und die Lackierung ist ziemlich aufwendig, da die Farben alle ineinander übergehen. Durch die gewählte Lackierung ist allerdings die Sichtbarkeit des Modells nicht bei allen Wetterlagen ideal. Frank hat daher noch eine zusätzliche Beleuchtung eingebaut (Landescheinwerfer, Antikollisionsleuchten und Positionsleuchten). Die angebotenen Decals von Tailor Made Decals sind übrigens wirklich sehr detailliert.



Cockpithaube und ABS-Cockpit-Unterboden werden mitgeliefert. Frank hat das Cockpit im Detail noch etwas veredelt. Die Pilotenfigur ist von Petes Pilot, die exakt von der Größe passt. Die Cockpit-Amaturen sind ausgedruckt und aufgeklebt. Die Pilotenfigur muss unten etwas im Sitz weggefräst werden, da es sonst mit dem Bugfahrwerk kollidiert.



Praxis

Erstflug fand dann Anfang Oktober 2010 statt. Durch das kleine Vorderrad hüpft die Su-27 beim Rollen etwas auf Gras aber beim Start selbst wenn sie Fahrt aufnimmt springt sie nicht. Auf Rasen ist sie innerhalb von 40 Meter in der Luft, dabei nimmt sie von selbst die Nase hoch ohne großen Höhenrudereinsatz.

Die eingestellten Ruderausschläge waren ähnlich der Bauanleitung: +40 mm/-30 mm Höhe und +27 mm/-24 mm Querruder mit je 45 % Expo und Seiteruder max. +/- 7 mm. Das Seitenleitwerk ist angelenkt und zeigt eine sehr große Wirkung. Hier sind nur kleine Ausschläge nötig. Auch Messerflug ist problemlos mit dem Seitenruder möglich. Ein Hinweis noch zu den Tailerons an dieser Stelle. Wer mit sehr viel Taileron-Ausschlag arbeiten möchte muss die Nase an den Tailerons etwas wegschleifen, damit der entsprechende Ausschlag möglich ist. Den oben angegebene Ausschlag für den "Normalbetrieb" erzielt man auch ohne diese

Modifikation. Diese Maßnahme sollte man sich unbedingt vor dem Lackieren einplanen.

Der angegebene Schwerpunkt ist einen Tick zu weit vorne aber gut zum Erfliegen seiner eigenen Präferenzen. Man merkt bei der Su recht leicht ob der Schwerpunkt zu weit vorne ist, denn sie hat dann in Kurven die Tendenz etwas hineinzufallen. Bei korrektem Schwerpunkt ist das nicht mehr der Fall. Sie ist allerdings unkritisch auf Schwerpunkteinstellungen und, ein paar Millimeter lösen keine gravierenden Änderungen im Flugverhalten aus.

Flugverhalten ist exzellent. Das Modell liegt sehr stabil in der Luft und es ist sowohl langsam als auch bei Bedarf schnell unterwegs. Die Langsamflugeigenschaften und das Abreißverhalten ähneln dem des Originalflugzeug. Bei Laständerungen gibt es keinerlei Tendenz zum Aufbäumen oder ähnliches. Auch der Schubvektor stimmt einwandfrei. Der Antrieb hat genug Leistung und trotz schwerer Akku ist die vertikale Performance gut. Man kann sie auch im Langsamflug fast beliebig hinstellen, sie fällt nicht nach links oder rechts weg und läuft weiter gerade aus. Bei zu wenig Fahrt geht sie nur einen kontrollierten Sinkflug über. Die Flugzeit beträgt ca. vier Minuten bei ca. 30 Prozent Akkurestkapazität.

Die Su-27 kann man auch theoretisch mit hohem Anstellwinkel landen aber unter dem Rumpf befinden sich noch zwei Hilfsflügel, die bei extremer Anstellung durch Bodenberührung beschädigt werden können. Landen mit geringerer Geschwindigkeit ist mit der Flanker sehr einfach. Überhaupt ist die Flanker in allen Geschwindigkeitsbereichen völlig unkompliziert und gutmütig. Durch das große Seitenruder liegt sie satt in der Luft und ist zudem auch sehr windunempfindlich. Eigentlich kaum verbesserungsfähig. Frank hat die Luftbremse nicht installiert, da sie nur aus Scale-gründen Sinn macht. Eine Luftbremse ist für die Flug-Performance nicht erforderlich, da man das Modell auch ohne langsam genug machen kann.

Fazit

Der Preis für das Modell beträgt ca. 660 Euro für den Baukasten und ca. 350 Euro für das optional angebotene Einziehfahrwerk. Das Modell ist schon anspruchsvoll. Vieles muss man selbst entwickeln und es ist definitiv nichts als Erstlingswerk. Die Qualität der Teile sind sehr gut und das Modell lässt viel Raum für Individualität. Die Flugeigenschaften kann man Zusammenfassen mit einem Wort beschreiben: überragend.

Technische Daten

Spannweite: 1.000 mm

Länge: 1.400 mm

Impeller: 2 * HET 6904

Motor: 2 * 2W25

Maximalstrom: 115 A
Regler: 2 * 75 A HET Regler
Akku: 6 S, 5800 mAh, SLS EP 30C
Gewicht: 3,6 kg
Schub: 3,5 kp
Servos
Tailerons: 2 * Graupner DS 8421 BB MG
Seitenruder: 2 * Hitec HS-65MG
Bugfahrwerk: Hitec HS-82MG

Scale-Dokumentationen

Es gibt mehrere Plastikmodellbausätze im Maßstab 1:32 der Su-27 von Trumpeter, wie z. B. die einer Su-27 UB Flanker-C, die 2008 in einer überarbeiteten Version erschien (Best.-Nr. 752270), die sich sehr als Vorlage eignet. Darüber hinaus gibt es eine ganze Reihe von Plastikmodellen im Maßstab 1:32.

Eine Sehr gute Dokumentation über die Unterschiede zwischen der Su-27 und der Su-35 hat Ken Duffey im Internet veröffentlicht: www.flankers-site.co.uk/modl_su-35.html

Es gibt nicht all zu viel Scale-Literatur, die dem Modellbauer wirklich weiterhilft. Zwei Bücher möchten wir hier empfehlen:

- Su-27 (Topshots) von Krzysztof Barcz, Kagero Oficyna Wydawnicza (Taschenbuch, Jan. 2010)
- Sukhoi Su-27 aus der Serie Famous Russian Aircraft von Yefim Gordon (gebundene Ausgabe, Mai 2007), Anfang 2011 erscheint eine Neuauflage dieses Werks.

Eine sehr gute Videodokumentation ist übrigens auf DVD erhältlich: SU-27 Flanker - Superfighter in Action.

www.grumania.com