

## aero-naut Rafale Aramid

Autor: Peter Kaminski

Bau, Test und Fotos: Steffen Leonhard

### Das Original

Die Rafale von Dassault ist aus verschiedenen französischen Programmen entstanden, mit dem Ziel ein gemeinsames Mehrzweckkampfflugzeug der Generation 4+ für die französische Luftwaffe und Marine zu entwickeln, welches alle bisherigen Muster ersetzen soll. Der Demonstrator Rafale A startete 1986 zum Erstflug. Daraufhin entwickelte man die Einsitzer Rafale C für die Luftwaffe und Rafale M für die Marine, die 1991 mit der Bezeichnung Rafale C01 und M01 zum Jungfernflug starteten. 1993 startete dann auch die zweisitzige Variante Rafale B zum Erstflug. Im Jahr 2000 wurden die ersten Rafale in Dienst gestellt. Die Auslieferung aller bestellten Maschinen wird sich noch über die nächsten Jahre hinziehen. Die Bemühungen für den Export waren bisher vergeblich, bis 2009 Brasilien die erste Bestellung für 36 Rafale ankündigte.

### EDF-Modelle

aero-naut bietet die Rafale C01 in Voll-GFK an, wobei die Abmessungen sehr scale sind. Dabei ist dieses Modell (Best.-Nr. 1347/00) für zwei Turbo Fan 1000 (90 mm) und ohne Fahrwerk vorgesehen. Für das Modell gibt es mittlerweile einen Umbausatz (Hosenrohr u. Düse sowie Spanten u. Holzteile) für den Einbau eines Turbo Fan 4000 (120 mm). Damit ist auch die Nachrüstung eines von aero-naut angebotenen Einzieh-Drahtfahrwerks (Best.-Nr. 7358/52) möglich.



Mit der Rafale aus Aramid (Best.-Nr. 1358/00), die direkt für den Einsatz des Turbo Fan 4000 und Fahrwerk ausgelegt ist, wird eine etwas leichtere Version angeboten. Aramid sind Fasern aus Kevlar oder Twaron und die Verstärkungsfasern besitzen ein sehr hohes Energieaufnahmevermögen, bzw. Schlagzähigkeit und sehr hohe Zugfestigkeit und Schwingungsdämpfung. Eine Reparatur der Aramid-Komponenten ist im Falle des Falles nicht ganz so einfach wie bei GFK. Der Gewichtsunterschied ist aber mit ca. 300 Gramm erheblich und so ist die Aramid-Version mit Fahrwerk fast genau so schwer wie die GFK-Version ohne Fahrwerk.

Die Canards müssen nicht angelenkt werden, es sei denn man möchte die Rafale besonders wendig durch die Luft bewegen oder man plant mit einem höherem Gewicht von deutlich über vier Kilogramm. Ein Seitenruder ist ebenfalls nicht vorgesehen und auch hier nicht realisiert worden.

### **Baukasten**

Der Baukasten enthält einen Rumpf und Tragflächen sowie Vorflügel aus GFK oder Aramid, eine tiefgezogene Kabinenhaube und Cockpit sowie (siehe Abbildung) diverse Holzteile und ein Räder sowie passende Beine für das Einziehfahrwerk. Ein Unterschied zwischen der GFK- und Aramid-Version ist übrigens noch, dass die Querruder in der Aramid-Version schon in den Tragflächen fertig eingearbeitet sind.



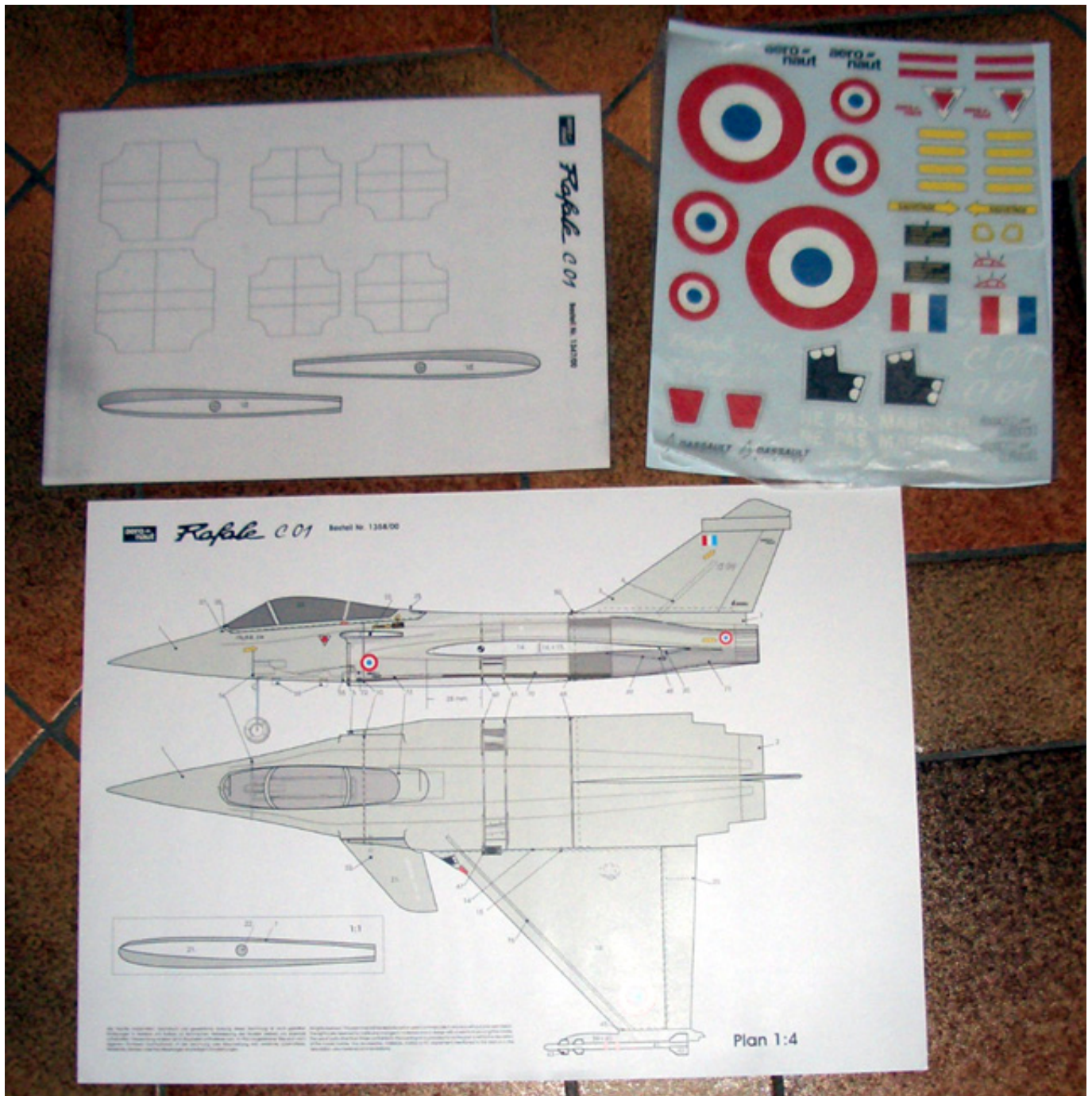
Hier zu sehen (Bild unten) der zweiteiliger Einlauf und die Düse für den aero-naut Turbo Fan 4000, welches der Aramid-Version bereits beiligt.



Die Baubeschreibung ist nicht so ausführlich. Es liegt ein Bauplan im Maßstab 1:4 bei. Es ist also auch zum Teil auch Eigeninitiative gefragt. Mitgeliefert werden auch



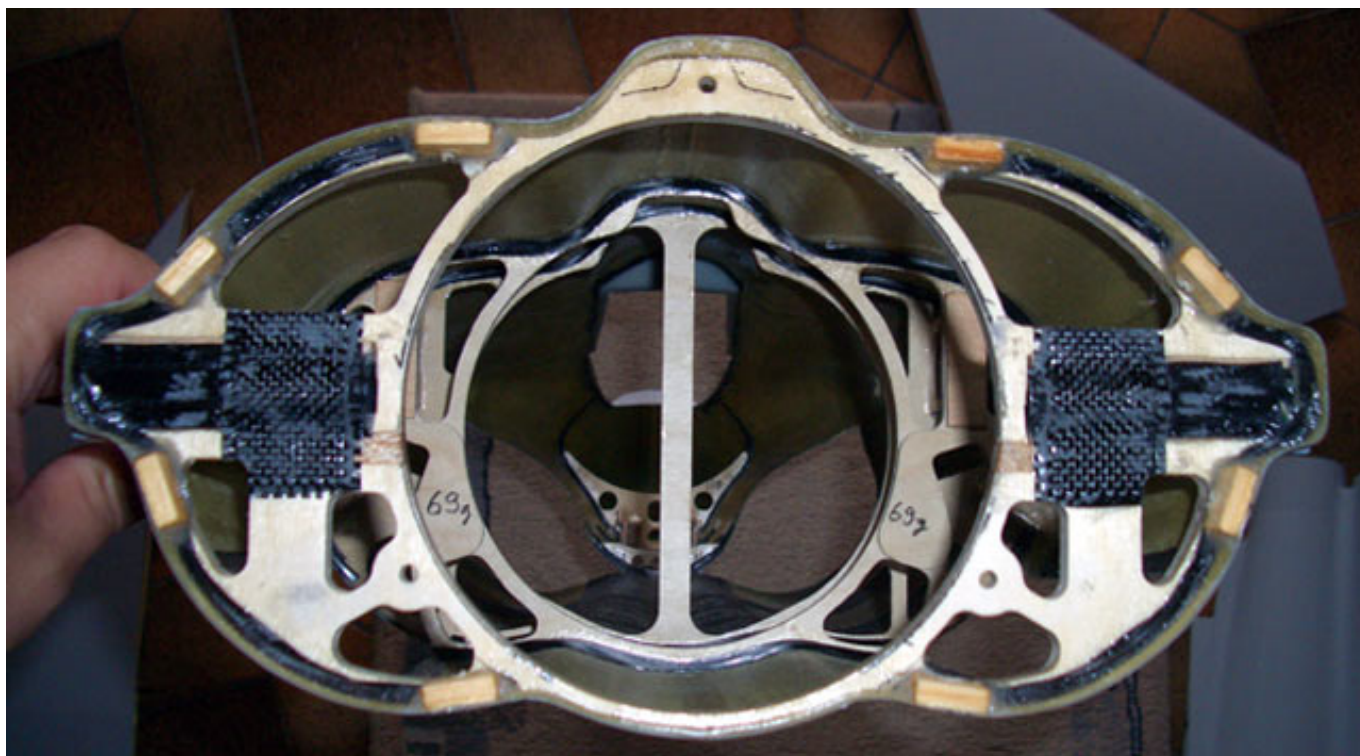
einige Decals. Aber auch Ralf Schneider von [Dailor Made Decals](#) bietet Decals für die aero-naut Rafale an.



## Bau

Der Bau wurde 2005 begonnen und im Frühjahr 2006 war dann der Erstflug der Rafale von Steffen.

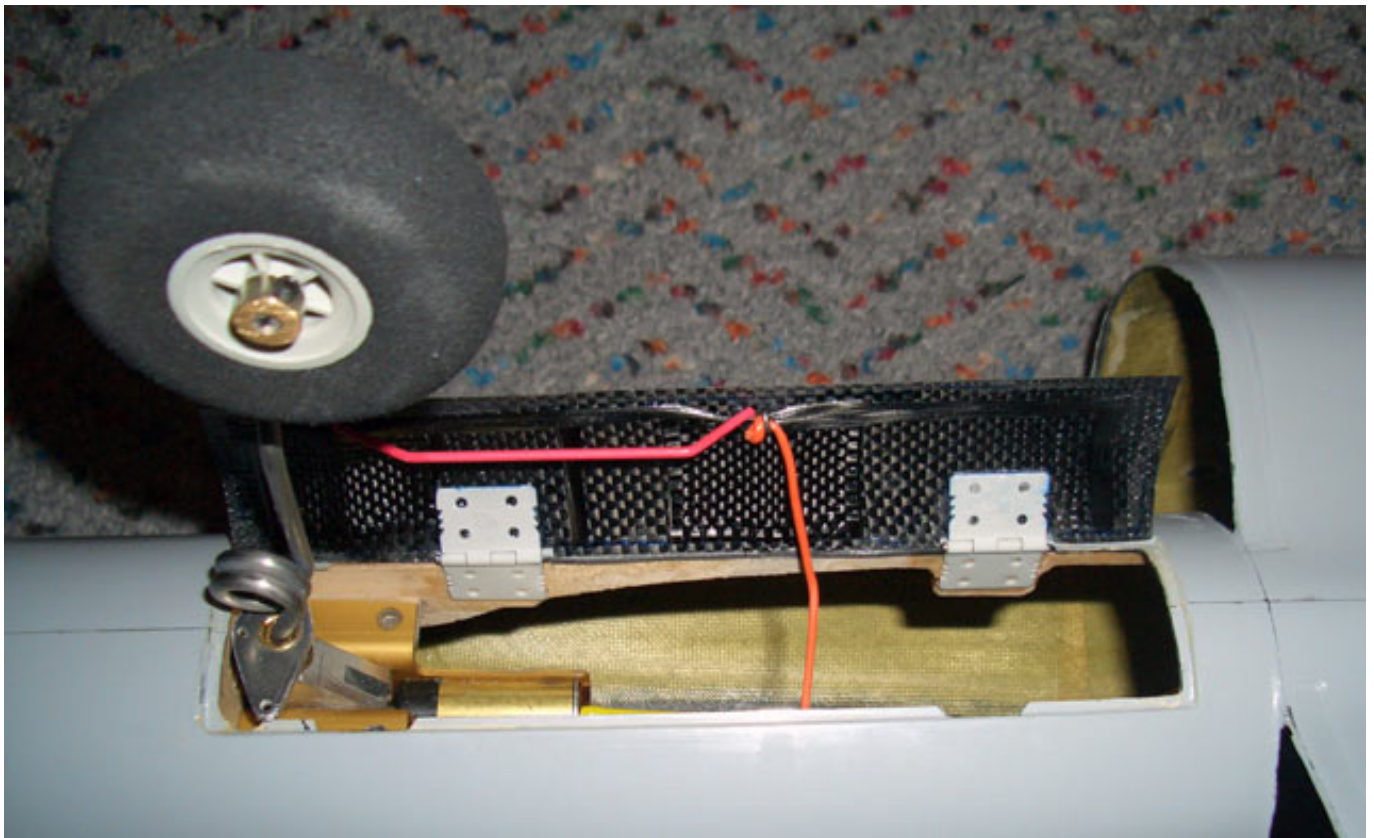




Der Einbau ist auf den TurboFan 4000 mechanisch abgestimmt. Der Einbau eines Schubeler DS-94 ist nur mit Modifikationen möglich.

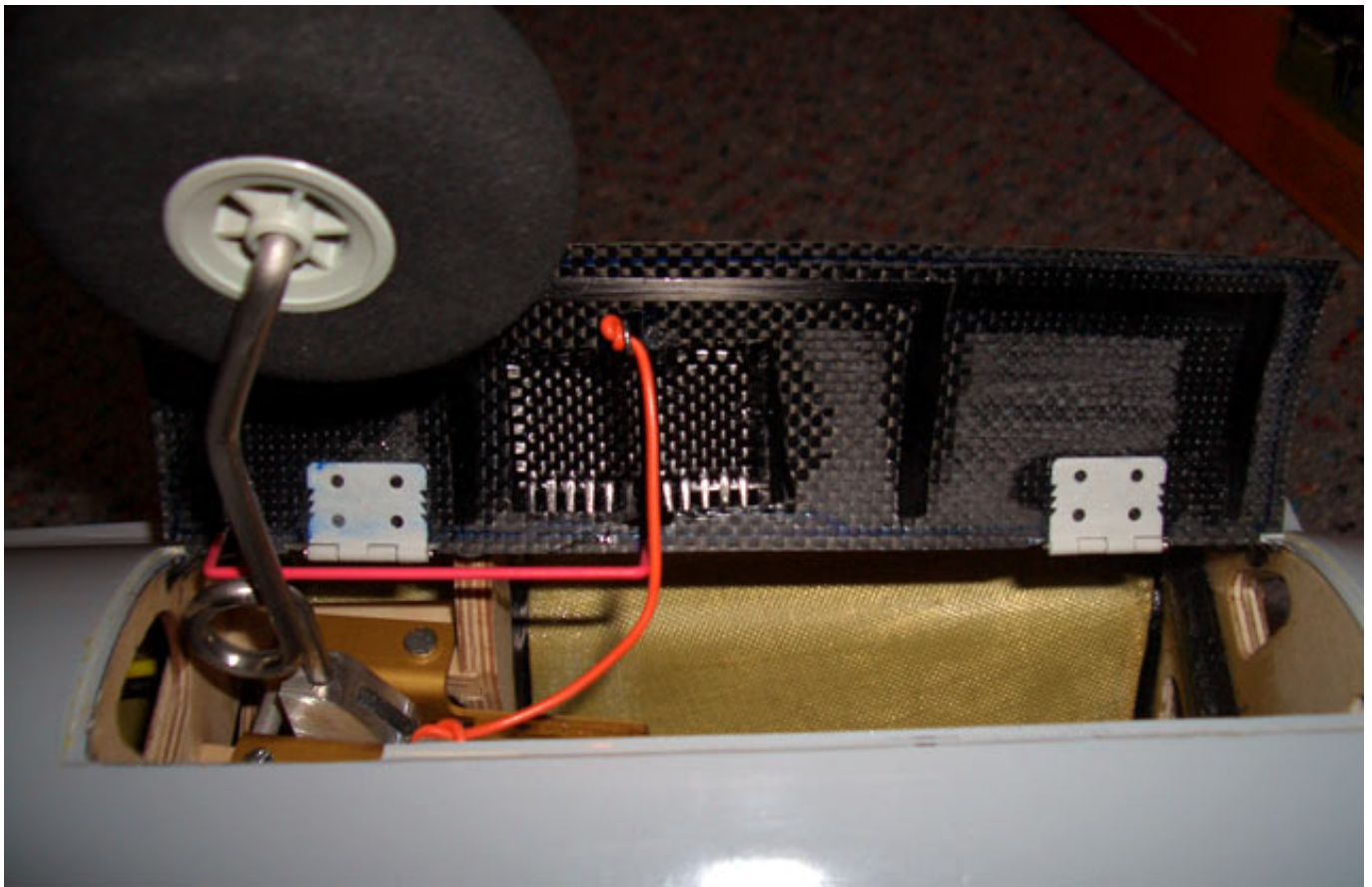


Hier das Bugfahrwerk, welches in Flugrichtung nach hinten einfährt. Der Weg der Fahrwerksklappe wird durch ein Draht begrenzt begrenzt. Wenn das Fahrwerk einklappt nimmt das Fahrwerksbein das Kabel mit und zieht so die Klappe zu.



Hier das rechte Hauptfahrwerk, welches auch nach hinten einfährt. Auch hier wurde die Lösung für das Schließen der Klappe mit einem Kabel realisiert.



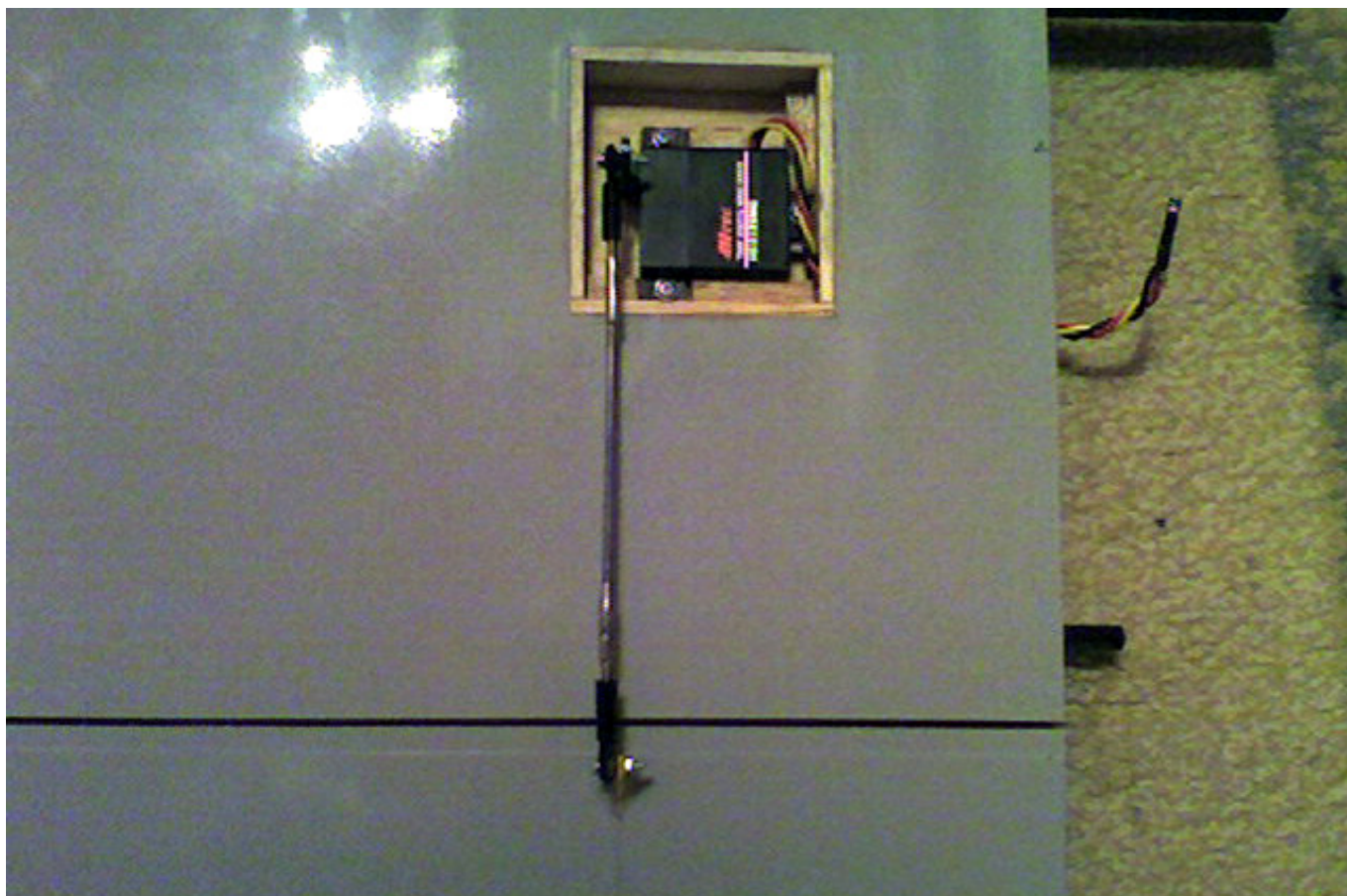


Ein erheblicher Aufwand war die vorgesehene Flächensteckung, die so im Bausatz nicht vorgesehen ist.

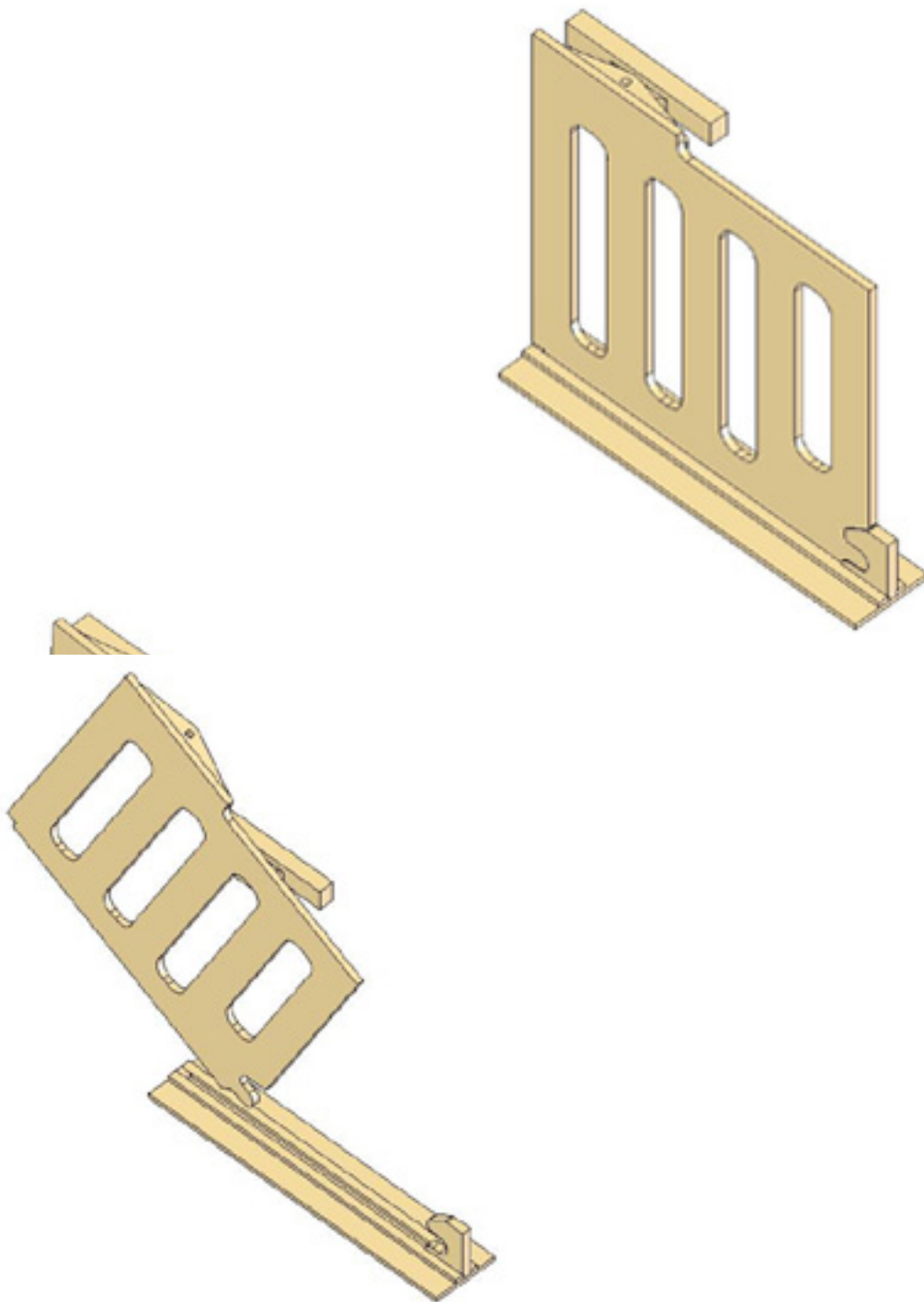


Hier der Einbau des Querruder-Servos in der Fläche.





Da keine Akkubefestigung dem Baukasten beiliegt, hat sich Steffen eine eigene konstruiert - hier die CAD-Zeichnung.



---

Und so sieht das Ganze dann real aus ...





Hier noch ein Foto mit der Akkuhalterung und den Akkus im Rumpf befestigt. Man sieht, dass es im Rumpf schon sehr eng zugeht und der Akku darf nicht breiter als 40 mm sein, sonst besteht die Gefahr, dass sich der Einlauf durch den Akku staucht.



Auch die Raketen an den Flügelspitzen liegen dem Baukasten bei. Die Flossen aus laminiertem Papier muss man aus einem Bogen ausschneiden und ankleben.



Steffen hat sich entschlossen den Raketenträger und die Rakete selbst über Stahlstifte zu befestigen, da eine Abbruchgefahr durch die exponierte Außenposition gegeben ist. Der Flügel ist an der Seite offen und es wurde ein Randbogen aus Balsa eingefügt und Löcher für kleine Röhrchen gebohrt, die dann die Stifte aufnehmen. Das selbe Prinzip wurde auch für die Verbindung Rakete zu Raketenträger angewandt. Da alles gesteckt ist, besteht so nicht mehr die Gefahr, dass etwas abbricht.





Allgemein ist zum Werkstoff Aramid noch etwas anzumerken: beim Bohren in das Aramid bleiben immer noch Fasern stehen. Der Tipp von Steffen ist hier einfach etwas Sekundenkleber eintröpfeln und dann die Restfasern wegbohren oder schleifen. Auch beim Anschleifen muss man etwas aufpassen, denn wenn man zuviel Schleift werden die Fasern schnell freigelegt.



Hier nun das fertig lackierte Modell mit den Decals von Ralf Schneider. Auch solche Details wie Beschriftungen der Raketen fehlen nicht.



## **Flugpraxis**

Mit dem Antrieb ist die Startstrecke sehr kurz und zwar ca. 20 Meter auf Hatpiste und 40 Meter auf Rasen.





Trotz des hohen Gewichtes verhält sich das Modell in der Luft unkritisch. Das Modell lässt sich auch sehr gut im Langsamflug anstellen. In Kurven ist der Messerflug auch trotz des nicht vorhandenen Seitenruders kein Problem. Aus dem Horizontalflug geht es mit Vollgas fast senkrecht.



Mit dem vom Hersteller angegebenen Schwerpunkt kommt die Rafale doch sehr schnell rein, da man sie nicht so extrem anstellen kann. Bei 115 mm Schwerpunkt ist dann ein entsprechender Anstellwinkel möglich. Für Mutige kann man sagen, dass auch noch ein paar Millimeter mehr gehen, aber dies zu Lasten der Gutmütigkeit. Bei Schwerpunkten größer 115 mm ist dann schnell ein Abreißen der Strömung im Langsamflug erreicht.





Ein Problem bei der Rafale von Steffen ist, dass sich nach der Landung das Bugfahrwerk leicht verbiegt, was mit der Einklapprichtung zusammenhängt. Die Feder im Stahldraht lässt sich nicht anders herum einbauen und so wird die Feder bei Belastung in die falsche Richtung ausgelenkt und biegt sich u. U. nicht wieder komplett zurück.

### **Fazit**

Wenn man den Bau auf einer Skala bis zehn für maximale Bauschwierigkeit bewerten müsste, dann würde man hier wohl sechs Punkte bewerten. Also eine machbare Herausforderung für die meisten Modellbauer. Für einen 120-mm-Impeller ist die Modellgröße, bzw. Spannweite von knapp unter einem Meter, relativ klein, was aber mit einem sehr gutem Schub/Gewichtsverhältniss belohnt wird. In Verbindung mit hohen Anstellwinkeln und dem hohem Schub bewegt sich das

Modell wie das Original in der Luft.

Zum Preis ist zu sagen, dass die aero-naut Rafale C in der GFK-Version ohne Fahrwerk bei 300 Euro, die Version mit Umrüstsatz für das Fahrwerk bei ca. 350 Euro liegt und die Aramid-Version knapp unter 500 Euro kostet. Das Einziehfahrwerk liegt bei unter 170 Euro und der TurboFan 4000 bei 270 Euro.

Ohne Frage gehört die Rafale C von aero-naut zu den schönsten EDF-Modellen aus Verbundwerkstoffen am Markt und sie ist ihr Geld wert und der Erbauer wird mit einem schönen Flugbild belohnt. Allerdings ein Modell was auch einen entsprechenden Anspruch an Bauerschaft und an Zeit stellt, besonders wenn Flächensteckung vorsieht und auch eine praktikable Lösung für die Akkubefestigung usw. realisieren möchte.

### Technische Daten

Spannweite: 940 mm  
Länge: 1.340 mm  
Tragflächeninhalt: 38,0 dm<sup>2</sup>  
Maßstab: 1:11,5  
Impeller: TurboFan 4000 (120 mm)  
Motor: Neu 1912/1Y  
Regler: Hacker Master 90-0 Acro  
Akku: Xcell, 10 S, 3.900 mAh, 25 C  
Maximalstrom: 85 A  
Gewicht: 4,0 kg (mit Fahrwerk u. Flächensteckung)  
Schub: 4,2 kp  
Schub/Gewicht: 1,05  
Servos  
Quer: 2 \* Hitec, HS-5125MG  
Lenkservo: 1\* Hitec HS-81MG

### Literatur

Scale-Literatur gibt es leider so gut wie gar nicht. Hilfreich ist das Plastikmodell (Zweitzer) von Revell. Das Plastikmodell von Hobby Boss ist schwierig zu beziehen. Zur Rafale selber gibt es zwei Bücher in französischer Sprache, die aber nicht viele Scale-relevanten Informationen enthalten. Fotos gibt es natürlich in den einschlägigen Internetportalen.

- Du Spad au Rafale (Taschenbuch, 94 S., franz.), ISBN-10: 2357430249
- Rafale: La véritable histoire (geb., 313 Seiten, franz.), ISBN-10: 2749110130
- Plastikmodell "Dassault Rafale B", [Revell](#), Best.-Nr. 04610, Maßstab 1:48
- Plastikmodell "Rafale C", Hobby Boss, Best.-Nr. 80318, Maßstab 1:48

 [www.rc-network.de/forum/showthread.php?t=38222](http://www.rc-network.de/forum/showthread.php?t=38222)

 [www.aero-naut.de](http://www.aero-naut.de)