

Ausgabe 06 – € 3,80  
Dezember 2016/Januar 2017

# modell flieger



[www.modellflieger-magazin.de](http://www.modellflieger-magazin.de)

[www.dmfv.aero](http://www.dmfv.aero)

HÄNDE WEG  
VON MEINEM  
HOBBY **PRO**  
MODELLFLUG  
[www.pro-modellflug.de](http://www.pro-modellflug.de)

**Neue LuftVO**

Alles Wichtige zum  
Referentenentwurf



**Akro Segelflug im DMFV**

# FULL HOUSE

**WEITERE THEMEN IM HEFT:**

*modellflieger-Spezial: Holzmodelle*

*Verband: Deutsche Jugendmeisterschaft 2016*

*Technik: Futaba T6K von Ripmax*

*Segelflug: Indian V von pp-rc Modellbau*

Deutscher Modellflieger Verband e.V., Rochusstraße 104-106, 53123 Bonn



modellflieger gibt es natürlich auch digital. Die DMFV-Kiosk-App ist erhältlich bei





# spezial: holzmodelle



www.dmfv.aero

## SWISS-AIR



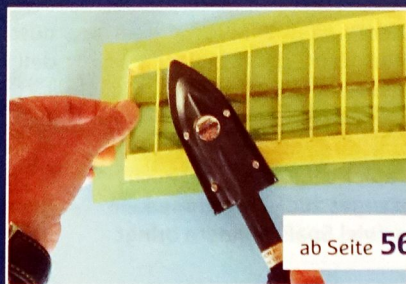
### Star Trainer von Aerobel

ab Seite **50**



ab Seite **46**

**Holz oder Schaum:** Welches Material für welchen Zweck?



ab Seite **56**

**Maßanzug:** Grundlagen zum Bespannen von Holzmodellen



ab Seite **62**

**Retrospektive:** Charter von robbe





# SWISS AIR

## STAR TRAINER VON AEROBEL

Die Firma Aerobel aus der Schweiz hat sich seit einiger Zeit mit sauber gefertigten Holzbausätzen einen Namen gemacht. Waren Anfangs eher kleinere, einfache Modelle im Angebot, sind in letzter Zeit auch deutlich größere, aufwändigere Modelle auf der Internetseite zu finden. Eines davon, der Star-Trainer, soll im Folgenden näher betrachtet werden.

Die Holzteile des Star Trainer-Bausatzes von Aerobel finden in einem lediglich 450 × 330 × 60 Millimeter großen Karton Platz. Dies erklärt sich dadurch, dass Balsabrettchen und Kieferleisten nicht enthalten sind, sondern selbst zu beschaffen sind. Gleiches gilt für die Flächensteckung, Anlenkungsmaterial, Ruderhörner und weitere Kleinteile. Das Fehlen dieser Teile überrascht zunächst, auf der Internetseite von Aerobel wird aber explizit darauf hingewiesen. Da es sich um Standard-Material handelt, ist dies im gut sortierten Fachhandel zu bekommen. Das Fahrwerk wird von Aerobel als Zubehör angeboten und wurde verwendet. Ebenso bietet Aerobel ein passendes Antriebssset mit Elektromotor, Regler, Akku und Servos an. Das Testmodell sollte jedoch mit einem Verbrenner ausgerüstet werden.

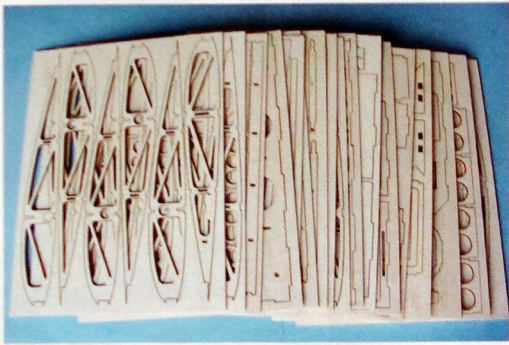
### Modul-Bauweise

Die Anleitung begleitet den Erbauer beim Zusammenbau des Modells. Der Bau des Rumpfs beginnt mit dem Kabinenbereich. Die für dieses Modul benötigten Frästeile sind mit Hilfe eines Messers leicht aus den Brettchen herauszulösen, vorhandene kleine Stege werden abgeschliffen. Einige Bauteile wie die Seitenteile oder ein Zwischenboden, müssen zuerst noch aus Einzelteilen zusammengeleimt werden, ebenso

verstärkende Doppelungen. Der Zusammenbau der Einzelteile erfolgt nach und nach gemäß der in der Anleitung vorgegebenen Reihenfolge auf einem der Seitenteile. Die Passgenauigkeit der Teile ist sehr gut, die Arbeit geht daher zügig von der Hand.

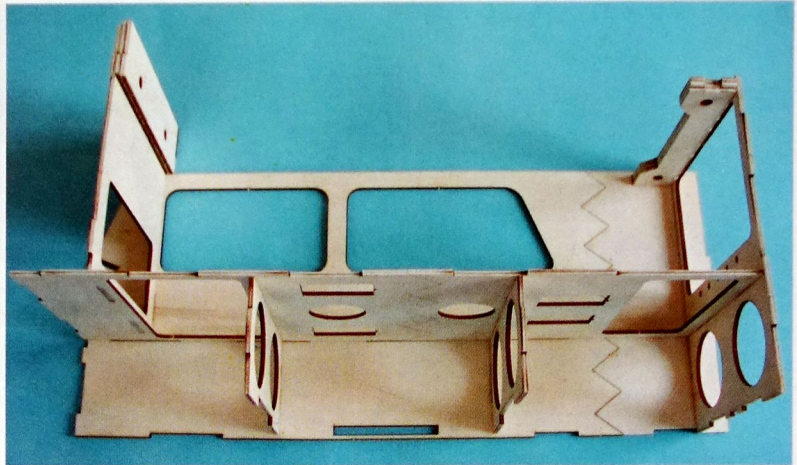
Als Nächstes ist der Tankraum an der Reihe. Dieser wird mit einem Deckel verschlossen. Am Bug des vorderen Rumpfteils wurde eine Veränderung vorgenommen. Anders als vom Hersteller vorgesehen, sollte der Motor liegend eingebaut werden. So bekommt das Ganze nicht nur eine gefälligere Optik, sondern die Abgase werden durch den tiefer liegenden Schalldämpfer direkt unter den Rumpf geleitet. Beim Testmodell wurden daher die rechte Seitenwand der Motorverkleidung sowie einen Teil der unteren Verkleidung weggelassen. Nach Anpassen des





Die Holzteile des Bausatzes sind exakt gelasert

Auf einer Seitenwand werden die Bauteile des Kabinenbereichs aufgeklebt



Motors zeigte sich zudem, dass an der rechten Unterseite des Tankraums etwas Holz für den Schalldämpfer entfernt werden musste. Die Übergänge zum Ausschnitt des Bugfahrwerks habe ich mit Abfallholz abgedichtet, um das Eindringen von Öl zu verhindern.

Aus mehreren Sperrholzteilen entsteht eine Motorplatte, in die der passende Motorsturz und -zug bereits eingebaut ist. Beim Testmodell kam sie jedoch nicht zum Einsatz, da der vorgesehene Glühzünder damit zu weit vorne herausgeragt hätte. Die Wahl fiel daher auf einen Standard-Motorträger dessen Motorsturz und Seitenzug mittels einiger Unterlegscheiben eingestellt wurde. Von der Trägerplatte des Bugfahrwerks musste etwas abgefeilt werden, da eine Befestigungsschraube des Motorträgers im Wege war. Die verbliebenen drei Befestigungsschrauben sorgen aber auch so für einen sicheren Halt des Fahrwerks.

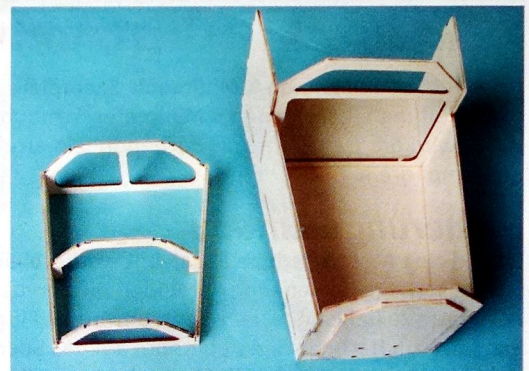
## Endstation

Das dritte Rumpfmolul ist die Heck-Sektion. Hierfür werden vorbereitend die Seitenteile, ein Ober- und ein Unterteil zusammen geleimt. Dann werden diese unter Verwendung von fünf Spanten zu einem sich nach hinten verjüngenden Kasten zusammengeleimt. Die fertigen Sektionen kann man nun miteinander verleimen. Zuerst wird der vordere Bereich an den Kabinenbereich geklebt. Die Verbindungsstelle zwischen den beiden Modulen ist zwar zur Erhöhung der Klebefläche mehrfach verzahnt. Trotzdem sorgen ein paar Dreiecksleisten zwischen den Modulen als zusätzliche Verstärkung für mehr Stabilität. Auf gleiche Weise wurde auch die Klebestelle zum Motorspant verstärkt. Damit hat man nun schon einen ordentlichen „Brocken“ von Rumpf vor sich liegen, immerhin rund 1.500 Millimeter lang. Als weitere Arbeit folgt das Aufbringen von Beplankung und Streben im Kabinenbereich.

Nun soll das Modell erstmals auf eigenen Beinen stehen. Am Hauptfahrwerk werden die Räder mit Achsen angebracht. Das Bugfahrwerk muss man zunächst um 22 Millimeter kürzen, danach kann man die Achsschenkel sowie die Achse anbringen und das Rad montieren. Zur genauen Position des Hauptfahrwerks findet sich in der Anleitung keine Angabe, beim Testmodell fiel die Wahl daher auf eine mittige Befestigung auf der Bodenplatte. Wie sich später herausstellte, wäre es besser gewesen, das Fahrwerk noch 10 Millimeter weiter hinten zu platzieren.

## Grundlage

Wichtig für den Aufbau der Tragfläche ist eine absolut gerade Bauunterlage in 1 Meter Länge. Hierauf wird der vordere, untere Holm befestigt. Nacheinander werden die Rippen auf den vorderen Holm geklebt. Zur Stabilisierung der Rippen während des Klebevorgangs habe ich im hinteren Bereich der Rippen als Auflage ein Metalllineal auf das Baubrett gelegt. Sobald der Leim gut durchgetrocknet ist, wird der hintere, untere Holm eingeklebt. Wenn danach die oberen beiden Holme eingeklebt wurden, besitzt die Tragfläche schon einiges an Stabilität. Weiter geht es mit dem Einbau der



Der Akku- beziehungsweise Tankraum mit Deckel

Nasenleiste aus Balsa. In der Explosionszeichnung wird deren Größe mit 10 × 10 Millimeter angegeben, korrekt ist allerdings das in der Stückliste genannte Maß von 10 × 15 Millimeter.

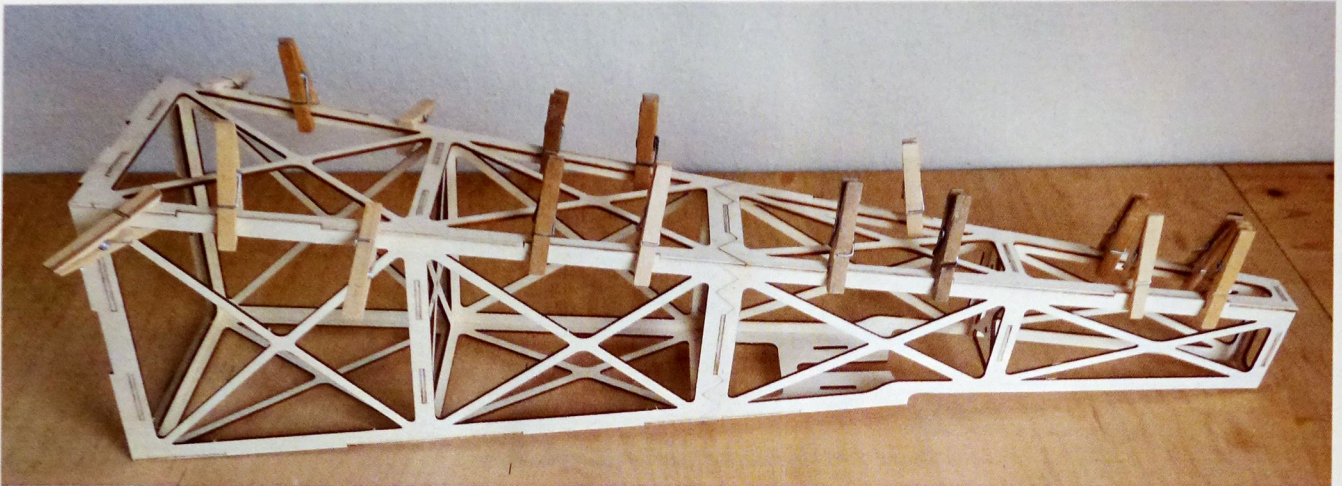
Es folgen die Anschlussleiste des Querruders und die Endleiste aus Balsa. Das Querruder entsteht aus sechs kleinen Rippen sowie einigen Leisten. Für die Beweglichkeit an der Fläche werden klassisch Kunststoff-Scharniere verwendet, für deren Anbringung an Fläche und Ruder schon Ausschnitte vorbereitet sind. Die Ausschnitte werden mit kleinen Balsastücken umrandet, diese sorgen für eine noch bessere Verklebung zwischen Scharnier und Holz.

Aufgrund der Spannweite von 2.000 Millimeter ist die Tragfläche teilbar gestaltet. Hierfür werden in jede Tragflächenhälfte mit Epoxy 440 Millimeter lange Messingrohre mit 14 Millimeter Innendurchmesser eingeklebt. Für die Verbindung sorgt ein Voll-GFK-Stab. Befestigt wird die Tragfläche auf dem Rumpf mit Kunststoffschrauben, die in Einschlagmuttern greifen.

## TECHNISCHE DATEN

|                   |                         |
|-------------------|-------------------------|
| Spannweite:       | 1.960 mm                |
| Länge:            | 1.630 mm                |
| Flächeninhalt:    | 70,20 dm <sup>2</sup>   |
| Gewicht:          | 4.060 g                 |
| Flächenbelastung: | 57,80 g/dm <sup>2</sup> |





Während der Leim trocknet, wird mit Klammern gesichert

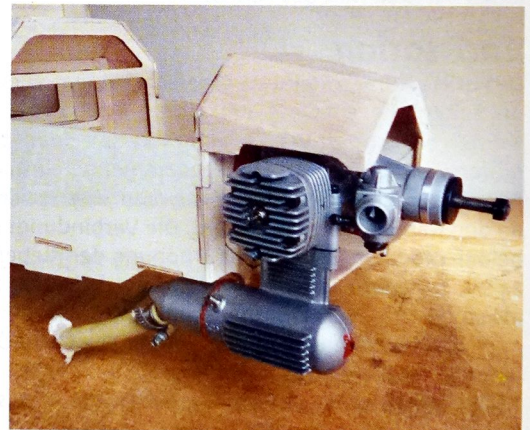
Beim Testmodell kamen 6-Millimeter-Exemplare zum Einsatz, da die in der Anleitung empfohlenen 5-Millimeter-Schrauben zu klein erschienen. Vorne wird die Tragfläche mit Buchendübeln arretiert, die in zwei Löcher im Rumpf greifen.

### Steuerungs-Einbau

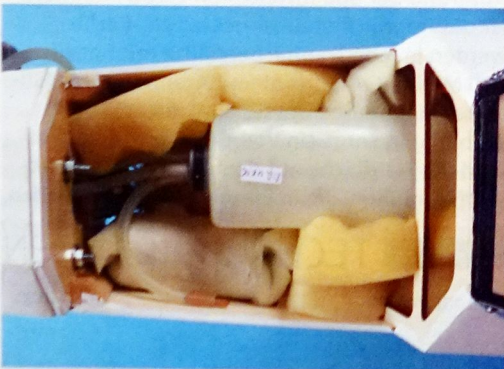
Sobald eine Abschlussrippe angeleimt wurde, bleiben noch der Einbau der Servos sowie die Anlenkung der Ruder. Die Servos sind auf einer Sperrholzplatte zu befestigen, die wiederum auf im Flügel befindlichen Leisten Platz finden. Nachdem ein Ruderhorn auf das Sperrholzplättchen im Ruder geschraubt wurde, erfolgt die Verbindung zum Servo mittels einer 2-Millimeter-Schubstange. An einem Ende der Schubstange sitzt ein verlöteter Metall-Gabelkopf, das andere Ende hat ein Gewinde – ebenfalls mit Gabelkopf-, wodurch eine Längenverstellung möglich ist. Nach dem Anschluss der Kabel sind die Flächen auch schon rohbaufertig. Für die Gestaltung der Nasenleiste liegt eine Schablone bei, mit deren Hilfe und mit Balsahobel und Schleifpapier nach und nach die richtige Form entsteht. Danach kann man mit 120er- und anschließend mit 400er-Schleifpapier den Feinschliff der gesamten Fläche vornehmen.

Aus zahlreichen stäbchenartigen Bauteilen, die ineinander gesteckt und verleimt werden, entstehen zwei Höhenleitwerkshälften. Deren Verbindung erfolgt durch zwei Mittelstücke, die dazwischen geleimt werden. Vorne und an den Seiten werden danach Balsaleisten und Beplankung angeleimt. In der gleichen Bauweise entsteht das Seitenleitwerk. Die Ruder werden aus einer 20-Millimeter-Leiste in der jeweiligen Breite des Leitwerks sowie einer fertigen Endleiste zusammengeleimt. Nachfolgend gilt es, alles sauber zu verschleifen, die Nasenleiste abzurunden und die Vorderkante der Ruder anzuschärfen.

Beide Leitwerksteile werden nun miteinander verklebt. Ein Ausschnitt im Rumpf erleichtert hierbei die Findung der exakten Position und Balsadreikantleisten verstärken die Klebestelle. Aus Gründen der Transportfreundlichkeit wurde das Leitwerk abnehmbar gestaltet. Die Verschraubungspunkte befinden sich 50 Millimeter von Nasen- beziehungsweise Endleiste des Höhenleitwerks entfernt. Aus Abfallholz werden darunter in den Rumpf Auflagen geklebt, die Klebepunkte zur Seite hin verstärkt. Im Höhenleitwerk



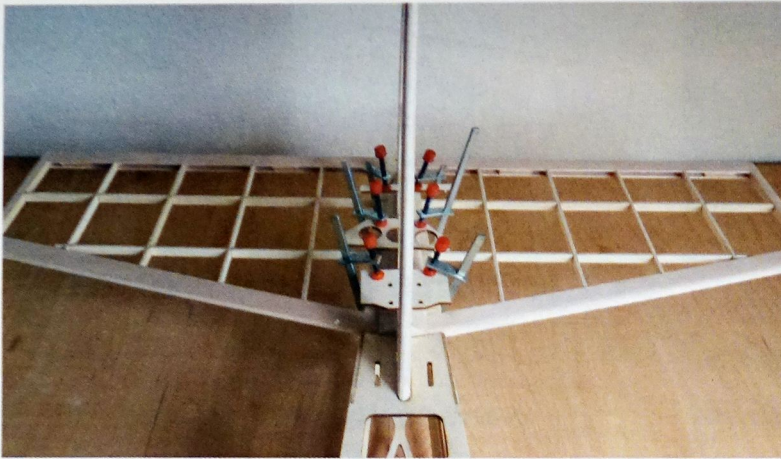
Der Motor wird an seinem späteren Arbeitsplatz montiert



Der Tank hat im Rumpf reichlich Platz, außerdem links unten der Empfängerakku mit darunter liegendem Trimmblei







Das Seitenleitwerk wird während des Aufklebens auf das Höhenleitwerk mit kleinen Schraubzwingen gesichert

wird dessen Mittelstück an den entsprechenden Stellen mit Balsa aufgefüllt und danach alles mit aufgeschraubter Tragfläche genau eingemessen. Danach noch die Löcher für die 3-Millimeter-Befestigungsschrauben bohren und Einschlagmuttern im Rumpf als Gegenstücke einkleben.

## Finale Arbeiten

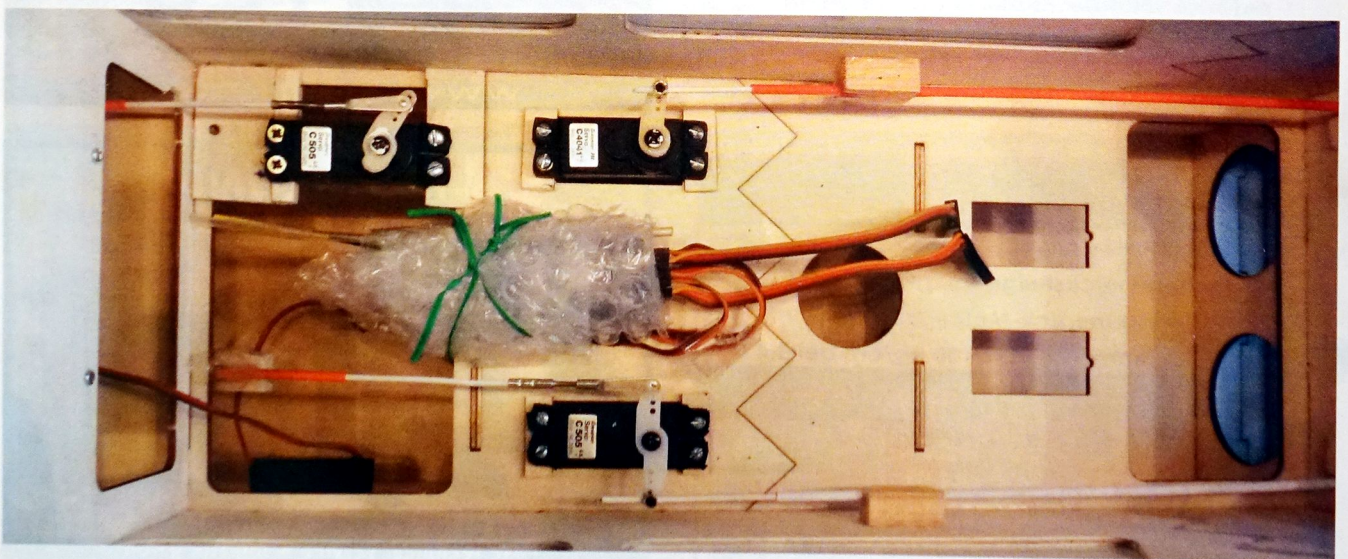
Jetzt werden die Servos eingebaut und die Bowdenzüge verlegt. Da der vorgesehene Motor recht leicht ist, sind alle Servos weiter nach vorne gerückt, als die Anleitung dies vorsieht, um Problemen mit dem Schwerpunkt vorzubeugen. Zur Größe der Ruderauslässe finden sich leider keine Angaben in der Anleitung. Folgende Werte haben sich bewährt: Höhenruder:  $\pm 20$  Millimeter, Seitenruder:  $\pm 40$  Millimeter, Querruder:  $\pm 25$  Millimeter.

Nachdem auch an Rumpf und Leitwerk der Feinschliff erfolgt ist, wird das ganze Modell bespannt. Um das Eindringen von Ölrückständen des Verbrenners zu verhindern, wurde das Holz im Motorbereich zuvor noch mit einer Mischung aus Epoxy und Spiritus versiegelt. Während die Frontscheibe aus dünnem Kunststoffglas besteht, bestehen die Seitenscheiben nur aus silberner Selbstklebefolie. Zudem machen einige Schriftzüge aus dem No-Name-Modell unverkennbar einen „Star Trainer“. Beim Auswiegen des Schwerpunkts zeigt sich, dass es richtig war, die RC-Anlage möglichst weit vorne einzubauen, denn trotz dieser Maßnahme mussten noch 100 Gramm Blei zum Einhalten des korrekten Schwerpunkts am Motorspant befestigt werden. Insgesamt beträgt das Fluggewicht gut 4.000 Gramm ohne Sprit.



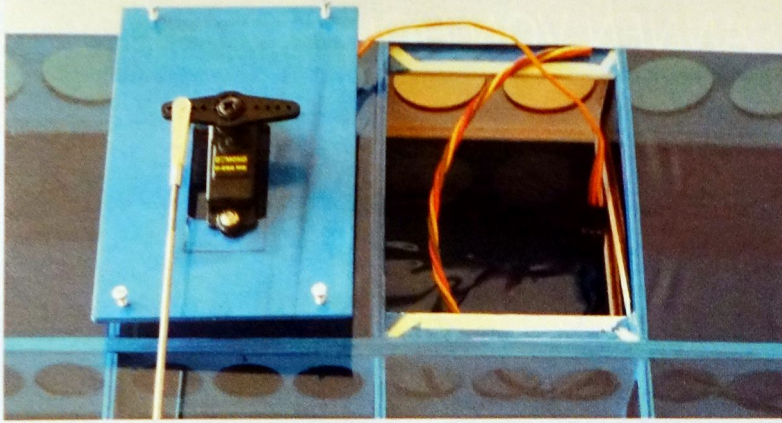
Die ersten Rippen werden auf den vorderen, unteren Holm geklebt, die Verkastung wird gleich mit eingeklebt. Gut zu sehen ist das Metalllineal als Auflage für die Rippen im hinteren Bereich

Das Aufrüsten des Modells auf dem Flugplatz ist schnell erledigt. Es werden lediglich die Flächenhälften zusammen gesteckt, die Servos angeschlossen und danach der Flügel mit zwei Schrauben befestigt. Der verbaute O.S.-Motor springt sofort an und läuft sauber durch. Das Rollen zum Start klappt trotz des nicht ganz so kurzen Rasens schon mal ganz gut, also wird das Modell gegen den Wind ausgerichtet und Vollgas gegeben. Das Modell setzt sich in Bewegung und hebt nach etwa 25 Metern problemlos ab, sicherlich begünstigt durch den etwas stärkeren Wind. Sicher steigt das Modell auf Höhe, vorsichtig werden erste Kurven geflogen. Aufgrund des Winds muss viel korrigiert werden. Insofern geht es nach einigen Minuten an die erste Landung. Bei 4 Windstärken sind zu wenig Erkenntnisse über die Flugeigenschaften zu gewinnen.



Der Einbau der Servos im Kabinenbereich, mittig dazwischen der Empfänger





Die Tragfläche ist fertig bespannt, das Querruderservo muss noch an das Verlängerungskabel angelötet werden

## Flugerfahrung

Beim zweiten Flug wird schnell klar, dass Richtungskorrekturen besser mit dem Seitenruder als mit den Querrudern gelingen. In der Bauanleitung wurde auch darauf hingewiesen, dass es möglich ist, den Star Trainer ohne Querruder zu fliegen. Der große Flächeninhalt der Tragfläche mit der daraus resultierenden niedrigen Flächenbelastung führen zu einer geringen Mindestgeschwindigkeit. Auch die Landeeigenschaften sind „Trainerlike“. Einfach weit genug ausholen, das Gas immer mehr reduzieren und dabei Höhe verlieren, kurz vor der Platzgrenze das Gas ganz rausnehmen und dann nur noch leicht abfangen.

Nun geht es an die Figuren für Fortgeschrittene. Loopings sind überhaupt kein Problem, gleiches gilt dank des großen Seitenruderausschlags auch für Turns. Bei der Rolle dreht sich das Modell nur sehr unwillig um seine Längsachse. Auch ein erneuter Versuch, diesmal mit höherer Geschwindigkeit, ergibt ein nur unwesentlich besseres Ergebnis. Im Rückenflug, eingeleitet mit einem halben Looping, verhält sich der Star Trainer wiederum recht wacker,

Der Star Trainer turnt am Abendhimmel auf dem Platz der MFG Husum



## Aerobel

Madlenweg 42, 4402 Frenkendorf, Schweiz

Telefon: 00 41/61 901/45 49

Internet: [www.aerobel.ch](http://www.aerobel.ch)

Preis: 329,- CHF (ungefähr 305,- Euro)

Bezug: direkt

längeres Fliegen auf dem Rücken ist möglich, ohne beim Piloten besondere Steuerkünste vorzusetzen. Dass die Geschwindigkeitszunahme bei Vollgas nicht übermäßig ist, überrascht nicht, schließlich ist der verbaute Motor nur klein und das Modell nicht sonderlich windschnittig.

Das Fazit zum Star Trainer fällt positiv aus. Der Bausatz ist sauber gearbeitet, sodass der Aufbau recht einfach gelingt. Um das Modell komplett fertig zu stellen, ist im Fachhandel aber noch einiges an zusätzlichem Material zu beschaffen. Die Anleitung beschreibt den Bau des Modells weitgehend ausführlich, etwas Bau Erfahrung sollte aber vorhanden sein, da einige Detaillösungen am Modell selbst erarbeitet werden müssen. Das fertige Modell stellt ein einfach zu beherrschendes Flugzeug mit gutmütigen Flugeigenschaften dar, das sicherlich bereits von einem fortgeschrittenen Anfänger beherrschbar ist. Obwohl es sich auch nur mit Seitenruder fliegen lässt, sollte man nicht auf den Einbau von Querrudern verzichten.

Joachim Hansen

Fotos: Uwe Jordt, Joachim Hansen