BERND SCHÄFER

Elektro-Marabu

von re-design Flugmodelle

Der Marabu ist nach modernen aerodynamischen und flugtechnischen Anforderungen entworfen – so zumindest wird das neue Modell von re-design beschrieben. Nicht zu leugnen ist auf jeden Fall die Anlehnung an Segler aus den 60er und 70er Jahren. Das Modell kommt mit nur wenigen Verstärkungen aus CFK und einer GFK-Haube aus. Ein (fast) reinrassiges Holzmodell gibt sich also die Ehre.

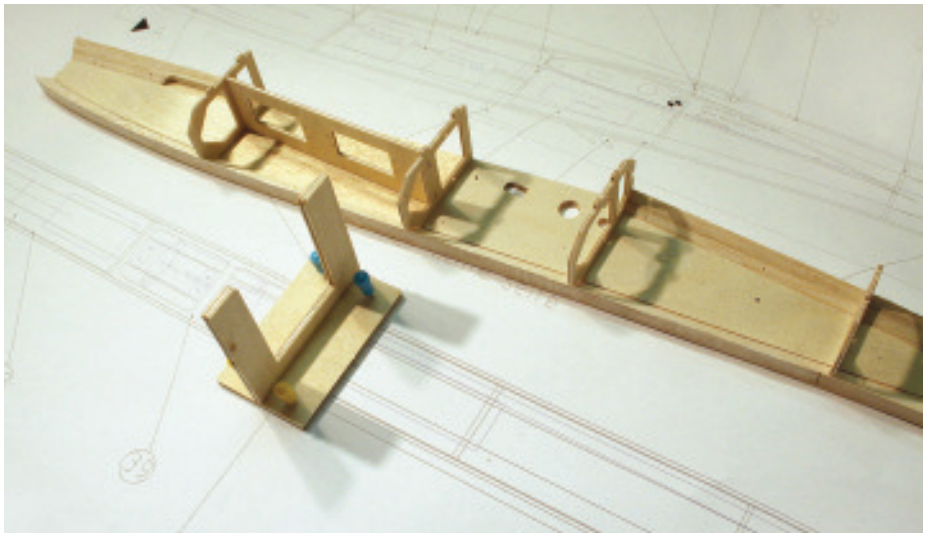
Mit Thermikanschluss

Holz, CFK und Co.

Verstärkungen aus Kohlefaser zur Erhöhung der Stabilität der Tragflächen sind die einzigen Kunststoffbestandteile des Modells. Sieht man mal von ganz wenigen Metallteilen und der GFK-Haube ab, haben wir es mit einem reinen Holzmodell zu tun. Holz heißt in diesem Fall die Verwendung von Balsa- und Sperrholz. Bis auf die Beplankungsbretter sind alle Holzteile CNC-gefräst. Die Bauanleitung gibt die Reihenfolge für den Aufbau vor. Abweichungen hiervon sind durchaus möglich, aber nicht unbedingt empfehlenswert.

Beginnend mit den Rumpfseitenwänden (sie werden aus zwei Teilen zusammengefügt) wird zuerst der Rumpf aufgebaut. Unter Verwendung von Leim oder Sekundenkleber klebt man Sperrholzverstärkungen und Rumpfleisten auf. Dabei ist ein besonderes Augenmerk auf die exakte Ausrichtung der vorhandenen Bohrungen zu legen. Die Verwendung von Stecknadeln zur Sicherung ist sehr empfehlenswert. Mit Hilfe von drei Hellingteilen werden nun die Spanten, das Servobrett und der Umlenkhebel für das Höhenleitwerk eingesetzt, ausgerichtet und verklebt. Damit der Rumpf seine Form behält, sollte man ihn mit kleinen Schraubzwingen sichern. Gleichzeitig müssen die Bowdenzughüllen und die Schubstange für das Höhenleitwerk im Rumpf eingesetzt werden. Mit den Deckel- und Bodenteilen wird der Kastenrumpf verschlossen. Der Motorraum erhält Verstärkungen mit Dreiecksleisten. Bevor der Spinnerspant aufgeklebt

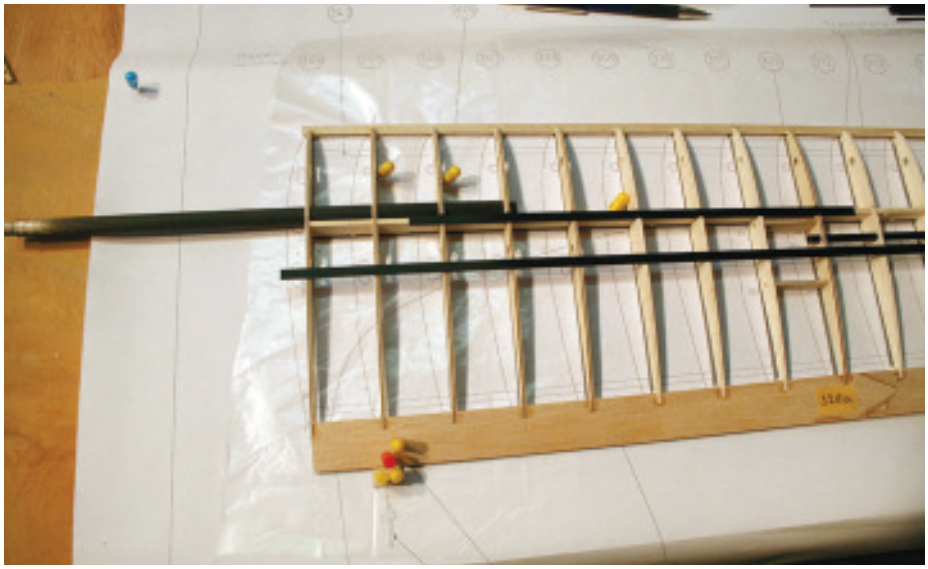
Die Seitenteile des Rumpfes müssen geschäftet und anschließend verleimt werden.



Die Rumpfspanten werden in vorbereitete Aussparungen gesteckt, ausgerichtet und verklebt. Zusätzliche Verstärkungen geben dem Gerüst Stabilität.

Seitenteile und Spanten verleimt man – und sichert sie mit drei Holzschablonen. Dabei werden die Anlenkungen für die Rumpfservos gleich mit eingebaut.

Der GFK-Spant schließt den Rumpf vorn ab. Mit reichlich Sekundenkleber oder Epoxi sollte man den Spant einsetzen und mit Klemmzwingen sichern. Mit Boden und Deckel wird dann der Rumpf verschlossen.



Zusätzliche Verstärkungen durch CFK-Bänder auf und unter dem Hauptholm geben der Fläche die notwendige Stabilität. Für die Flächenservos sind Sperrholzverstärkungen vorgesehen.

wird, sollte der Motor schon jetzt probehalber am Motorspant montiert sein.

Nach dem Abhobeln und Verschleifen des Rumpfes nimmt er langsam seine abgerundete Gestalt an. Die blau eingefärbte GFK-Haube muss nun an den Rumpf angepasst werden. Ein Sperrholzrahmen verstärkt die Haube und verleiht ihr die notwendige Stabilität. Vorn reicht ein Stahlstift zur Sicherung, hinten wird ein Kabinenhaubenverschluss im Rumpf verklebt.

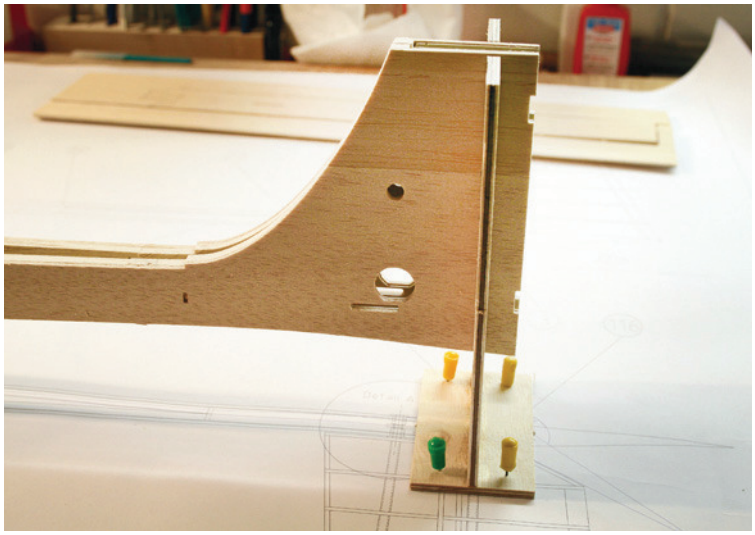
Bau der Leitwerke

Das Seitenruder kann direkt auf dem Plan aufgebaut und auf der rechten Seite liegend zusammengeheftet werden. Die angeformten Rippenfüße dienen als Stützen und sollten dabei fest auf dem Plan aufliegen (mit Gewichten beschweren), um einen Verzug zu verhindern. Die Rippenkonstruktion ist einfach aufgebaut und bedarf nur weniger Schritte bis zum fertigen Ruderblatt. Außer Balsa und dünnem Sperrholz findet sich hier eine dünne CFK-Nasenleiste. Alle Teile lassen sich wie bei einem Stecksystem miteinander verbinden. Leider lässt die Passgenauigkeit etwas zu wünschen übrig. Feile und Schleifpapier treten somit häufiger in Aktion. Das Ruderblatt wird mit drei Scharnieren an der Seitenflosse gesichert. Eine Beplankung ist aus Gewichtsgründen nicht vorgesehen und auch hinsichtlich der Stabilität nicht notwendig.

Das Pendelhöhenruder ähnelt dem Aufbau des Seitenruders. Balsarippen und Endleisten aus Sperrholz sorgen für einen flotten Aufbau. Auch hier helfen die Rippenfüße und Gewichte, um ein verzugsfreies Gerüst erstellen zu können. Messingröhrchen und CFK-Verbinder dienen als Aufnahme für die Ruderblätter. Die Nasenleisten bestehen aus CFK-Stäben. Auch beim Höhenruder hat man auf eine Beplankung verzichtet. Die Stabilität ist ausreichend und das eingesparte Gewicht kommt dem günstigen Gesamtgewicht zugute. Eine etwas bessere Passform der Teile wäre auch hier wünschenswert. Höhenleitwerk und Seitenruder können zum Schluss von den Rippenfüßen befreit werden. Nach dem vorsichtigen Verschleifen der Leitwerksteile kann man anschließend den Aufbau der Tragflächen in Angriff nehmen.

Die Tragflächen

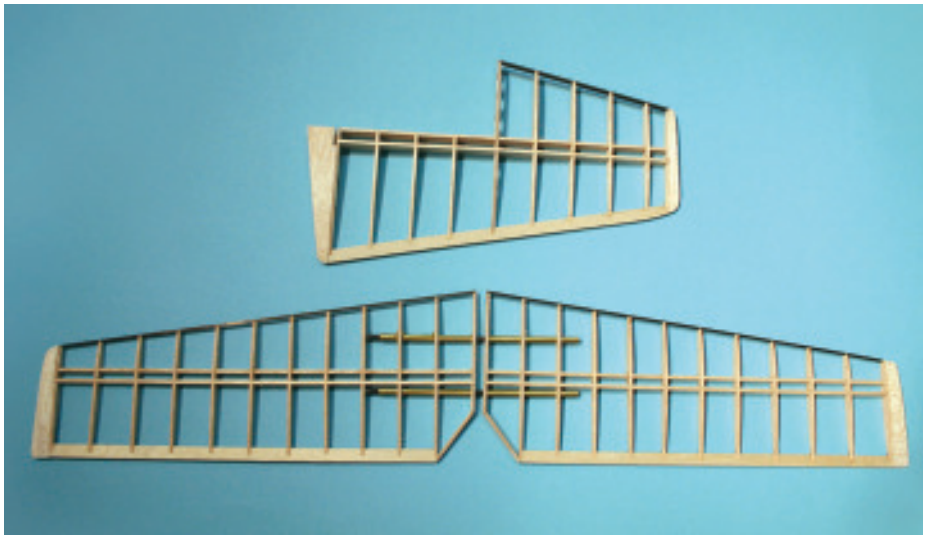
Bei den Flügeln hat man es, wie nicht anders zu erwarten, mit einer bewährten Rippenfläche zu tun. Mit dem jeweiligen Zusammenkleben der Verkastungsleisten und der Endleisten beginnt der Aufbau. Anhand der Nummerierungen müssen die Teile für den rechten und linken Flügel vorbereitet und auf dem Bauplan mit Nadeln befestigt werden. Unter Zuhilfenahme von Hellingstützen erhalten die Endleisten eine passgenaue Auflage. Anschließend werden die Rippen der Reihe nach in die Endleisten gesteckt. Eine dünne Feile ist unerlässlich, um die Ausschnitte der Rippen



Für das Pendelleitwerk muss der Hebel mit einer Schubstange und den Höhenleitwerks-Buchsen im Seitenleitwerk verbaut werden.

bzw. Verkastungsleisten vorsichtig nachzuarbeiten. Danach müssen die Servobrettchen für die Flächenservos in die vorgesehenen Ausschnitte eingesetzt werden. Zwei Wellen aus CFK sorgen später für die Leichtgängigkeit der Störklappen. Nach dem Ausrichten der Rippen und Verkastungsleisten folgt das Einsetzen der Nasenleisten (Sperrholz) in die Ausschnitte der Rippen. Die Tragflächen erhalten eine V-Form, die durch eine beiliegende Sperrholzschablone vorgegeben wird. Durch das Beschweren des Rippengerüsts erhält man einen verzugsfreien Flügel. Mit Sekundenkleber können nun alle Bauteile gesichert werden. Anschließend müssen die Holmbänder und CFK-Doppler auf der Verkastungsleiste mit UHU Plus endfest 300 verklebt werden. Nach dem Aufziehen der oberen Beplankung sollten die Flächenteile nun gut gesichert trocknen.

Der Aufbau der Außenflügel unterscheidet sich nur unwesentlich von dem der Innenflügel. Nach dem Drehen der Flügelhälften werden diese auch auf der Unterseite mit den schon beschriebenen CFK-Holmbändern verstärkt. Nach dem Anbringen der Störklappen-Rippen erfolgt die Verklebung der Klappen an der Bremsklappenwelle. Die spätere Ausrichtung der Störklappen mit den Servos und einem Betätigungsstift (Anlenkung) ist etwas diffizil und Bedarf ein wenig Fingerspitzengefühl. Wohlgemerkt, die Störklappen sind keine Fertigteile, sondern werden aus Holz und CFK-Rohr zusammengesetzt und verklebt.



Seitenruder und Höhenleitwerk sehen zwar sehr filigran aus, ergeben aber zusammen mit der Oracover-Bespannung eine äußerst stabile Konstruktion.

An den Außenflügeln müssen nun die Querruder abgetrennt werden. Auch da ist besondere Vorsicht geboten. Das Trennen der Rippen zwischen zwei dünnen CFK-Rohren mit einer Säge oder einer Schleifscheibe bedarf einer ruhigen Hand. Das anschließende,

Anzeige

Scale Ausgabe 07 Fighter-Klassiker

Das Sonderheft • Bestell-Nr. 340 1207 • Preis: 9,90 €

In der siebten Ausgabe werden legendäre Kampfflugzeuge unter die Lupe genommen. Dazu gehören mit den Strahlflugzeugen F-4 Phantom II und MiG-21 zwei historische Kontrahenten, die sich sogar im Luftkampf über Vietnam gegenüberstanden. Aber auch Klassiker der Kolbenmotor-Ära stellen wir detailliert vor: Curtiss P-40 und Heinkel He 51. Außerdem das Rekordflugzeug Messerschmitt Me 209.

FLUGMODELL UND TECHNIK FLY SPEZIAL Die führende Fachzeitschrift

Erhältlich für iOS/Apple und Android sowie Windows-PC

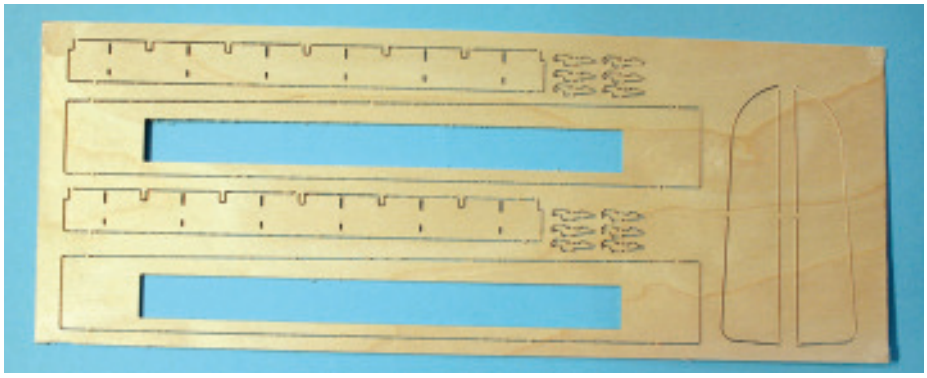
Available on the App Store | vth e-KIOSK | ANDROID APP ON Google play

QR-Codes scannen und kostenlos downloaden.
Für Windows-PC: **www.keosk.de**

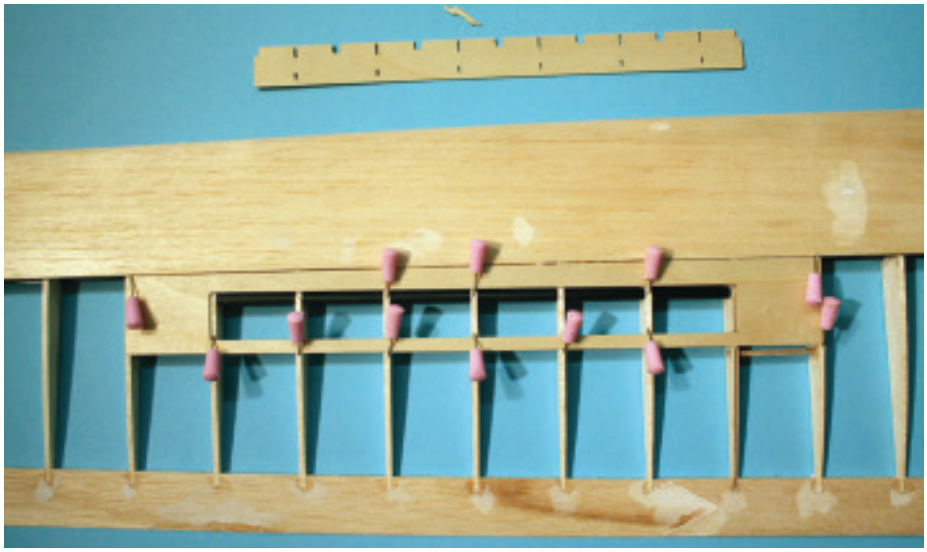
BESTELLEN SIE JETZT !

BESTELLSERVICE Tel: 07221 - 5087 -22
Fax: -33, service@vth.de • www.vth.de

Verlag für Technik und Handwerk neue Medien GmbH
76532 Baden-Baden • Robert-Bosch-Straße 2-4
Telefon: 07221 - 5087-0 • Fax: 07221 - 5087-52
e-Mail: service@vth.de • www.vth.de



Aus diesen wenigen Sperrholzteilen sind die Störklappen aufgebaut.



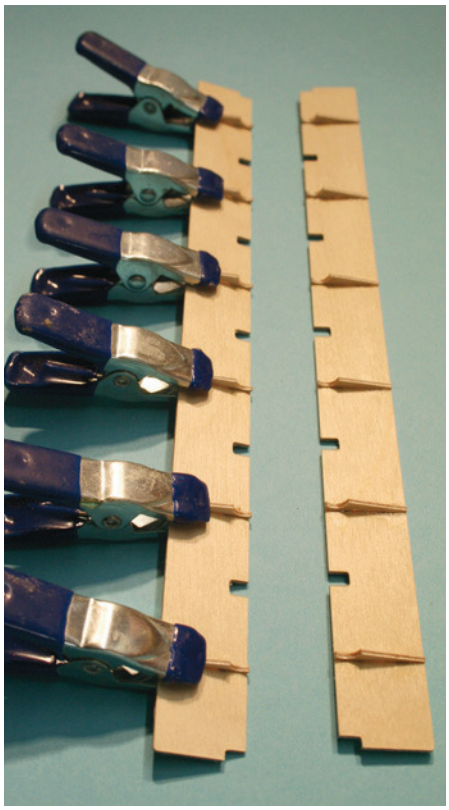
Der Rahmen für die Störklappen wird eingesetzt, mit Nadeln gesichert und verklebt.

exakte Verschleifen gestaltet sich nicht ganz einfach, da das weiche Balsaholz zum Ausbrechen neigt. Besonders die Rippenstummel an dem eingesetzten CFK-Rohr sind davon betroffen.

Nach dem Aufkleben der unteren Beplankung können die Randbögen verklebt werden. Jetzt fehlt noch die Verbindung von Innen- und Außenflügel. Die Teile werden mit Hilfe der schon erwähnten Flügelverbinder aus CFK und der vorbereiteten V-Form mit UHU Plus endfest 300 verklebt und bis zum Aushärten gesichert. Es schließt sich das Verschleifen der gesamten Fläche an. Dazu liegen dem Bausatz drei Formschablonen aus Sperrholz für die exakte Bearbeitung der Nasenleiste bei. Die Bespannung mit Oracover und Orastick gestaltet sich unproblematisch und geht recht flott von der Hand.

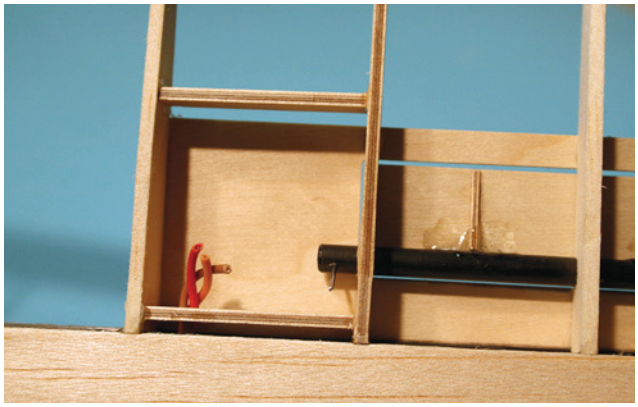
Ausrüstung und Anlenkung

Die Rumpfservos (Hitec HS-225 MG) sind mit Hilfe eines Servobrettchens befestigt. Für das Seitenruder wird beidseitig dünne Litze (liegt nicht bei) durch Bowdenzugröhrchen geführt und am Ruderblatt durch Quetschhülsen gesichert. Am Servo erfolgt die Befestigung mit Hilfe von Gewindestangen. Eine Schubstange (Stahl) in einem Bowdenzugröhrchen realisiert die Verbindung zum Höhenruder. Der Hebel



In die Störklappen werden kleine Rippen eingesetzt und verklebt. Eine fummelige Nacharbeit der Aussparungen ist allerdings notwendig.

Die Störklappen müssen mit Epoxi an ihren Achsen verklebt werden. Danach sind sie funktionsbereit und lassen sich problemlos öffnen und schließen.



Ein Stahlstift wird in einer Bohrung in den Störklappenachsen verklebt und greift anschließend in den Servoarm.

Mit einer Säge oder Trennscheibe trennt man die Querruder von der Fläche. Danach müssen die Rippenstummel an den Flächen und Querrudern vorsichtig verschliffen werden.

des Pendelruders zusammen mit der Schubstange muss frühzeitig montiert werden, da man sonst keinen Zugriff mehr auf die Teile hat.

Für den Empfänger findet man einen Platz hinter den Servos im Bereich des Schwerpunktes. Akku und Regler können gemeinsam nebeneinander direkt hinter dem Motor platziert werden. Ein Kunststoffspinner (34 mm Æ) schließt die Rumpfspitze ab. Eine Klappluftschraube (aero-naut Cam Carbon 10 × 4") mit Aufnahme 42 mm (aero-naut) sorgt für den notwendigen Vortrieb.

Querruder- und Klappenservos werden durch 3-adriges Kabel durch die Flächenhälften bis zum Rumpf verbunden. Ein Zentralstecker auf beiden Seiten kann sinnvoll sein.

Die Anlenkungen für die Querruder (Futaba FS 40 Pico) erfolgt über Gabelköpfe und Gewindestangen. Für die Störklappen (Graupner C2081) wird ein Betätigungsstift (Stahlstift) mit Hilfe eines Gestängeanschlusses Mini von Multiplex im Servoarm befestigt. Dieser greift in eine Bohrung der Bremsklappenwelle und sorgt für die notwendige Drehung der Klappe.

Die Flugerprobung

Insgesamt 115 g Blei sind notwendig um den angegebenen Schwerpunkt (77 mm von der Nasenleiste nach hinten gemessen) einhalten zu können. Dass es sich beim Marabu um kein Speed-Modell handelt, versteht sich von selbst. Konstruktion und Aufbau sind auf ein möglichst geringes Fluggewicht getrimmt. Damit werden auch die Grenzen des Holzmodells deutlich. Das soll aber nicht heißen, dass der Marabu nur zum Thermikfliegen und Wiesenschleichen taugt. Ganz im Gegenteil, er kann durchaus eine flottere Gangart vertragen. Stabil genug ist er auf jeden Fall. Dass er agil und wendig ist, beweist er spätestens dann, wenn er sich anschickt, einfachen Kunstflug zu zelebrieren.

Beginnen wir aber mit dem Start. Mit der gewählten Motorisierung (siehe Testdatenblatt) zieht der Marabu kräftig aus der Hand. Ein sanfter Schubs reicht aus, um ihn in die Luft zu entlassen. Typisch für elektrifizierte Segler ist die Tatsache, dass im Kraftflug ein wenig nachgedrückt werden muss. Die Kraft für den Antrieb ist vollkommen ausreichend für eine Steigleistung von ca. 40°. Der Marabu

Anzeige

Jetzt auch digital!

RC-Helikopter

Das Sonderheft • Umfang: 68 Seiten • Bestell-Nr.: 350 1408 • Preis: 9,90 €

Themen:

Test: • Gaui X3 • Walkera G400D02 GPS • Minicopter Triabolo • SAB Goblin 570 • Blade 180QX HD • DJI Phantom FC40 • Graupner/SJ mz-24 HoTT
Workshop: • Telemetrie sinnvoll nutzen
Marktübersicht: • Alle RC-E-Heli-Komplettsets der 200er bis 800er

Erhältlich für iOS/Apple und Android sowie Windows-PC

Available on the App Store
vth e-KIOSK
ANDROID APP ON Google play

QR-Codes scannen und kostenlos downloaden.
Für Windows-PC: **www.keosk.de**

BESTELLEN SIE JETZT !

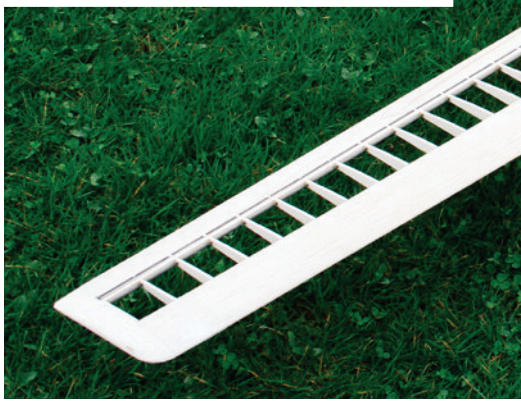
vth

BESTELLSERVICE Tel: 07221 - 5087 -22
Fax: -33, service@vth.de • www.vth.de

Verlag für Technik und Handwerk neue Medien GmbH
76532 Baden-Baden • Robert-Bosch-Straße 2-4
Telefon: 07221 - 5087-0 • Fax: 07221 - 5087-52
e-Mail: service@vth.de • www.vth.de

liegt ruhig in der Luft und lässt sich problemlos steuern. Die empfohlenen Ruderausschläge erweisen sich als gut gewählt und müssen nicht korrigiert werden. Alle Ruder reagieren direkt, aber dennoch dem Modell angemessen sanft. Wer es noch sanfter mag, kann je nach Bedarf Expo beimischen.

Gegen den Wind bleibt der Marabu auf Kurs. Angenehm ist die Tatsache, dass er hier vorwärts marschiert. Ab mittleren Windstärken allerdings kann es nötig sein, Ballast in den Tragflächen unterzubringen. Entsprechende Vorrichtungen sind jedenfalls vorhanden. Bei kräftigem Wind oder bei Böen sollte man besser auf einen Start verzichten.



Das Höhenleitwerk kann für den Transport problemlos abgenommen werden. Die Wirkung der Ruder ist hervorragend.

TESTDATENBLATT ELEKTRO-MARABU

Verwendungszweck:	Elektro-Segelflugmodell
Modelltyp:	Holz-Bausatz
Hersteller/Vertrieb:	re-design Flugmodelle
Bezug und Info:	re-design Flugmodelle, www.re-design-flugmodelle.de, Tel.: 08381 9487161
Preis:	254,- €
Lieferumfang:	alle Frästeile, Leisten, Stifte, Flügelverbindungsteile und Arretierung (CFK), Anlenkungen, Kabinenhaube (GFK), Kabinenverschluss, Bowdenzughüllen, Motorspant
Erforderl. Zubehör:	Kabel, Servoverlängerungen, Folie (Oracover), Leim, Sekundenkleber, Harz und Härter, Befestigungsmaterial für die Flächenservos, Litze für die Seitenruderanlenkung, elektronische Komponenten
Bau- u. Betriebsanleitung:	deutsch, 60 Seiten und 54 Bilder und Skizzen, 4 Baupläne, Einstellwerte vorhanden
AUFBAU:	
Rumpf:	Holz vollbeplankt
Tragfläche:	zweiteilig, Holz teilbeplankt, Rippenfläche, Steckungsrohr CFK
Leitwerk:	fest, Holz teilbeplankt, Steckungsrohr CFK
Kabinenhaube:	GFK, am Rumpf angeformt, abnehmbar
Motoreinbau:	Kopfspantmontage, Motorspant aus GFK, Durchmesser Motorspant 36 mm
Einbau Flugakku:	Akku nicht verschiebbar, für empfohlenen Akkutyp (LiPo 3s 1.300 mAh) nicht vorbereitet
TECHNISCHE DATEN:	
Spannweite:	2.800 mm
Länge:	1.360 mm
Flächentiefe an der Wurzel:	200 mm
Flächentiefe am Randbogen:	120 mm
Tragflächeninhalt:	44,94 dm^2
Flächenbelastung:	32 g/dm^2
Tragflächenprofil:	k.A.
Profil des HLW:	k.A.
Gewicht/Herstellerangabe:	1.450 g
Rohbaugewicht Testmodell ohne RC und Antrieb:	759 g
Fluggewicht Testmodell ohne Flugakku:	1.298 g
mit LiPo 3s 1.300 mAh:	1.407 g (inkl. 115 g Blei)
ANTRIEB VOM HERSTELLER EMPFOHLEN/VERWENDET:	
Motor:	Dymond V-Max V-28-L
Akku:	1.200 mAh
Regler:	30 A
Propeller:	10×4“
RC-FUNKTIONEN UND KOMPONENTEN:	
Höhe:	Hitec HS-225 MG
Seite:	Hitec HS-225 MG
Querruder:	2 × Futaba FS 40 Pico
Störklappen:	2 × Graupner C 2081
verwendete Mischer:	keine
Fernsteueranlage:	Graupner MC 32 HoTT
Empfänger:	Graupner GR-16 HoTT
Empf.Akku:	BEC

MEHR WISSEN

In der Thermik…

… fühlt sich der Marabu am wohlsten. Da kann er seine Stärken voll ausspielen. Beim Kreisen im Aufwind spürt man förmlich den Drang nach oben. Dabei empfiehlt es sich, überwiegend mit dem Seitenruder zu arbeiten, um den Widerstand an den Querrudern möglichst gering zu halten. Tellerförmiges Kreisen auch auf engstem Raum bringt sehr schnell einen erstaunlich guten Höhengewinn. Was durchaus dazu führen kann, dass man frühzeitig die Klappen benutzen muss, um das Modell nicht aus den Augen zu verlieren. Falls das nicht ausreicht, kann man getrost Seitenruder und Höhenruder voll ziehen und dadurch einen kontrollierten, kreisförmigen Abstieg aus größerer Höhe herbeiführen.

Sollte sich doch einmal eine Abwindphase in den Flug schmuggeln, dann greifen sofort die ausgezeichneten Gleitleistungen. Diese helfen bei der schnellen Überbrückung von „Thermiklöchern“.

Zu den Störklappen: Das Modell reagiert mit deutlicher Tendenz nach unten, bleibt aber in einer sanften, problemlos zu beherrschenden Landebewegung. Als sehr angenehm stellt sich heraus, dass keine Höhenruderzumischung erforderlich ist. Mit kleinen Brems-

Der fertige Rohbau zeigt: zu 90% besteht die Konstruktion aus Holz.

Eng geht's zu im Rumpf. Jeder Raum ist ausgenutzt, zusätzlich sind noch 115 g Blei unter und hinter dem Motor versteckt.

klappenausschlägen lässt sich der Marabu prima bis vor die Füße dirigieren.

Das Modell stellt keine besonderen Anforderungen an den Piloten. Ein wenig Vorsicht sollte man jedoch auf hartem oder steinigem Boden walten lassen, damit der Rumpf nicht in Mitleidenschaft gezogen wird.

Zusammenfassend

Eine ausgeprägte Rumpfkeule mit Ausleger und angedeutetem Sporn macht die Silhouette des Marabu aus. Der abgerundete Kastenrumpf ist äußerst stabil aufgebaut. Die Tragflächen werden an den Rumpf angesteckt und können durch zwei Haken und eine Feder gesichert werden. Der Kohleholm sitzt jedoch sehr stramm in den Flächenhälften, sodass eine Sicherung durch Tesastreifen völlig ausreichen würde. Auf Haken und Feder könnte man also verzichten. Das Pendelleitwerk kann problemlos durch einfaches Abziehen demontiert werden. Auf- und Abbau des Modells gestalten sich demzufolge recht einfach und gehen schnell von der Hand.

Das Handling in der Luft kann ebenfalls als unproblematisch bezeichnet werden. Das, was der Marabu flugtechnisch anzubieten hat, entspricht genau dem, was redesign verspricht: gute Gleitleistung, hervorragendes Thermikverhalten, Stabilität, geringe Sinkgeschwindigkeit, geringes Gewicht, einfacher Kunstflug.

Kurzum: Mit dem Marabu ist mal wieder ein ansprechendes Holzmodell auf den Markt gekommen. Wer die Arbeit an einem richtigen Bausatz nicht scheut und sich Thermiksuche auf die Fahnen geschrieben hat, liegt mit dem Marabu genau richtig.

Anzeige