

■ STAUFENBIELS FALCON F3B ■ EASYCUB VON MULTIPLEX ■ ULTRA DUO PLUS 50 VON GRAUPNER
■ PRAKTISCH: STARTWAGEN FÜR SEGLER ■ NEUE GRUNDLAGEN-SERIE ■ INTERVIEW: PETER HAAS



Modell AVIATOR

www.modell-aviator.de

TEST & TECHNIK FÜR DEN MODELLFLUG-SPORT



Outperformer
Yak-54 von Thunder Tiger

Jet im Set

E-Flite F-15 Eagle von Horizon



Gewinnspiel
Preise im Wert von mehr als

22.000 Euro

Ausgabe 1/09

Januar

D: € 4,30

A: € 4,90 (inkl. MwSt.)

ISSN 1439-3113

1 € 6,00 (inkl. MwSt.)



wellhausen
& marquardt
Mediengesellschaft

Der folgende Bericht ist in der
Ausgabe 1/2009 des Magazins
Modell AVIATOR erschienen.
www.modell-aviator.de

Outperformer

Yak-54 30% von Thunder Tiger

Ob der Erste der drei Buchstaben bei Flugzeugen von Alexander Sergejewitsch Jakowlew ein Y oder ein J ist, spielt keine Rolle. Durch die Transkription des kyrillischen Alphabets in die deutsche Sprache wird aus dem „Рк“ Jak, im Englischen Yak. Das in diesem Artikel vorgestellte Hochleistungskunstflugzeug wird mit Y geschrieben und trägt die Bezeichnung Yak-54.

Thunder Tiger geht mit diesem Modell-Typ in die Vollen. In fünf verschiedenen Größen wird der 3D-Bolide angeboten. Von der 30%-Version mit einer Spannweite von 2.210 Millimeter bis hin zur Yak-54 40% mit 3.277 Millimeter und rund 20 Kilogramm Abfluggewicht ist alles zu haben. Die Motorisierung reicht dabei von etwa 40 bis hin zu 200 Kubikzentimeter Hubraum. Der Autor hat sich für die kleinste Version entschieden, da diese Maschine mit einer Länge von knapp 2 Meter noch leicht zu transportieren und mit einem Abfluggewicht von unter 9 Kilogramm gut zu handeln ist.

Wie kann es anders sein, auch dieses Flugzeug wird als ARF-Kit geliefert. Erstaunlich ist, welche Fortschritte die ARF-Bauweise in den letzten Jahren gemacht hat. Bestand bei den preisgüns-

tigen Fertigmodellen in den Anfangsjahren noch der Eindruck, „die Flugzeugmonteure tun zwar was sie können, aber besser wäre es, sie könnten auch was sie tun“, werden in letzter Zeit Produkte angeboten, die auch von erfahrenen Modellbauern nicht besser gemacht werden können. So auch bei der Yak-54 aus dem Hause Thunder Tiger. Eine durchdachte und auf 3D-Performance zugeschnittene Konstruktion, die durch die aufwändige Bauweise leicht und doch äußerst stabil ist.

Viel Holz

Bis auf die Motorhaube ist das gesamte Flugzeug aus Holz gefertigt. Die vielen in Lasertechnik erstellten Spanten, Hilfsspanten, Stützen und Verstärkungen erinnern im montierten Zustand an den manntragenden

Flugzeugbau. Viele Bauteile, statisch korrekt zusammengefügt, geben dem Gebilde nicht nur die charakteristische Form, sondern sorgen bei geringem Gewicht für eine außerordentliche Festigkeit. Dabei sind die im Fluge besonders stark beanspruchten Bereiche ausreichend verstärkt beziehungsweise sorgen für eine gute Kräfteinleitung in die gesamte Konstruktion.

Der in Kastenbauweise erstellte Rumpf ist im vorderen Bereich Yak-typisch rund ausgeformt. Ein Motordom, dessen seitliche Wangen bis weit hinter die Tragflächenaufnahme geführt sind, ist für die Beherbergung eines Benziners vorbereitet. Je nach Motortyp muss die Motorträgerplatte gegebenenfalls leicht abgeändert werden. Im vorderen unteren Rumpfsegment befindet sich der Raum für das Schalldämpfersystem mit ausreichend großer Kühllöf-fnung am Ausgang des rechteckigen Tunnels. Die aufgrund der Rumpfform notwendigen Einschübe für die Tragflächen können schon wegen der Passgenauigkeit überzeugen.



**Text: Karl-Robert Zahn
Fotos: Karl-Robert Zahn
und Ulrike Eichborn**



Schiebt man das 25 x 1 Millimeter dicke Alu-
rohr in das werkseitig im Rumpf eingeklebte
GFK-Rohr und steckt danach die beiden
Flächenhälften auf, gleiten diese ohne
Klemmen in die Rumpfföffnungen und die
Torsionsdübel rasten ein.

Weiter hinten wird die untere Rumpfkantur
durch mehrere Balsagurte gebildet. Der Rumpfrücken
besteht aus einem Styropor/Balsa-Form-
teil. Der Übergang zu der Dämpfungsfläche des
Seitenleitwerks verläuft harmonisch. Für die
Aufnahme des Höhenleitwerks sind die Steckung
sowie sämtliche Bohrungen und Verstärkungen
fertig eingebracht, ebenso die beiden hinteren
Servoaufnahmen für die Höhenrudermaschinen.
Zu guter Letzt verschließen wir die große, obere
Rumpfföffnung mit dem – bis auf die noch aufzu-
klebende Kabinenhaube – fertigen zweiseitigen



**Der Rumpfrücken besteht aus
balsabeschichtetem Styropor**

Cockpit. Die rauchfarbenen getönte Kabinenhaube
ist mit weiß lackierten, herausgehobenen „Streben“
versehen und passt, nachdem der Rand auf das
nötige Maß beschnitten worden ist, sauber auf
die Kontur der Rumpfabdeckung. Probehalter
schieben wir die große Motorhaube auf. Der



**Die inneren und äußeren Querruder-
Tragflächen-Verbindungen bestehen
aus je zwei Scharnieren**

eingesetzte Stütz-/Befestigungsring aus Sperrholz
ist nicht nur einfach angeheftet, sondern aufwän-
dig in die GFK-Cowling einlamiert. Dass die vier
Befestigungsschrauben zur Sicherung der Motor-
haube in die gegenüberliegenden Einschlag-
muttern ohne Klemmen eingedreht werden kön-
nen und die Form- und Farbübergänge stimmen,
überrascht eigentlich nicht mehr.

EWD scheinbar exotisch

Wie üblich findet bei solchen Flugzeugen eine
Vermessung bereits während der Bauphase statt.
Hierzu gehört auch das Feststellen der Einstell-
winkel-Differenz (EWD). Mit Hilfe der Winkel-
funktion ermitteln wir hier einen Wert von minus
einem Grad. Zwar sind solche Ausreißer bei
3D-tauglichen Flugzeugen nicht ungewöhnlich,

da jedoch bei unserem Testmodell noch keine
Bauanleitung vorhanden war, aus der eine
Information zu diesem Thema ersichtlich wäre,
wurde der ermittelte Wert mit der Spitze um
Prüfung an Thunder Tiger gemalt. Kurze Zeit spä-
ter erhalten wir die Antwort, dass die negative
EWD in Ordnung sei. Um es vorweg zu nehmen:
Für den extremen 3D-Flug suchen einige
Konstrukteure immer neue Wege, um die
Maschinen noch besser durch die spektakulärsten
Figuren bewegen zu können. Eine negative EWD
ist hierbei genauso anzutreffen wie ein positiver
Motorsturz. Die ersten Flüge haben gezeigt, dass
die Yak auch mit einer EWD von minus einem
Grad einwandfrei fliegt, gerade wenn man die
Maschine hauptsächlich in den aerodynamisch
eher außergewöhnlichen Flugzuständen bewegt.



**Sauber aufgebauter Einschub für die
Tragflächenwurzeln**

Für Normalflieger, die überwiegend dem klassi-
schen Kunstflug frönen, ist hingegen eine posi-
tive EWD von etwa 0 bis 0,3 Grad zu empfeh-
len. Das hier vorgestellte Testmodell fliegt
inzwischen mit plus 0,2 Grad bei einer Schwer-
punktlage von 185 Millimeter hinter der Nasen-
leiste. Die Korrektur ist übrigens durch die



Sämtliche Befestigungselemente sind korrekt eingebaut

geraden Seitenwände im Aufnahmebereich des Höhenleitwerks denkbar einfach durchzuführen: Lediglich die vorderen Bohrungen zur Aufnahme der Verdrehbolzen werden um den entsprechenden Wert nach unten gesetzt und innen mit einer Sperrholzplatte neu ausgerichtet.



Sperrholzverstärkte Servoaufnahmen für die Höhenruder

Tragwerk

Bei einer Dicke von etwa zwölf Prozent bringen es die stark trapezförmigen Tragflächenhälften auf eine Wurzeltiefe von 540 Millimeter und eine Randtiefe von 275 Millimeter. Die Bauweise selbst ist eher konservativ, relativ leicht und stabil. Kräftige, ausgesparte Balsarippen geben der Tragfläche die Profilform. Lediglich in den stark beanspruchten Sektionen werden Sperrholzrippen verwendet. Die Verklebung mit der über



Mit Pfeilen sind die Positionen für die Ruderhörner markiert

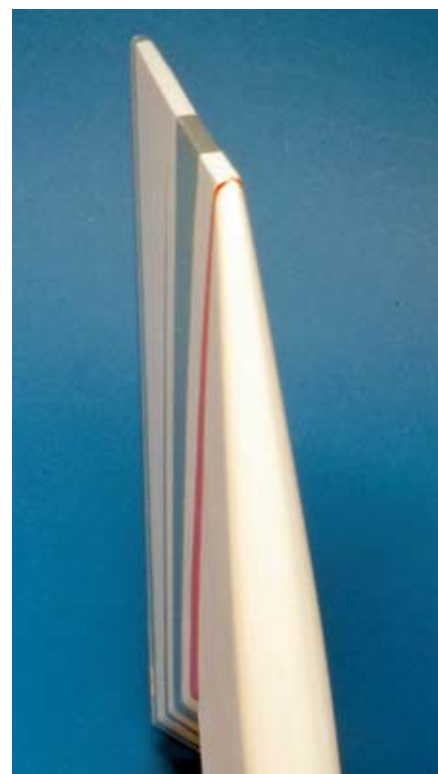


Selbst eine Zugangsklappe ist vorhanden

das vordere Drittel verlaufenden Beplankung ist in den sichtbaren Bereichen nicht zu beanstanden. Ebenso macht die Krafteinleitung durch die Flächensteckung einen beruhigenden Eindruck. Die 110 Millimeter tiefen und fast über die gesamte Spannweite reichenden Querruder sind mit jeweils sieben großmodelltauglichen Scharnieren angeschlagen und trotz der Komplettbespannung äußerst verwindungssteif. Sie werden durch je ein 7,5-Volt-Servo XT-07 TG von ACT europe angesteuert. Last but not least sind sämtliche Befestigungselemente an der Wurzelrippe durch den Hersteller bereits fertig montiert und richtig positioniert. Beide Flächenhälften tragen mit 578 Gramm beziehungsweise 598 Gramm (ohne Servos und Anlenkung) zur Gesamtmasse bei.

Die 3D-Tauglichkeit der Yak-54 zeigt sich auch im Leitwerksbereich. Hier sind die Ruderflächen deutlich größer als die Dämpfungflächen. Letztgenannte sind wieder voll beplankt, die Ruder sind bespannt. Die zwei Höhenruderblätter erfahren über kurze, 3 Millimeter starke Schubstangen die Steuerbefehle von zwei HS 5985 MG. Für kraftvolle und schnelle 45 Grad Ausschläge des großen Seitenruders sorgt nochmals ein ACT XT-07 TG mittels Seilanlenkung, welches im vorderen Rumpfbereich befestigt ist. Bevor die Antriebseinheit angepasst wird, set-

zen wir probeweise das Haupt- und Heckfahrwerk an. Ein schmaler, einfacher Alubügel mit 105 Millimeter großen Rädern und rot glänzenden Radverkleidungen muss die Hauptlast des Flugzeugs bei Start und Landung tragen. Dieser federt bei nicht butterweich durchgeführten Landungen erheblich durch. Etwas spielerisch für eine Maschine dieser Größenordnung wirkt das Spornfahrwerk. Hier wäre eine dem Original näher kommende Ausführung eindeutig besser.

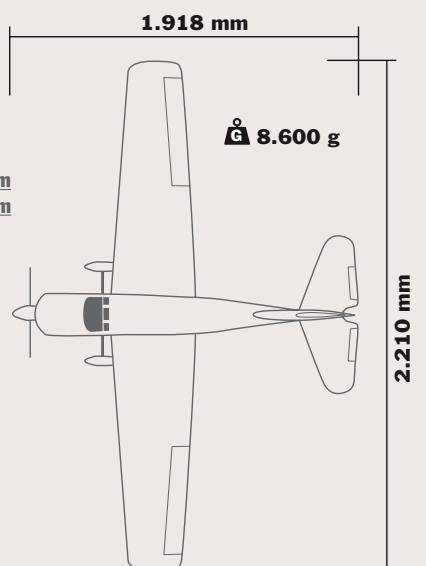


Hart und gerade: die Endleiste des Seitenruders

Flight Check

Yak-54 30% Thunder Tiger

- ➔ **Klasse:** 3D-fähiges Kunstflugzeug
- ➔ **Kontakt:** Thunder Tiger
Rudolf-Diesel-Straße 1
86453 Dasing
Telefon: 082 05/95 90 30
Fax: 082 05/959 03 29
E-Mail: infos@thundertiger-europe.com
Internet: www.thundertiger-europe.com
- ➔ **Bezug:** Fachhandel
- ➔ **Preis:** 627,59 Euro
- ➔ **Ausstattung:** ARF-Modell mit komplettem Zubehör, 5 Hochlastservos, Drossel, Motor DL-50 von www.modellbau-khuri.de
- ➔ **Technische Daten:** Flächeninhalt 91 dm², Schwerpunkt 185 mm hinter Nasenleiste, EWD -1 Grad (Testmodell geändert auf +0,2 Grad)



Power satt

Wie üblich bei ARF-Motormaschinen, auch in dieser Größe, ist die Fertigstellung des Modells rasch erledigt – wäre da nicht der Motor mit Schalldämpferanlage. Hier müssen die grauen Gehirnzellen immer wieder etwas motiviert werden, um das vorhandene Kraftpaket sicher und funktionell auf dem Motorträger und unter der Haube zu positionieren. Die hier vorgestellte Yak wird mit einem DL-50 ausgerüstet. Das Paket DL-50 Combo 1 beinhaltet noch ein Zimmermann-Dämpfersystem, abgestimmt auf diesen Motor. Die Unterbringung des Schalldämpfers in dem großen Raum des Rumpfs stellt

Plus & Minus

- ⊕ **Durchdachte Holzkonstruktion**
- ⊕ **Sehr gute Flugeigenschaften**
- ⊕ **Gutes Gewichts-Größen-Verhältnis**
- ⊕ **Komplettes Zubehör**
- ⊕ **Klasse Bespannung, Lackierung**
- ⊖ **Keine europäischen DIN-Verschraubungen**
- ⊖ **Spornfahrwerk**

kein Problem dar. Soll jedoch der Krümmer innerhalb der Cowling bleiben, muss etwas getüftelt werden. Als optimale Lösung hat sich eine Motorposition mit nach rechts unten hängendem Zylinder und eng anliegendem Flanschkrümmer herausgestellt. Die Verbindung zu dem leicht diagonal liegenden und auf Schwinggummis gestützten Schalldämpfer erfolgt über einen Edelstahlwickelschlauch, ebenfalls von Zimmermann. Für eine zusätzliche vordere Lagerung des Dämpfers in Höhe der Teflonverbindung sorgt eine einfache Konstruktion aus 2-Millimeter-GFK-Platten mit Kraftstoffschlauchdämpfung. Durch die zweiteilige Bauweise der Halterung kann das Rohr leicht demontiert werden. Zusammengezogen werden die beiden halbrunden Teile lediglich durch einen Kabelbinder.

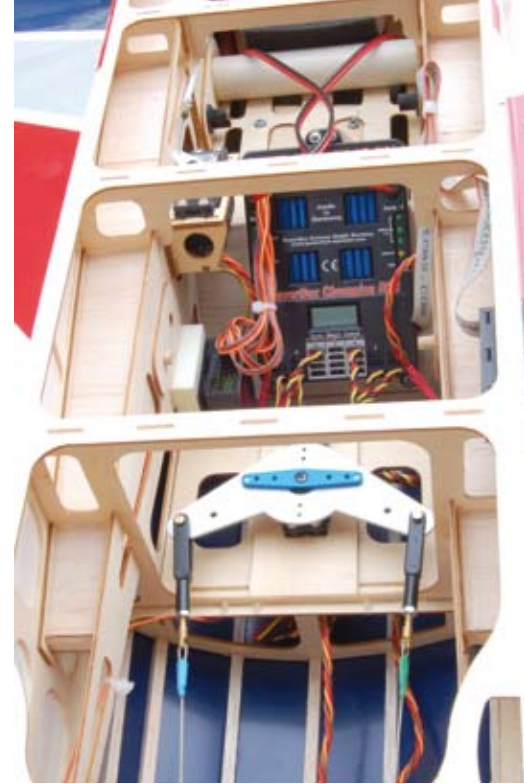
Der mit einem Heckvergaser ausgestattete DL-50 soll auf den mitgelieferten Alustützen verschraubt werden. Durch die Drehung des Motors ist jedoch eine sichere Befestigung auf dem vorgesehenen Motorspant nicht möglich. Ein speziell angefertigtes 8 Millimeter starkes Sperrholzbrett wird nunmehr mit den inzwischen gekürzten Seitenteilen des Motordoms verklebt. Sämtliche Eckverbindungen erhalten im Nachhinein eine Verstärkung mittels Glastmatte. Diese Maßnahme ist zwingend notwendig, um hier langfristig eine ausreichende Festigkeit zu gewährleisten. Zündbox und Zündakku finden oberhalb und seitlich des Motordoms ihre Befestigungspunkte, wo dazu reichlich Platz vorhanden ist. Schalter und Ladebuchse werden in der Motorhaube untergebracht.

Der nagelneue Motor ist montiert, Kraftstoffversorgung und Drosselklappenanlenkung sind her-

gestellt. Die Chokeklappe wird über eine Schubstange betätigt. Für einen ersten Probelauf wird die Maschine bis auf die Motorhaube komplett im heimischen Garten aufgebaut. Tragflächen und Höhenleitwerk müssen in jedem Fall montiert werden, um dem einzylindrigen Schwingungsgeber etwas Dämpfungsmasse entgegen zu setzen. Drossel auf, Chokeklappe zu und Zündung aus. Der 22 x 10 Super Silence Prop von Engel-Modellbau wird solange gedreht, bis der erste Kraftstoff den Vergaser erreicht hat. Noch ein paar Umdrehungen mehr, Drossel auf erhöhten Leerlauf, Chokeklappe halb geöffnet und Zündung an. Vier, fünf kräftige Umdrehungen und der Motor läuft. Chokeklappe vollständig auf und der DL-50 dreht, als hätte er bereits mehrere Laufstunden absolviert. Ohne jegliche Verstellung am Vergaser nimmt der Motor willig Gas an und lässt sich schon beachtlich weit herunter drosseln. Dem Erstflug steht also nichts mehr entgegen.



Zur Ausrichtung von Motor und Schalldämpfer eignet sich am besten die senkrechte Stellung



Das Champion RRS sitzt auf einem Hilfsspant hinter dem Auspuffkanal

Vibrationsschutz

Ein 50-Kubikzentimeter-Motor (damit hat man früher Motorräder angetrieben) erzeugt, zumal als Einzylinderausführung, erhebliche Vibrationen, wenn er auf einem recht leichten Flugmodell montiert ist. Es muss also alles getan werden, damit die in der Maschine vorhandenen Verbindungen mit diesen Erschütterungen zurechtkommen. Zuerst sind hier die Schraubverbindungen zu beachten. Sämtliche Verschraubungen müssen mit einem guten Schraubensicherungslack sowie neuwertigen Sicherungsscheiben versehen sein. Zu den Schraubverbindungen zählen auch die kleinen Befestigungselemente der Servohebel und sämtliche Ruderanlenkungen. Bei Holzverbindungen muss die Verklebung sorgfältig überprüft und gegebenenfalls nachgebessert werden. War die Maschine in der Luft, ist es nicht verkehrt, gerade nach den ersten Flügen, einen Zwischencheck durchzuführen und auf die oben genannten Dinge besonders zu achten. Eine Vor- und Nachflugkontrolle ist bei solchen Flugmodellen verpflichtend.



Soll die EWD von minus einem Grad auf plus 0,2 Grad verändert werden, sieht das so aus



Leider waren die Verstärkungen nicht gleichmäßig verklebt



Das Set DL-50 Kombo I von www.modellbau-khuri.de



Die beiden LiPos von PowerBox Systems können in eingebautem und angeschlossenem Zustand geladen werden

Nach den ersten zwei Tankfüllungen soll der DL-50 den weiteren Einlaufvorgang in der Luft absolvieren. Die Motorhaube wird aufgeschraubt und die Luftschaube mit dem mitgelieferten silbernen glänzenden Spinner montiert. Für eine erste Stellprobe in unserem mittelgroßen Kombi bleibt das abnehmbare Höhenleitwerk am Rumpf. Mit der bulligen Motorhaube zwischen den Vorderlehnen ist auch mit montiertem Leitwerk genügend Raum für Tragflächen, Steckung, Werkzeug, Sprit und so weiter vorhanden. Auf dem Fluggelände ist dadurch die Yak-54 in wenigen Minuten aufgerüstet und flugfertig.

Steuerung

Für schnelle, gleichbleibend präzise Ruderauslässe sollten die Servos mit einer Konstantspannung versorgt werden. Als Stromversor-



Ein tolles Modell, das seinen Erstflug völlig problemlos absolvierte

gungssystem kommt eine PowerBox Champion RRS zum Einsatz. Das feine Gerät ist in der Yak-54 zwar etwas unterfordert, zumal die Signale zurzeit nur von einem Empfänger des Typs Futaba PCM G3 R 5 I 14 DPS kommen, besitzt das RRS, wie der Name schon sagt, doch ein redundantes Empfängersystem für den Anschluss

Kugelkopfanlenkungen für Seiten- und Höhenruder



PowerBox Champion RRS

War bis vor einigen Jahren eine Doppelstromversorgung in den immer größer und schneller werdenden Flugmodellen bereits ein großer Gewinn an Sicherheit, so gehört eine Zweimpfänger-Versorgung inzwischen auch fast schon zum Standard. PowerBox Systems hat, aufbauend auf der bewährten Champion, die Champion RRS kreiert. RRS steht für Redundant Receiver System und bedeutet, dass die Schaltung innerhalb des schwarzen Kastens dafür sorgt, dass immer derjenige Empfänger durchgeschaltet ist, der die einwandfreie Steuerung des Flugmodells sicherstellen kann. Durch Auswertung der Impulse, die reell am Empfängerausgang

zur Verfügung stehen, beziehungsweise ein vom Empfänger ausgegebenes Fail-safe-Signal wird die Funktion des gesamten Empfängers in die Überprüfung einbezogen. Liefert einer der Empfänger ein Fehlsignal, schaltet die Champion RRS innerhalb von 60 Millisekunden auf den zweiten Empfänger um, wenn dieser ordnungsgemäß arbeitet.

Daneben bietet die PowerBox Champion RRS die bekannten Vorzüge wie Anschluss von bis zu 26 Servos aus sieben Kanälen, davon je vier Servos aus drei Kanälen individuell einstellbar, Spannungsüberwachung mittels LED-Ketten, Impulsverstärkung für



jeden Servoausgang, HF-Entstörung für jedes Servo, umschaltbare Servospannung 5,9 und 7 Volt, Sensorschalter, um nur die wichtigsten zu nennen.



Zwei halbrunde GFK-Plättchen, die mit einem Kabelbinder zusammengezogen werden, stützen zusätzlich den Schalldämpfer



Für den Zimmermann-Dämpfer ist ausreichend Platz vorhanden



Der DL-50 wartet auf den ersten Probelauf

von zwei Receivern. Sämtliche Servos werden mit 5,9 Volt versorgt, da neben den ACT-7,5-Volt-Rudermaschinen auch 6-Volt-Typen von Hitec eingebaut sind (die Champion RRS ist auf 5,9 oder 7 Volt Servospannung einstellbar). Zwei PowerBox-Batterien mit je 2.800 Milliampere-stunden sorgen auch während eines langen Flugtags für ausreichend Energie. Diese LiPo-Speicher sind unterhalb der vorderen Rumpfabdeckung in den Montagerahmen gelagert.



Die große, abnehmbare Rumpfabdeckung sorgt für einen optimalen Zugang

Der knapp 750 Milliliter große Kraftstofftank ist schnell mit dem 1:30-Einlaufsprit gefüllt und die Rumpfabdeckung aufgesetzt. Motor an, Reichweitencheck, Knie beruhigen und Take off. Das mit den Knien kann man getrost streichen, denn die Yak verhält sich mit dem eingestellten Schwerpunkt völlig neutral und unkritisch. Die



Eine kurze Warmlaufphase ist Pflicht



Aus Sicherheitsgründen wird der Flieger „angebunden“

ersten Flüge werden mit ausgeschaltetem 3D-Modus geflogen, will heißen mit moderaten Ruderausschlägen. In dieser Einstellung erfolgt auch die Einflugphase. Dabei wird die Maschine auf ein indifferentes Flugverhalten eingestellt, um für den Kunstflug gewappnet zu sein. Inzwischen zeigt auch der DL-50 recht eindrucksvoll, was in ihm steckt. Also wird der 3D-Schalter umgelegt. Und jetzt geht es richtig zur Sache. Wenn es der Steuernde beherrscht, macht der Flieger eigentlich alles, was man will beziehungsweise kann. Mit dem 50-Kubikzentimeter-Motor ist die Yak auch für extreme Manöver ausreichend motorisiert. So hängt das Modell mit etwa Halbgas an der Latte und lässt sich mit Vollgas beruhigend aus brenzligen Situationen heraus beschleunigen. Das Abfluggewicht der Testmaschine liegt vollgetankt bei 8.600 Gramm, wobei knapp 200 Gramm auf ein Stück Trimblei in der Motorhaube entfallen.



Bilanz

Eine 2,2 Meter spannende Kunstflugmaschine für 50-Kubikzentimeter-Motore ist nicht „mal eben“ konstruiert und gebaut. Hier ist Know-how gefordert. Thunder Tigers Yak 54 30% kann vollends überzeugen. Sieht man von ein paar Kleinigkeiten ab, handelt es sich bei dem Flugmodell um eine ausgereifte Konstruktion mit sehr guten Flugeigenschaften. Darauf hingewiesen werden muss jedoch bei solchen Kalibern, dass bei potenziellen Eignern Modellbauerfahrung und fliegerisches

Können vorhanden sein müssen. Die bei diesen Maschinen auftretenden Kräfte haben andere Auswirkungen als bei einem kleinen Spaßmodell, auch wenn dieses aufgrund der Motorisierung und des geringen Gewichts 3D-fähig ist. Die Yak-54 30% kann getrost auch mit einem guten 40-Kubikzentimeter-Motor durch sämtliche Figuren gezogen werden, wobei dann jedoch auf das Heckgewicht geachtet werden muss, um nicht allzu viel Trimblei in der Motorhaube unterbringen zu müssen.



Ein Festo-Rückschlagventil dient als Tankstutzen



Die Super Silence 22 x 10 von Engel-Modellbau passt hervorragend zum Modell und dem DL-50