

Im Rausch
der Geschwindigkeit...

COBRA

Speedmodell
von Fliegerland

Der Bausatzumfang

... ist eigentlich relativ spärlich und besteht nur aus dem einteiligen Flügel, dem GfK-Rumpf, dem einteiligen Leitwerk und zwei GfK-Teilen für den strömungsgünstigen Übergang zwischen Flügel und Rumpf. Dazu gibt's einige DIN-A4-Seiten als Bauanleitung. Ein Plan gehört leider nicht zum Lieferumfang, ist aber bei dieser Teileanzahl auch nicht notwendig. Ohnehin sollte dieses Modell nur von erfahrenen Modellfliegern gebaut und betrieben werden, da es sich trotz der recht gutmütigen Flugeigenschaften keinesfalls um ein Anfänger- oder Trainermodell handelt.

Die Qualität des GfK-Rumpfes ist sehr gut. Er ist im Vergleich zur Speed-Cobra nochmals deutlich strömungsgünstiger geworden. Auf ein ansteuerbares Seitenruder wurde verzich-

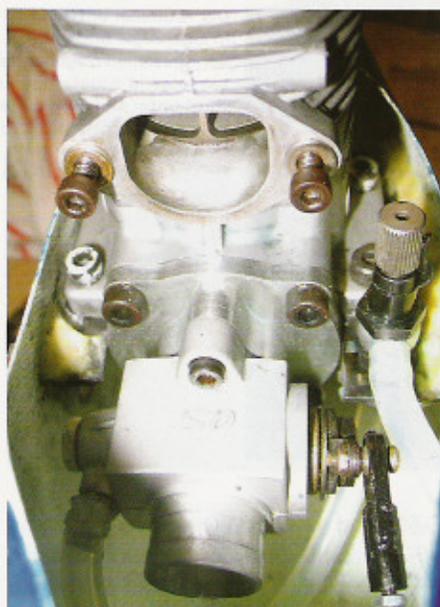
tet. Er hat eine praktisch fehlerfreie weiße Deckschicht, eine saubere Trennnaht und ist durchgehend ausreichend druckfest, so dass aus Stabilitätsgründen keine zusätzlichen Spanten notwendig werden. Sein Rohgewicht liegt mit 480 g absolut im grünen Bereich.

Der Flügel ist im Gegensatz zur Speed-Cobra nur mit Balsa (statt Abachi) beplankt. Die dadurch verringerte Druckfestigkeit habe ich durch den Einsatz einer sehr stabilen Oracover-Folie wieder ausgeglichen. Bei einer pfleglichen Behandlung, insbesondere während des Transports, sollte dies zudem keine Rolle spielen. Die Querruder sind bereits ausgeschnitten und fertig verkastet, auch die Balsaholz-Nasenleiste ist fertig verschliffen. Auf der Flügelunterseite sind Aussparungen, passend für robbe Servolock 2 für 16-mm-Servos, ausgefräst. Auch die Löcher für die Flächendübel sind bereits gebohrt. Einzig die beiden Rand-

Bereits der Bausatzinhalt verdeutlicht: Die »Cobra« verlangt den erfahrenen Modellbauer!



Beim Speedmodell Cobra von Fliegerland handelt es sich um eine Weiterentwicklung der legendären Speed-Cobra aus dem Hause Simprop. Da ich das Vorgängermodell selbst mehrere Jahre lang geflogen habe und mich damals schon die Performance, gekoppelt mit der einfachen Handhabung, begeisterte, war für mich schnell der Entschluss gefasst, mich mit der Neuauflage dieses Modells zu befassen. Eine zusätzliche Entscheidungshilfe war da mit Sicherheit auch der zur Untätigkeit verurteilte Impellermotor OS-91 VR-DF, der geradezu die ideale Antriebskomponente für die Cobra darstellt. Der folgende Bericht soll als Entscheidungshilfe dienen, dieses Modell zu bauen oder eben nicht zu bauen, und auch einige Detaillösungen aufzeigen, die beim Bau und Betrieb behilflich sein könnten. Gewohnte Bauschritte, wie z. B. das Finish, wurden bewusst weggelassen.



Beim Einbau des Motors kann man sich an die Sache heran tasten. Wie das Ganze abläuft, ist im Einzelnen im Text beschrieben.

bögen aus Balsaholz sind noch zu verschleifen. Kleiner Kritikpunkt: Sie weisen eine Anstellwinkeldifferenz von ca. 1° auf aufgrund eines Verzugs in einer Flügelhälfte, was aber im späteren Flugbetrieb keine Probleme bereitet. Die hohe Festigkeit auf Biegung und Torsion runden den sehr guten Eindruck des Flügels ab.

Analog zum Flügel verhält es sich mit dem Höhenleitwerk. Das noch einteilige Höhenruder ist ebenfalls bereits verkastet, die Nasenleiste fertig verschliffen und macht auch einen qualitativ sehr guten und stabilen Eindruck. Um den Luftwiderstand zu verringern, wurde übrigens das Profil des Flügels wie auch des Höhenleitwerks gegenüber dem Simprop-Modell an den Außenseiten um ca. 1% ausgedünnt. Der Flügel wiegt mit den beiden Querrudern 426, das Höhenleitwerk 55, das noch zu beschneidende Höhenruder 22 und die beiden zusätzlichen GFK-Anforderungen 15 g.

Der Bau

Der Motoreinbau dürfte das kniffligste an der *Cobra* sein. Zuerst muss eine Rumpfföffnung für den Zylinderkopf erstellt werden – bei Motoren mit Heckauslass am besten auf der Oberseite: Das Resonanzrohr verläuft dann zentral auf dem Rumpfrücken und erzeugt keine schädlichen Momente beim Schnellflug. Bei Seitenauslass-Motoren lohnt es sich, entsprechende Überlegungen anzustellen. Da der Rumpf ohne Einbauten, also auch ohne Trennwand zum Motorraum ausgeliefert wird, kann beim Anfertigen des Rumpfausschnitts der Motor immer wieder von der Flügelauflage aus nach vorne an die spätere Montageposition geschoben werden. Ist das Loch für die spätere Montage ausreichend

groß, muss die Entscheidung getroffen werden, ob der Motor tatsächlich von hinten durch den Rumpf montiert wird (demontierbare Trennwand) oder ob eine Montage von oben durch die Rumpfföffnung gewünscht ist. Ich habe mich für letzteres entschieden, da ich die Trennwand zum Motor fest verharzen wollte. Im Nachhinein bin ich sehr glücklich über diese Entscheidung, da sich durch den Heckvergaser viel Sprit in diesem Bereich ansammelt, der nur durch einen fest verklebten Spant dauerhaft vom Rumpfinnen ferngehalten werden kann. Durch die »Top-Montage« muss die Rumpfföffnung noch für den Heckvergaser und die seitlichen Motorflansche vergrößert werden. Dies verschlechtert zwar die Aerodynamik, verbessert im Gegenzug aber die Alltags-tauglichkeit des Modells. Der Motor lässt sich beispielsweise innerhalb weniger Minuten komplett aus- und wieder einbauen.

Als Motorbefestigung habe ich zwei 1,5 mm starke CFK-Plättchen zurecht gefeilt, genau dem nach vorne schmaler werdenden Rumpf angepasst. Diese Plättchen wurden passend zum Motorflansch durchbohrt und mit auf der Unterseite umgekehrt aufgeklebten M4-Einschlagmuttern versehen. Damit alles in den schmalen Rumpf passt, mussten die Einschlagmuttern vorher an einer Seite etwas gestutzt werden. Dann konnte der Motor mit montierten CFK-Befestigungsplättchen eingesetzt werden. Die Position des Motors habe ich bestimmt, indem auf der Kurbelwelle die Spinnerrückwand montiert und anhand des Abstands zwischen Rumpfspitze und Spinner Motorseitenzug und Sturz eingestellt wurde. Dazu habe ich auf der linken oberen Seite ein Holzstück mit 2 mm und auf der rechten unteren Seite eines mit 0,5 mm dazwischen ge-

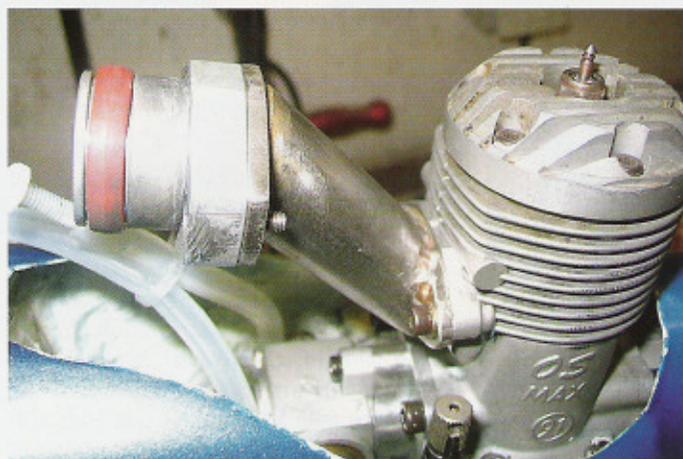
schoben und dafür gesorgt, dass beide Holzstücke an Rumpfvorderwand und Spinner anliegen. Dies ergibt einen Seitenzug und Sturz von jeweils ca. 1° , was sich im Flug als ausreichend erwiesen hat.

Die beiden CFK-Plättchen wurden nun mit dünnflüssigem Sekundenkleber an die Rumpfwand geheftet, der Motor wieder demontiert und die CFK-Auflagen mit Laminierharz und einigen Winkellagen aus Glasfaser-matte mit großer Oberfläche an der Rumpfwand verklebt. Der Winkel unterhalb der Auflagen wurde mit einem Gemisch aus Glasfaserschnipseln, Microballons und Harz aufgefüllt. Auf diese Weise hält sich die Biegebelastung der Plättchen in Grenzen, und die Einschlagmuttern können sich nicht mehr lösen. Nach dem Aufbohren der Befestigungslöcher, dem Nachschneiden der verklebten Gewinde und dem Bohren des Befestigungslochs für die externe Düsen-nadel wurde die mit Harz imprägnierte Trennwand aus 4-mm-Sperrholz an der Rumpfwand hinter dem Motor verklebt. Sämtliche Holzteile wurden mehrfach mit Harz getränkt, um ein späteres Aufweichen durch Kraftstoff zu verhindern.

Ich will nicht verheimlichen, dass es sich bei der oben geschilderten Verklebung des Motorträgers eigentlich um die zweite Version handelt. Beim ersten Mal habe ich auf die GFK-Winkellagen verzichtet, was eigentlich auch gut hielt, leider aber nur bis zum ersten Bruch der Luftschaube im Flug bei Höchstdrehzahl. Die anschließende Unwucht hat dann die beiden Plättchen mit den Faserschnipseln und dem Harz sauber von der Rumpfwand abscheren lassen. Ob die aktuelle Befestigung einem erneuten Propellerbruch widersteht, kann ich bis jetzt nicht sagen, will es aber ehrlich gesagt auch nie erfahren.

An dieser Stelle ist es auch sinnvoll zu erwähnen, dass die von mir verwendeten APC-Luftschauben 10x10 weit außerhalb der Spezifikationen betrieben werden. Ich koche meine Propeller deshalb vor der Montage ca. 30 Minuten in Wasser aus. Dadurch soll die Zähigkeit des Propellers zunehmen und die Bruchgefahr verringert werden. Trotzdem wechsele ich inzwischen meine Propeller alle drei bis fünf Flüge aus, da diese dann bereits kleine Mikrorisse an der Oberfläche aufweisen. Da mir das auf Dauer zu teuer ist und ich sowieso einen Propeller mit etwas mehr Steigung will, werde ich mir demnächst eine Form anfertigen, um mir meine eigenen CFK-Props zu laminieren.

Zum Einbau des Höhenleitwerks ist eigentlich nicht viel zu sagen. Die Ausschnitte müssen noch heraus getrennt und anschließend das Leitwerk darin verklebt werden. Ich habe es dünn mit Parkettbodenlack eingestrichen, anschließend mit 400er Schleifpapier überschleifen und dann mit angedicktem Harz in den



Der Krümmer entstand in Eigenregie und wurde den speziellen Gegebenheiten folgend angefertigt. Er sorgt unter anderem dafür, dass das Resorohr nicht zu steil nach oben weg steht. Eine passende Rohrschelle dient als Halterung für das Resonanzrohr.



Rumpf geklebt. Ein dünne Harzraupe zwischen Rumpf und HLW ist übrigens nicht nur spaltfüllend, sondern beim späteren Bespannen auch von Vorteil, da diese durch das Bügeleisen nochmals weich wird und sich somit die Folie noch besser an der Kante verklebt.

Der Flügel ist nach dem Bohren der Befestigungslöcher und dem Feinschliff fast schon bespannfertig. Lediglich im Bereich des Rumpfes sind noch leichte Einpassarbeiten notwendig. Bei dieser Gelegenheit habe ich den Rumpf im Bereich der beiden Befestigungsbolzen an der Flügelvorderseite mit einem mehrfach verleimten Sperrholz verstärkt. Dies soll das Aufweiten der Befestigungslöcher verhindern. Vor dem Bespannen wurde auch der Flügel mit Parkettlack eingestrichen und überschliffen.

Nach dem Bespannen fehlt noch das Einkleben der vorderen Bolzen und die Verklebung der beiden GFK-Abdeckungen. Da die Flügelschrauben durch die hintere Abdeckung verlaufen, habe ich ein passendes Stück Sperrholz unter diese gesetzt. Das verhindert ein unschönes Zusammendrücken und bringt zusätzlichen Halt für die hintere Befestigung des Resonanzrohres. Diese besteht aus einem Edelstahlrohr mit jeweils einem M4-Gewinde am Ende, wird im Flügel um ca. 10 mm versenkt, verklebt und zusätzlich von unten mit dem Flügel verschraubt. Eine oben aufgeschraubte Rohrschelle nimmt das Resonanzrohr auf. Der passende Krümmer wurde aus zwei handgefeilten Edelstahlflanschen und einem kurzen Stück Rohr hartgelötet. Diese Bauweise vermeidet, dass das Rohr im 20°-Winkel nach oben wegsteht, um über den Flügel zu kommen, und zum zweiten wird die Abstimmmlänge um ca. 2 cm verlängert, wodurch auch die Resonanzdrehzahl etwas reduziert wird. Das verwendete BVM-Resonanzrohr ist schließlich für Impellerbetrieb mit Drehzahlen jenseits der 20.000 rpm ausgelegt.

Zu den Servos: Das Höhenruder bedient ein SES840 mit Metallgetriebe, die Drossel ein

C-508 und die beiden Querruder jeweils ein HS-225MG. Die HS-225 haben inzwischen eine Saison hinter sich und scheinen den Belastungen gewachsen. Zur Servobefestigung im Flügel habe ich die Servolocks Nr. 2 von robbe verwendet. Sie haben auch gleich eine passende Abdeckung des Servohebels dabei, man will ja schließlich die gute Aerodynamik beibehalten. Als Anlenkung habe ich bei den Querrudern 3-mm- und bei den Höhenrudern 1,8-mm-Stahldraht im Bowdenzugröhrchen verwendet. Die Ruderhörner am Querruder sind aus Kunststoff, am Höhenruder habe ich schraubbare Messingruderhörner verwendet, bei denen die Länge des Hebelarms praktisch stufenlos eingestellt werden kann. Als Empfänger ist ein MPX FM-DS und als Akku 4x2.000 mAh NiMH von Sanyo verbaut. Der Tank fasst 500 ml; das reicht für ca. 7–8 Minuten Vollgas, was sich als mehr als ausreichend erwiesen hat. Ein entsprechend dimensionierter Spritfilter wie auch ein Drucktankanschluss sollten selbstverständlich sein.

Zum Thema Sicherheit

Wie bei vielen Sportgeräten – und als nichts anderes würde ich die *Cobra* bezeichnen – muss hier auch in besonderem Maße an die Sicherheit gedacht werden. Wie bereits er-

wähnt, werden käufliche Luftschrauben auf einem 15-ccm-Impellermotor weit außerhalb der Spezifikationen betrieben. Somit ist die Gefahr eines Propellerbruchs um ein Vielfaches höher als bei einer herkömmlichen Motor-Propeller-Kombination. Beim Starten und Laufen-Lassen des Motors sind deshalb unbedingt die üblichen Gefahrenzonen freizuhalten. Ich empfehle für die *Cobra* unbedingt einen Starthelfer, der auch unterwiesen sein muss, in welche Richtung das Modell beim Motortest gehalten wird.

Das Zufiegen auf Personen ist absolut tabu! Überflüge gehen immer in Pistenachse und sollten auch nicht zu nahe am Piloten selbst vorbei verlaufen. Bei Höchstgeschwindigkeit legt die *Cobra* immerhin bis zu 100 m/s zurück. Bei sehr tiefen und zu nahen Vorbeiflügen kann es deshalb passieren, dass man das Modell kurzzeitig aus dem Blickwinkel verliert – mit fatalen Folgen, wenn die Flugbahn leicht Richtung Boden geneigt war.

Auch sollte nicht unerwähnt bleiben, dass die *Cobra* mit einer Spannweite von 122 cm eher zu den kleineren Modellen gehört und bei den erfliegbaren Geschwindigkeiten schnell außerhalb der Sichtweite gerät. Auch für die Beobachtung des restlichen Luftraums sollte eine Person, z. B. der Starthelfer, zur Verfügung



Im Gegensatz zum Motorraum geht es im Bereich der Servos nicht gar so eng zu.

TECHNISCHE DATEN

SPEEDMODELL COBRA

| | |
|-------------------------------|---|
| Länge | 121 cm |
| Spannweite | 128 cm |
| Gewicht (trocken) | 2.910 g |
| Antrieb | OS MAX 91 VRDF mit BVM-Resonanzrohr |
| Propeller | 10x10 APC |
| Tank | 500 ccm |
| Schwerpunkt | 115 mm (leerer Tank) |
| EWD | 0 Grad |
| Motorsturz/ Motorseitenzug | jeweils 1 Grad |
| Querruder | +10/-5 mm; 20% Expo |
| Höhenruder | ±16 mm; 30% Expo |
| Hersteller/Bezug | Fliegerland, 69181 Leimen-St. Ilgen Internet: www.fliegerlandshop.de |
| Preis | € 179,- |

stehen, so wie es sich bei Modelljet-Flugveranstaltungen schon etabliert hat.

Mit diesem Unterkapitel will ich übrigens keine Schwarzmalerei betreiben; der verantwortungsbewusste Cobra-Pilot sollte die Gefahren seines Sportgerätes aber kennen!

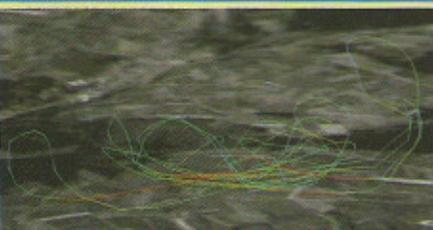
Flugerfahrungen

Jeder Flug beginnt bekanntlich mit dem Start, der bei der Cobra aus der Hand erfolgt. Wegen des hohen Leistungsüberschusses haben wir uns einen sogenannten »Eimer-Auskipp-Start« angewöhnt. Dabei wird das Modell vom Starthelfer etwa im 45°-Winkel nach oben gehalten und dieselbe Bewegung durchgeführt, die man auch mit einem vollen Wassereimer machen würde, um diesen schwungvoll auszukippen. Auf diese Weise wird der nicht ganz einfache konventionelle Wurfstart vermieden, bei dem es durch mangelnde Wurfqualität auch immer mal wieder zum anschließenden Bodenkontakt mit sofortigem Propellertod kommen kann. Die Cobra steigt bereitwillig in ihr Element, wobei zu Beginn des Abflugs eine Unterstützung mit etwas Höhenruder vorteilhaft ist.

In der Luft verhält sich die Cobra wie ein Querrudertrainer, nur eben etwas schneller. Auch

GPS-FLUG

DIE DATEN DES MESSFLUGES



Flugdauer 6 min 08 s ■ Maximale Höhendifferenz 546 m ■ Kumuliertes Steigen 3.753 m ■ Zurückgelegte Wegstrecke 19,53 km ■ Maximale Horizontalgeschwindigkeit 349 km/h ■ Maximales Steigen 198 km/h ■ Maximales Sinken 250 km/h.



So geht's: die im Text beschriebene Startmethode.

bei etwas unruhiger Luft läuft das Modell wie auf Schienen, weshalb die Cobra zu meiner bevorzugten Maschine bei ruppigen Bedingungen geworden ist. Mit den im Kasten angegebenen Ruderauslägen reagiert das Modell schon sehr hart auf Steuerbewegungen; für die ersten Flüge oder auch gemütlichere Kurven sind deshalb moderatere Einstellungen zu empfehlen. Ich habe mich allerdings in Verbindung mit viel Expo an die Wendigkeit des Modells gewöhnt und fliege nun auch immer wieder mal bewusst eine eckige Kurve oder auch eine Spirale aufwärts mit voll Querruder; aufgrund der sehr hohen Rollgeschwindigkeit ist dabei aber ein gutes Auge notwendig. Im richtigen Moment die Drehung gestoppt und dann mit einem Abschwung ohne zu drosseln einen Sturzflug eingeleitet, um anschließend mit voll Speed über den Platz zu heizen – das bringt nicht nur für den Piloten den Kick, den man sich verspricht. Dies ist auch die bevorzugte Figur auf Flugtagen, denn die Cobra ist ein Speedmodell und keine Kunstflugmaschine.

Die Cobra kann aber auch langsam; das Profil lässt auch leicht überzogene Flugzustände zu, so dass man mit etwas Gas und moderatem Anstellwinkel dem Publikum zeigen kann, dass das Modell unterhalb der 100 km/h nicht vom Himmel fällt. Das Abrissverhalten insgesamt ist sehr zahm. Wird die Cobra mit viel Höhenruder ausgebremst, will sie zunächst in den Sackflug, bevor sie nach weiterer Reduzierung der Fahrt dann doch über eine Fläche abkippt. Das unkritische Flugverhalten kommt dem Piloten vor allem bei der Landung zugute und bietet kurz vor dem Aufsetzen die Möglichkeit, die Fahrt aus der Maschine zu nehmen, indem das Höhenruder langsam bis zu Vollausschlag durchgezogen wird. Die Cobra setzt dann zuerst mit dem Rumpfen auf und kommt auf trockenem Gras nach fünf bis zehn Metern zum Stehen.

Flugleistungen

Über die erreichbare Fluggeschwindigkeit der Cobra wird viel spekuliert. Ich habe schon

Werte zwischen 250 und 400 km/h gehört, wobei ich letzteren für absolut unrealistisch halte. Schon für meine alte Simprop Speed-Cobra hatte ich ein Programm geschrieben, das das Überflugeräusch analysiert und über den Dopplereffekt die Geschwindigkeit recht genau ermittelt. Wichtig ist, dass man mit dieser Methode nur konstante Horizontalgeschwindigkeiten ermitteln kann – vorheriges Anstechen ist also tabu, da sonst die Motordrehzahl über den gesamten Messbereich nicht konstant bleibt. Meine Cobra mit der aktuellen Konfiguration, allerdings ohne Spinner, wurde auf unserem Platz mit 290 bis 310 km/h gemessen. Leider habe ich noch keine Spinnerbefestigungsschraube gefunden, die den Drehzahlen dauerhaft standhält. Ich könnte mir aber vorstellen, dass ein Spinner nochmals 10 km/h Geschwindigkeitszuwachs bringen kann.

Weitere Messflüge habe ich mit einem Picolaro Log mit GPS durchgeführt. Die Ergebnisse eines Messfluges beim Mai-Fliegen 2005 in Wehr sind tabellarisch wie auch grafisch dargestellt. Zur Horizontalgeschwindigkeit muss allerdings gesagt werden, dass diese durch vorheriges Anstechen erreicht wurde. Beeindruckend finde ich die Steiggeschwindigkeit von ca. 200 km/h; wie schnell man da außerhalb der Sichtgrenze gerät, kann sich jeder selbst ausrechnen.

Fazit

Die Cobra von Fliegerland ist eine tolle Weiterentwicklung der Simprop Speed-Cobra. Die aerodynamischen Verbesserungen sind sinnvoll und wurden auch gut dosiert, so dass das Modell nochmals an Endgeschwindigkeit zulegen konnte, ohne seine Alltagstauglichkeit zu verlieren.

Wer also in die Speedfliegerei einsteigen will und mit einem schnellen Querrudertrainer nicht überfordert ist, dem kann ich die Fliegerland-Cobra uneingeschränkt empfehlen!

Kai Koppenburg