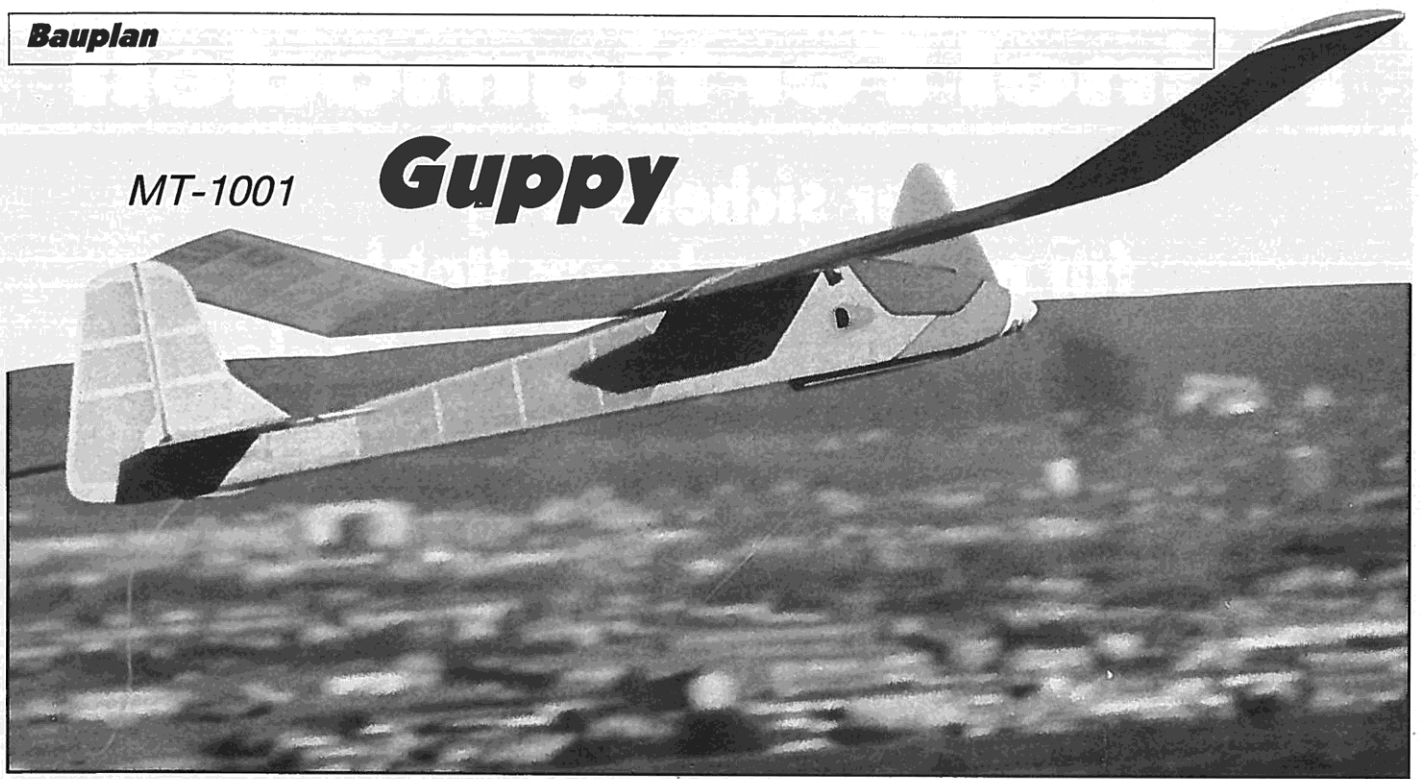


MT-1001

Guppy



Ein Elektro-Leichtsegler

Konstruktion: Michael Groß

Die Vorstellung des „Guppy“ in der FMT-Ausgabe 7/89 ist auf ein großes Interesse gestoßen, und die jetzige Bauplanveröffentlichung dieses Elektro-Leichtseglers erfüllt den vielfach geäußerten Leserwunsch nach ausführlichen Bauunterlagen.

Mit diesem Modell, das recht einfach in traditioneller Holzbauweise erstellt ist, soll das „Leichtgewicht-Elektrofliegen“ jedermann (und -frau) zugänglich gemacht werden.

Nötig ist hierzu lediglich eine leichte Empfangsanlage sowie eine leichte Antriebseinheit, wie sie etwa der „Guppymotor“ darstellt, den ich in FMT 7/89 ausführlich beschrieben habe. Baut man einigermaßen leicht (Holzauswahl, Sekundenkleber, Micafilm-Bespannung), so läßt sich ohne weiteres ein Fluggewicht von etwa einem Kilogramm verwirklichen, und man erhält ein Modell mit beachtlichem Steigflug und guten Thermikleistungen!

Größtenteils gerade Rumpf- und Flächenunterseiten erleichtern den Aufbau der Zelle. Die geschlossene Nasenbeplankung der

Fläche („Torsionsnase“) sowie die Verwendung von Doppel-T-Träger-Elementen (Holm und Rippen) machen den Flügel trotz geringen Gewichts enorm fest und drehsteif, so daß ein Flattern oder gar Abmontieren in der Luft in keinsten Befürchtungen werden muß. Die Auslegung als Schulterdecker bewirkt zudem, daß bei eventuellen „schrägen“ Landungen die von Gummis gehaltene Fläche einfach nach hinten wegscheren kann, ohne daß störende Rumpfteile im Wege wären. Dabei kann der Akku über ein Gleitfach aus dem Rumpf herausrutschen, ohne Schaden anrichten zu können. (Hat sich bei meinem „Guppy“ schon oft genug bewähren müssen, wie ich zu meiner fliegerischen Schande gestehen muß!) All dies, wie auch die Robustheit der Zelle, trägt dazu bei, daß auch arg mißglückte Landungen in aller Regel ohne Schaden überstanden werden.

Für den Bau sollte durchweg leichtes, aber nicht zu weiches Balsaholz verwendet werden. Das ist ja aber auch gerade der Vorteil, wenn man nach Plan baut: die Auswahl des Holzes hat man selbst in der Hand! Ansonsten

dürfte jeder, der schon einmal ein Baukastenmodell aus Holz gebaut hat, keinerlei Schwierigkeiten mit dem Bau haben. Die nun folgende Bauanleitung ist bewußt ausführlich gehalten.

1. Die Fläche

Die Rippen werden, wie üblich, im Block hergestellt (Abb. 2). Dazu werden zwei Musterrippen aus hartem Sperrholz oder 2-3 mm Alu entsprechend dem Plan („Rippenprofil“) ausgesägt und auf Kontur gefeilt. Zwei 4-mm-Löcher dienen zur Aufnahme der beiden Schrauben, auf die später die mit reichlich Übermaß zugeschnittenen Rippenrohlinge gefädelt werden. Nachdem mit einer Lochzange oder einem scharf gefeilten Messingrohr die Löcher aus den Rohlingen gestanzt worden sind, werden diese mit Hilfe der beiden Musterrippen zu einem handlichen Block verschraubt und das Ganze sauber verschliffen: fertig ist der Rippenatz!

Weiter geht's mit dem Bau des linken Flächenmittelteiles. Zuerst wird die gesamte untere Beplankung (Nasenbeplankung NB, Kiefernholm KH, Flügelwurzelbeplankung VB, Endleistenbeplankung EB, Rippenaufleimer RA) sowie die profilierte Endleiste EL auf den Plan genadelt. (Die Nasenbeplankung ist oben wie unten 5 cm breit. Das hierfür

vorgesehene Balsabrettchen kann also genau in der Mitte geteilt werden; das spart Holz!) Alle Teile müssen sich mit etwas Spannung berühren, weil der Sekundenkleber keine Ritzen und Spalten überbrücken kann. Die vielen Rippenaufleimer lassen sich gut mit einer großen Schere von einem Brettchen abschneiden (Maserung muß quer verlaufen!). Sollte das Holz dabei splintern, kann man es vorher leicht mit Wasser befeuchten. Natürlich müssen die Teile vor dem Verkleben wieder „knorz trocken“ sein. Dann werden die ungeteilten Rippen R1 und die Balsaholmstücke aufgeklebt: immer eine Rippe, ein Holmstück, etc. Die Maserung der Holmstücke BH steht wieder senkrecht auf der des Kiefernholms KH. Die auf dem Plan eingezeichneten Striche über und unter den Flächen helfen dabei, die Rippen auszurichten. Achtung: das vordere Drittel der Rippen wird noch nicht angeklebt, da die Rippen aufgrund ihres Profils vorne ein wenig nach oben stehen!

Nun erhält die Nasenleiste jeweils dort, wo Rippen anfangen (vorher anzeichnen) ca. 3 mm tiefe Einschnitte (3 mit Tesaband zusammengeklebte Puk-Sägeblätter haben genau die richtige Breite). Die Fläche wird jetzt vom Baubrett gelöst und die Nasenleiste aufgesteckt. Nach sorgfältigem

Ausrichten werden Nasenleiste, Rippen und untere Beplankung mit Sekundenkleber verbunden. Natürlich darf sich hier kein Verzug einschleichen, aber der Flächenrohbau ist bereits jetzt so stabil, daß das eigentlich auch gar nicht zu befürchten ist.

An die äußeren Holmteile sowie die Nasenleiste werden nun die 6 Knickverstärkungen K1-K4 geklebt, dann erst folgen die geteilten, dickeren Rippen R2. Die beiden unmittelbar im Knick stehenden Rippen werden dabei leicht nach innen geneigt, entsprechend der auf den Knickverstärkungen eingezeichneten gestrichelten Linie.

Nun bekommt die Fläche ihre obere Beplankung in der Reihenfolge NB, KH, EB und RA. Damit die dünne Endleistenbeplankung EB vor der profilierten Endleiste EL nicht einfällt (ergibt mit Sicherheit Schwierigkeiten beim Verschleifen!), wird sie vorher lt. Skizze 1 (Plan) mit 1 x 2 mm Balsaleistchen (EBA) unterlegt. Das fertige Flächenteil wird nun grob verschliffen und alle überstehenden Beplankungen und Leisten bündig auf die beiden Außenrippen abgeschliffen, so daß nur noch die 6 Knickverstärkungen herauschauen.

Das linke Außenstück der Fläche wird, einschließlich der Randbogenkonstruktion RB1-5 (s. Skizze 2), ganz genauso aufgebaut, allerdings noch ohne die Rippe R2 im Knick, und ohne die obere Beplankung. Erst müssen nämlich die Knickverstärkungen des Mittelteils eingepaßt werden. Dazu wird das Flächenmittelstück mit einem geraden Brett oder Balken so unterlegt, daß die Knickverstärkungen sauber in das auf dem Plan festgenadelte Außenteil passen. Dadurch wird gleichzeitig der Winkel zwischen Flügelmittelteil und „Ohr“ festgelegt.

Nach sorgfältigem Ausrichten (kein Verzug?) wird das Mittelteil (wirklich kein Verzug???) schließlich festgeklebt. Hierzu empfehle

ich 5-Minuten-Epoxi-Harz, um die eventuell zwischen den Beplankungen vorhandenen kleinen Ritzen zu verfüllen. Vor dem Anbringen der zweiten, geteilten Rippe R2 im Knick wird unten ein halber (d. h. nur 4 mm breiter) Rippenaufleimer (1/2 RA) eingepaßt, damit diese Rippe auf die richtige Höhe kommt. Und jetzt erst wird die obere Beplankung des Flügelaußenstücks aufgebracht!

Nach dem gleichen Prinzip werden das rechte Mittel- und Außenstück aufgebaut und zusammengesetzt (aus Gewichtsgründen ist die Fläche ungeteilt). Nach dem sorgfältigen Verschleifen der fertigen Fläche (nach Skizze 1) wird über die Mitte, wo die Flächenhälften zusammenstoßen und die größten Biegekräfte auftreten, rundherum ein ca. 6 cm breites Glasgewebeband geharzt. Das Aufbringen der Gummiauflagen GA 1-4 (s. Skizze 3) erfolgt erst, wenn die Rumpfkonstruktion fertiggestellt ist, da GA1 und GA2 in Verbindung mit dem Rumpfteil P4 gleichzeitig die Ausrichtung und Führung der Fläche übernehmen.

Leitwerk und Rumpf

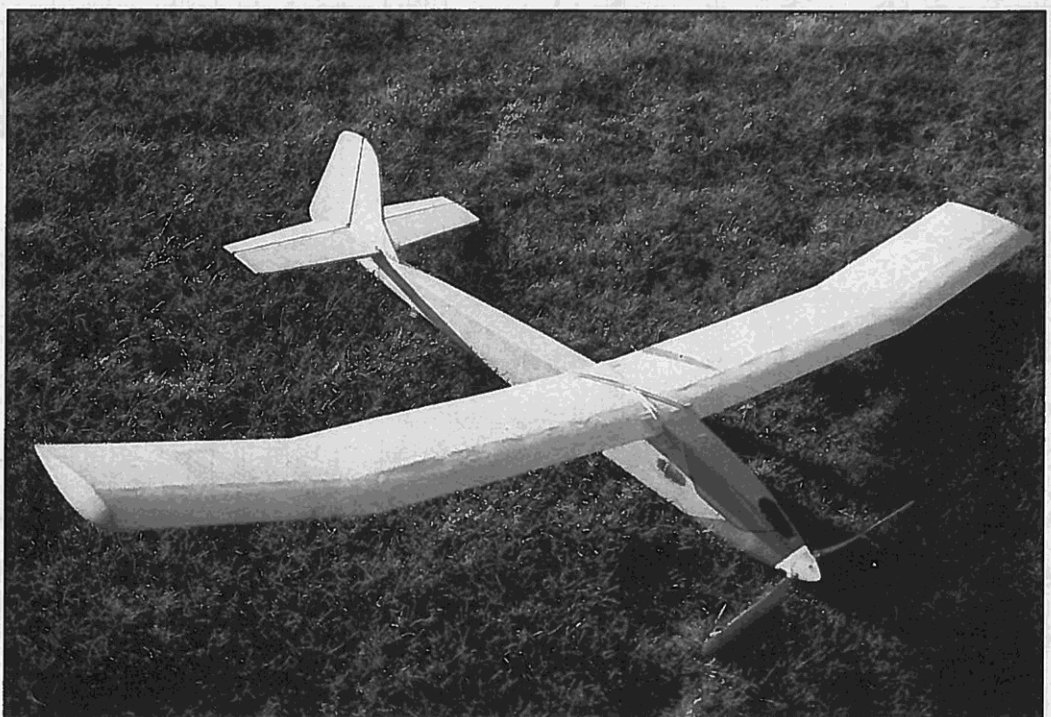
Beginnen wir mit dem vorderen Rumpfdrittel, das alle Einbauten trägt. Zunächst werden an die

Seitenwände P2 die fünf parallelen Innenverstärkungen aus 6 x 6 mm Balsaleisten geklebt. Während diese Verstärkungen auf Höhe der Schnitte C und D (wo die Dübel Dü liegen) ungeteilt sind, werden von den dazwischenliegenden Leisten nur die unteren Hälften eingeklebt, denn auf ihnen ruht später der Akkufachboden P3. Ebenfalls an P2 geleimt wird die Innenverstärkung I1 (Maserung schräg zu P2!), auf der später der Sperrholzgurt Gu (bzw. Gu-2) liegt, welcher als Motorträger genutzt werden kann. Die so verstärkten Seitenteile werden an den Rumpfboden P1 geklebt, wobei die Halbspanten S2 und S5 für Rechtwinkligkeit sorgen.

Nun werden die Sperrholzgurte Gu eingezogen. Möchte man, wie vorgesehen, den „Guppymotor“ (Mabuchi RS-380 SH mit Pile-Planetengeräte 6:1) einbauen, empfiehlt es sich, die hierfür vorgesehenen Gurte Gu-2 mit Hilfe der zwei Motorbefestigungshalbschalen provisorisch zu einer Einheit zu verschrauben und als Ganzes einzubauen. So hat man die Gewähr, daß nachher alles richtig paßt. Eine Skizze, wie der „Guppymotor“ zwischen den Gurten Gu-2 sitzt, ist auf dem Plan eingezeichnet (s. hierzu auch „Einbauten/Antrieb“!).

Nach Einkleben der Innenverstärkung I2, des Spants S3 sowie der zwei Querleisten hinter den Entlüftungslöchern wird der Akkufachboden P3 eingesetzt und bis zum Trocknen des Klebstoffs gut fixiert, weil P3 vorne hochgebogen ist und daher etwas Spannung hat. Den Innenausbau vervollständigen schließlich die Verstärkungsbretchen I3 und I4-6 sowie die dazwischenliegenden Balsaleisten mitsamt dem Spant S4 (vor Einbau von S4 Dübel Dü einsetzen). Ebenfalls mit einer 6 x 6 Balsaleiste wird der obere Rand des Akkufachs, auf dem später die Fläche liegen soll, innen verstärkt. Die dicke Querleiste M6 wird zusammen mit der Rumpfplatte P4 bei provisorisch aufgesetztem Flügel eingepaßt, wobei, wie schon erwähnt, P4 genau in die Gummiauflagen GA1 und GA2 greifen soll (vgl. Skizze 3).

Kommen wir nun zur Rumpfnase. Erleichtert wird der Aufbau dieser Klötzchenkonstruktion aus M1-4 durch die weit hervorstehenden Gurte Gu (bzw. Gu-2). Unter Gu wird einfach der freie Raum zwischen S1 und S2 mit dicken, aber leichten (!) Brettchen aufgefüllt, wobei M2 eine halbrunde Eintiefung für die Fernwelle (mit Kupplung) erhält. Die Klötzchen M3, die bis an I2 in



Einfach in der Handhabung, unempfindlich und ausdauernd in seinem Element ist der Aquarienfisch namens „Guppy“. Unser gleichnamiges Elektromodell besitzt die gleichen Eigenschaften

werden kann. Auf den Einbau des Motors ist bereits kurz eingegangen worden.

Möchte man, wie vorgesehen, den kleinen Mabuchi 380 verwenden, so kann die untere der beiden Befestigungs-Halbschalen auf (!) die Gurte Gu-2 geharzt werden. Unter Gu-2 werden beiderseits drei Muttern geklebt, so daß durch einfaches Lösen der 6 Schrauben die obere Befestigungshalbschale abgenommen und der Motor herausgenommen werden kann. Im vordersten Rumpfspant empfiehlt es sich, zur Aufnahme der Fernwelle ein Schwenkkugellager einzubauen. Die Verbindung zwischen Fernwelle und Getriebe- welle übernimmt ein Kardangeln (aus dem Schiffmodellbau). Zur Erhöhung der Betriebssicherheit sollten die Wellen überall da, wo Stellschrauben festgezogen werden sollen, mit einer Feile etwas abgeflacht werden!

Einfliegen

Hat man den vorgesehenen Motor eingebaut, so brauchen keine

schweren Cut-off-Zellen eingesetzt zu werden, denn dieses Aggregat nuckelt nur 6-8 A, je nach Luftschraube. Mit leichten Zellen (z. B. 8 x 700 mAh), und Empfängerstromversorgung aus dem Flugakku wird man in aller Regel also ein Fluggewicht von rund 1 kg erreichen. Bei einem solchen Leichtgewicht (Flächenbelastung um 35 g/dm²) gestaltet sich das Einfliegen entsprechend einfach. Der Schwerpunkt (etwa beim Flächenholm) wird durch Verschieben des Flugakkus eingestellt. Der Akku wird dann nach hinten durch einen Styroporklotz fixiert.

Wie üblich sollte das Modell, nach einem kräftigen, waagerechten (!) Schubs in sein Element, einen langgestreckten Gleitflug ausführen (Ruder neutral). Geht man zum Kraftflug über (Abwurf mit laufendem Propeller), kann es durchaus sein, daß man deutlich kopflastig trimmen muß, um den starken Propellerzug auszugleichen. Es schadet aber gar nichts, das Modell beim Steigflug kräftig

„an die Latte zu hängen“. Gerade dann entwickelt der stark unteretzte Antrieb seine größte Durchzugskraft!

Ansonsten sind die Flugeigenschaften des „Guppy“ ausgesprochen unkritisch, er fliegt aufgrund seiner hohen Eigenstabilität wirklich „ganz von selbst“. Ein seitliches Abkippen über die Fläche beim Überziehen ist nicht zu beobachten; der „Guppy“ senkt lediglich die Nase und nimmt wieder Fahrt auf. Dementsprechend unkritisch sind auch seine Langsamflugeigenschaften, was besonders beim Thermikfliegen vorteilhaft ist und natürlich bei den Landungen. Zwei, höchstens drei Meter Rutschweg auf dem Rasen, und der „Guppy“ steht.

Fazit

Der „Guppy“ ist ein gutmütiger Leichtwindsegler, der gewichtsmäßig deutlich unter dem derzeit gültigen E-Flieger-Durchschnitt liegt. Durch eine gute Abstimmung von Akku, Motor, Getriebe und Propeller kann aber den-

noch eine beachtliche Gesamtleistung erzielt werden, die sich hinter den Flugleistungen der „größerer“ Brüder in keinster Weise verstecken muß. Das geringe Fluggewicht verbessert deutlich die Thermikflugeigenschaften und verringert zudem ganz wesentlich das Bruchrisiko bei harten Landungen. Der „Guppy“ ist ein robustes, aber keineswegs leistungsschwaches Softline-Modell, dem aber die sonst im Elektroflug übliche „Schwergewichtigkeit“ ganz fehlt; ein richtiger Leichtsegler eben.

Einkaufszettel

Anstelle einer umfangreichen Stückliste habe ich einen „Einkaufszettel“ (s. S. 13) für den „Guppy“ zusammengestellt. Ich finde einen Einkaufszettel praktischer; außerdem ist das Material eines jeden Bauteiles sowohl auf dem Plan als auch in oben erwähnter Liste nochmals verzeichnet. Es sollte durchweg sehr leichtes, aber nicht zu weiches Holz Verwendung finden!

Auf und davon, mit acht Zellen im Bauch und einem Billigstmotor in der Nase ...

