



Einfach, flott gebaut  
und flott zu fliegen:  
Der „All In One“ in  
der Elektroversion

Flugakku und Motor die HLG-Fähigkeiten des AIO zutage. Es wurde nachträglich ein Segler-rumpf mit 4 x 270-mA-Akkus zur Empfängerversorgung gebaut. So ergaben sich ungeahnte Möglichkeiten zum Hangflug an kleinsten Erhebungen, wie Strohballen und Maisfeldrändern. Die Umwandlung vom Motormodell zum HLG geschieht durch Wechseln des an zwei Schrauben gehaltenen Rumpfes und dauert nur wenige Augenblicke. Es muß an dieser Stelle jedoch darauf hingewiesen werden, daß sich der AIO in den Flugleistungen, wie erreichbare Wurfhöhe und Gleitzahl, nicht mit Leistungs-HLGs messen kann. Dies verhindern die durchgehen-

Dipl. Ing. Jürgen Waßmund

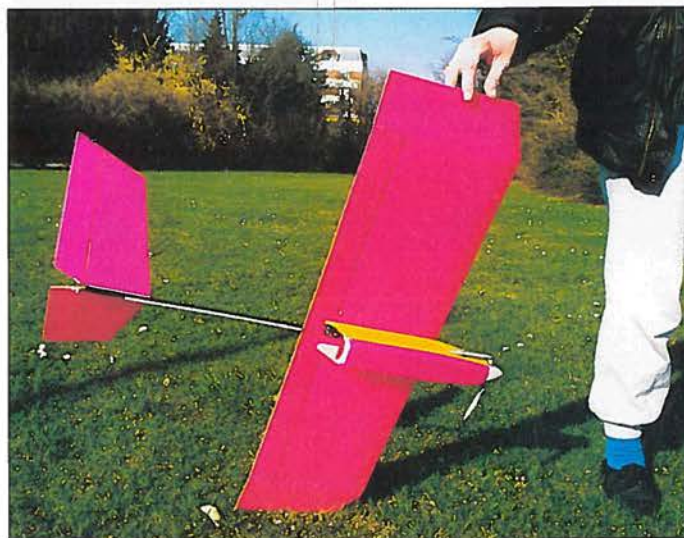
Im Rhein-Main-Gebiet, aus dem ich stamme, wurden innerhalb des letzten Jahrzehnts die Möglichkeiten zum Modellflug außerhalb vereinseigener Gelände leider mehr und mehr eingeschränkt. Nachdem auch die Wiese umgegraben wurde, die mir lange Zeit zum schnellen Sonntagmorgen-Flug mit einem alten Pylon-E-Modell diente, entschloß ich mich zur Konstruktion eines etwas anderen Flugmodells. Zum einen sollten die Kunstflugeigenschaften von Schnuppis der 7-Zellen-Klasse annähernd erreicht werden, zum anderen sollte das Modell aber leicht und bei der Landung langsam genug sein, um auf kleinstem Raum sicher geflogen und gelandet werden zu können.

# Elektro-Motorflugmodell und HLG AIO (All in One)

**FMT-BAUPLAN**  
320 1177

Die aus der erwähnten Sonntagmorgen-Zeit übriggebliebenen 4 Akkusätze 8 x 1200 SCR waren mir zu schade zum Entsorgen und sollten deshalb weiterverwendet werden.

Da das ins Auge gefaßte Fluggelände bequem mit dem Fahrrad erreichbar ist, mußte das Modell zum Transport im Rucksack leicht zerlegbar sein. Das Endprodukt dieser Überlegungen wurde der AIO. Ausgerüstet mit 6 x 1200 SCR und Speed 500 Race ergibt sich eine Flugzeit von 6 bis 8 Minuten je nach Luftakrobatik. Messerflugfiguren gehören aufgrund der geringen Rumpfsseitenfläche, gepaart mit relativ niedriger Fluggeschwindigkeit zwar nicht zur Domäne des AIO, aber ansonsten ist alles möglich, was der Pilot sich zutraut. Landungen gelingen mit leicht positiv ange-



Sieht gut aus und erleichtert das Fliegen mit dem quirligen Modell - die Bespannung in Kontrastfarben

stellten Querrudern fast im Hubschraubertempo. Akkuwechsel geht sekundenschnell. Es muß lediglich eine Flügelbefestigungsschraube gelöst und der Akku aus dem hinten offenen Rumpf gezogen werden.

Als unerwarteter Nebeneffekt traten bei Einflugversuchen ohne

den Querruder und das sehr dicke Flügelprofil.

Ein Großteil der entstehenden Verluste wird jedoch durch die extreme Wendigkeit kompensiert. Der AIO ist auch ein brauchbares Reisemodell, das in einem stabilen Karton (ab 900 x 340 x 220 mm) im Jumbo mit auf die Ferien-



insel genommen und dort am Strand als Motormodell oder in den Dünen bei wenig Wind als Hangsegler geflogen werden kann.

### Tragfläche

Zur Unterstützung der eigenen Motivation ist es oft ratsam, mit dem aufwendigsten Bauteil zu beginnen, so daß man sich nach dessen Fertigstellung berechnen kann, man habe das Schlimmste überstanden. Da auf dem Bauplan lediglich die linke Flächenhälfte dargestellt ist, muß zunächst die rechte Hälfte durch Pausen erzeugt werden. Dies läßt sich gut durch Aufhängen des Plans am Fenster bewerkstelligen. Das durchscheinende Licht erleichtert das spiegelverkehrte Nachfahren der Linien. Anschließend werden sämtliche Rippen erstellt. Da beide erforderlichen Rippengrößen direkt von der Darstellung des Plans abgenommen werden können, entfällt das abfallträchtige Erstellen eines Rippenblocks.

Die unteren Beplankungen F4-F6, F14 und F13 werden nach Planangabe zugeschnitten. Die Maserung der Beplankungen F14 und F13, auf der später Höhenruderservo, Empfänger sowie der Durchbruch für den Schalter- bzw. Empfängerstromstecker angebracht werden, muß parallel zum

Hauptholm verlaufen.

Die Beplankungen werden anschließend über der zusammengesetzten Gesamtansicht des Tragflügels mit Stecknadeln auf dem Baubrett befestigt. Gleiches gilt für den unteren Hauptholm F3, der mit 1 mm Balsa unterlegt werden muß. Ebenso wird die Hilfsnasenleiste F2 aufgebracht, die eine Unterlage aus 4 mm Balsa erhält.

Nun können die Rippen des Zentralflügels sowie die Querruderabschlußstücke F23 aufgeklebt werden. Aus Kostengründen verwende ich Weißleim; mit Sekundenkleber für sämtliche Holzverklebungen kann mit Sicherheit einiges an Gewicht eingespart werden. Nach gutem Durchtrocknen wird der Zentralflügel vom Baubrett abgenommen, die Hilfsnasenleiste zugeschliffen und die unteren Beplankungen F10 und F12 angebracht.

Der Flügel kann anschließend wieder auf das Baubrett aufgelegt und der obere Hauptholm F3 sowie Hilfsleiste F7 eingesetzt werden. Nächster Arbeitsschritt ist das leider zeitraubende Zuschneiden der Sperrholzteile F30-F34. F30 wird mit Balsaunterlegteil F38 mit der Hilfsnasenleiste verklebt. Hilfsleiste F7 erhält einen Durchbruch für den Kohlefaserleitwerksträger F36. Kohlefaser-



Zerlegbarkeit ist Trumpf: so paßt der AIO in jeden Rucksack

rohre gibt es mittlerweile in allen gut sortierten Drachenläden in vielen Durchmessern und Längen. Die Befestigungsteile F31-F34 können nun mit dem Leitwerksträger ausgerichtet und verklebt werden.

Jetzt erfolgt das Anpassen der Schraubenführungen F35. Wenn nun noch die oberen Beplankungen, die Nasenleiste F1, sowie die Rippenaufleimer F5 angebracht sind, ist das Schwierigste bereits getan. Bei Beplankung F11 kann die quadratische Aussparung der Schraubenführung zur Vereinfachung bereits vor dem Aufkleben ausgeschnitten werden. Jetzt werden beide Flügelohren zusammengesetzt. Der Aufbau erfolgt analog zum Zentralflügel. Wichtig hierbei ist, daß die Rippen der Ohren im rechten Winkel zum oberen Hauptholm F3 ausgerichtet werden müssen. Vor dem Ausschneiden der Querruder können die Ohren mit dem Flügel verklebt werden. Nachdem Flügelabschlußleiste F7 und Querruderabschlußleiste F8 eingepaßt sind, erfolgen die Vorbereitungen zum Anlageneinbau. F7 erhält einen Durchbruch für den 0,8-mm-Stahldraht zur Querruderanlenkung. Die Ruderhörner F24 werden auf der Gegenseite mit Uhu Endfest 300 in die Querruder eingeklebt. Ich habe bereits zu diesem Zeitpunkt den Flügel von unten gebügelt, um die Anlagenkomponenten vor zu großer Hitze zu schützen.

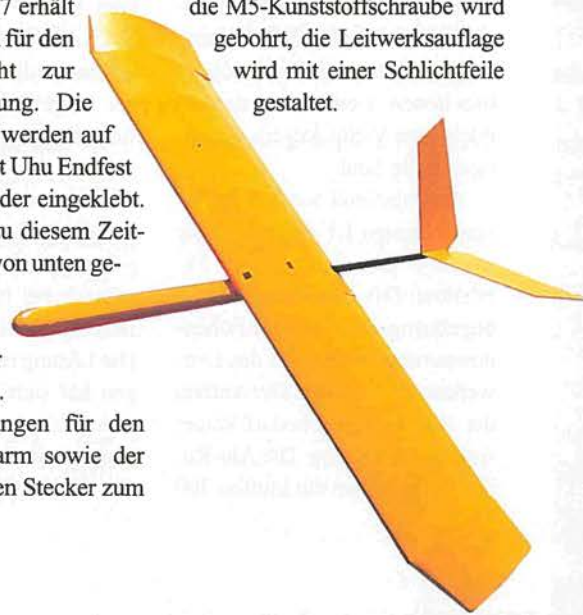
Die Aussparungen für den Höhenrudderhebelarm sowie der Durchbruch für den Stecker zum

Schalter bzw. Empfängerakku werden in Beplankung F13 geschnitten. Der Stecker wird nach leichtem Aufrauen mit Uhu Endfest 300 eingeklebt. Als sinnvoll hat sich eine kleine zusätzliche Verstärkung aus 1 mm Balsa rund um den Stecker erwiesen. Anschließend erfolgt das Befestigen der Anlagenkomponenten mit Silikon.

Die Gestänge zur Anlenkung der Querruder werden gebogen und bei provisorisch befestigten Querrudern in die angeclipsten Gabelköpfe eingelegt und mit Endfest 300 in den Gabelköpfen verklebt. Die Tragfläche kann abschließend von oben gebügelt werden. Das Ausgleichsteil F37 bügelt man am besten einzeln und klebt es mit Silikon an den fertigen Flügel an. Damit ist bereits die Hälfte der Arbeit geschafft.

### Leitwerk

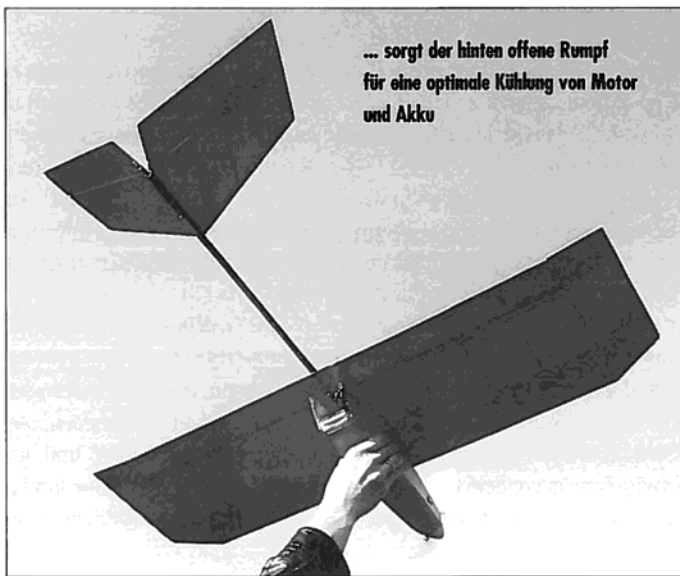
Zunächst erfolgt das endgültige Ablängen des Leitwerksträgers F36. An der Flügeloseite sollte er zur leichteren Modellmontage eine kleine Fase erhalten. Das Loch für die M5-Kunststoffschraube wird gebohrt, die Leitwerksauflage wird mit einer Schlichtfeile gestaltet.



Nun werden die Dämpfungsflossen auf dem Baubrett aufgebaut. Die Winkel L3 können eingeklebt werden, jedoch nicht die innere Leiste L1 zwischen den beiden Sperrholz V-Stücken. Die der späteren Klebefläche zwischen den Leitwerkshälften zugewandte Seite der Holme L1 erhalten eine Abschrägung von jeweils 58°. Die V-Stücke L6 werden ausgesägt und mit einer



In Verbindung mit den Kühlluftöffnungen ...



... sorgt der hinten offene Rumpf für eine optimale Kühlung von Motor und Akku

der beiden Leitwerkshälften entweder mit Weißleim oder Endfest 300 verklebt. Nach guter Trocknung erfolgt das Zusammenfügen der Leitwerke. Die Hälfte mit den bereits eingeklebten V-Stücken wird so unterlegt, daß die offenen Enden der V-Stücke plan aufliegen. Bitte vor allem bei den Klebungen der V-Stücke besondere Sorgfalt walten lassen, da der AIO-Prototyp aufgrund eines im Flug durchgebrochenen Leitwerks (damals noch ohne V-Stücke) ein vorzeitiges Ende fand.

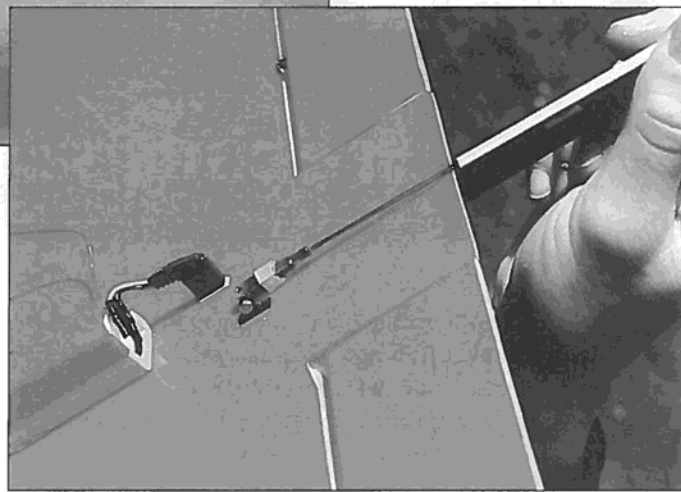
Abschließend werden die inneren Leisten L1 eingesetzt, die am Stoß eine Schräge von 58° erhalten. Das Leitwerk ist damit bügelfertig. Bitte auf eine Folienausparung im Bereich des Leitwerksauflage achten. Der Aufbau der Ruderklappen bedarf keiner weiteren Erklärung. Die Alu-Ruderhörner sollten mit Endfest 300

eingeklebt werden. Die beiden Bowdenzuginnenröhrchen für die 0,8-mm-Stahldrähte der Höhenrudernanlenkung werden zugeschnitten und mit der Alu-Unterlage L9 am Leitwerksträger angeklebt.

Anschließend erfolgt das Ausrichten und Verkleben des Leitwerks mit dem Träger, am besten wieder mit Endfest 300. Nach dem Biegen der Stahlröhre können diese in die Ruderhörner eingehängt und die Dämpfungsflossen mit Tesa angeleitet werden. Der Kugelclip wird in die Höhenrudernanlenkung eingehängt, das Leitwerk in den Flügel eingeschoben und die Schubstangen bei Neutralstellung des Servos mit dem Clip verklebt. Die Lösung mit zwei Schubstangen hat sich in der Praxis hinsichtlich Spielfreiheit und Leichtigkeit als günstiger erwiesen als eine Schubstange mit ei-

## Stückliste

Pos.	Stück	Material	Bezeichnung
F1	3	Balsa 10x5 mm	Nasenleiste fertig vorgeschliffen
F2	3	Balsa 2x10 mm	Hilfsleiste vorn
F3	4	Balsa 5x5 mm	Hauptholm oben und unten
F4	4	Balsa 1 mm	Abschluß hinten oben und unten
F5	4	Balsa 1 mm	Abschluß Querruder hinten oben und unten
F6	4	Balsa 1 mm	Endleiste Querruder oben und unten
F7	3	Balsa 1 mm	Verkastung Flügel
F8	2	Balsa 1 mm	Verkastung Querruder
F10	4	Balsa 1 mm	Beplankung Fläche vorn oben und unten
F11	1	Balsa 1 mm	Beplankung Fläche oben mitte
F12	1	Balsa 1 mm	Beplankung Fläche unten mitte
F13	1	Balsa 1 mm	Beplankung Fläche unten hinten
F14	1	Balsa 1 mm	Beplankung Fläche oben hinten
F15	4	Balsa 1 mm	Beplankung Ohren oben/unten hinten
F16	1	Balsa 1 mm	Verstärkung Steckerdurchführung
F20	2	Balsa 2 mm	Rippe Flächenohren außen
F21	12	Balsa 2 mm	Rippe Tragfläche
F22	2	Balsa 1 mm	Abschlußrippe außen
F23	2	Balsa 2 mm	Endrippe Querruder innen
F24	2	Alu 1 mm	Ruderhorn Querruder
F25	48	Balsa 1x5 mm	Rippenaufleimer
F26	2	Stahldraht 0,8 mm	Anlenkung Querruder
F30	1	Sperrholz 2,3 mm	Flächenbefestigung vorn
F31	1	Sperrholz 2,3 mm	Flächenbefestigung mitte
F32	1	Sperrholz 2,3 mm	Führung Leitwerksträger mitte
F33	1	Sperrholz 2,3 mm	Führung Leitwerksträger hinten
F34	1	Sperrholz 2,3 mm	Halterung Leitwerksträger vorne
F35	6	Balsareste 1 mm	Schacht für Befestigungsschrauben
F36	1	CFK-Rohr 8x530 mm	Leitwerksträger
F37	1	Balsareste 4 mm	Ausgleichstück Flächenauflage
F38	1	Balsareste	Unterfütterung Flächenbefestigung
L1	16	Balsa 3x9 mm	Hauptholm Leitwerk
L2	14	Balsa 3x4 mm	Verstärkungsleiste Leitwerk
L3	2	Balsarest 3 mm	Ausgleichstück für Sperrholzteil
L5	2	Sperrholz 2,3 mm	V-Stück
L6	2	Alu 1 mm	Ruderhorn Leitwerk
L7	2	Stahldraht 0,8 mm	Anlenkung Höhenruder
L8	2	Kunststoff	Bowdenzug-Innenrohr
L9	1	Alu 1 mm	Unterlage für Bowdenzüge
R1	1	Balsa 2 mm	Rumpfboden
R2	2	Balsa 2 mm	Rumpfsseitenteile rechts/links
R3	3	Nylon M5	Schrauben (2x circa 19, 1x circa 39 mm)
R4	1	Balsa 2 mm	Rumpfdeckel vorn
R5	8	Balsa 10x10 mm	Dreiecksleisten Rumpfvortierung
R6	1	Balsa 10x10 mm	Dreiecksleiste Akkuanschlag
R7	1	Balsa 3 mm	Rumpfvortierung hinten
R8	1	Balsa 2 mm	Rumpfdeckel hinten
R9	1	Sperrholz 2,3 mm	Motorspant (vielfachverleimt)
R10	2	Balsa 1 mm	Auflage Regler
R11	2	Alu 2 mm	Flächenbefestigung E-Modell
R20	2	Balsa 3 mm	Rumpfsseitenteile rechts/links HLG
R21	2	Balsa 3 mm	Rumpfdeckel, Rumpfboden HLG
R22	1	Balsareste	Rumpfspitze HLG
R23	2	Alu 2 mm	Flächenbefestigung HLG



▲ Der Akkuwechsel durch die Rumpfoffnung geht im Handumdrehen

◀ Die Anlenkung zum HLW und die Steckerverbindung Flügel/Rumpf

### Technische Daten:

Spannweite: .....	861 mm
Länge: .....	755 (915) mm
Fluggewicht: .....	840 (340) g
Flächeninhalt: .....	19,7 dm <sup>2</sup>
Leitwerksinhalt: .....	4,4 dm <sup>2</sup>
Flächenbelastung: ....	42,6 (17,3) g/dm <sup>2</sup>
Flügelprofil: .....	Clark-Y mod
Einstellwinkel: .....	2°
Motorsturz/-zug: .....	2/0°
Motorisierung: .....	Speed 500 Race mit 6 Zellen 1,2/1,4 mAh
RC-Funktionen: .....	Querruder, Höhenruder, Motordrossel

Werte in Klammern: Angaben für HLG-Version

nem angesetzten V-Stück, bringt aber einen Gewichtsachteil mit sich. Operation Leitwerk ist hiermit beendet.

### Rumpf

Der Aufbau der beiden Rümpfe bereitet dem geübten Modellbauer keinerlei Probleme. Daher im folgenden nur einige wesentliche Tips. Die Dreiecksleisten R5 des Elektrorumpfes zunächst auf Dekkel und Rumpfboden kleben. Die Leiste im Bereich der Flächenauflage vor dem Zusammenfügen an den Seitenteilen anbringen. Bei Rumpfboden und -dekel die Maserung unbedingt quer zur Rumpflängsachse halten, auch wenn dadurch der Boden aus mehreren Teilen aufgebaut wer-

den muß. Die Akku-Anschlagleiste R6 erst nach Auswiegen des Modells anbringen, wenn die Position des Akkus endgültig feststeht.

Der Motorspant wird rechtwinklig eingeklebt. Der Motorsturz von 2° ergibt sich durch die Flügelaufgabe, Seitenzug ist nicht erforderlich. Die Länge des HLG-Rumpfes wurde ermittelt für 4 x Sanyo N 270 AA. Falls andere Zellen eingesetzt werden sollen, muß entsprechend verkürzt oder verlängert werden. Als leistungsfähige und preisgünstige Antriebseinheit bietet sich der Speed 500 Race 7,2 V mit 7 x 3 Klappfluschaube an. Ausgerüstet mit 45-mm-Mitnehmer liefert der Antrieb 85 W Wellenleistung bei 20 A Standstrom und noch akzeptablem Wirkungsgrad von etwa 60 %.

Das mit 6 Zellen 1200 oder 1400 SCR etwa 800 g wiegende

Modell verfügt in dieser Version über Leistungsreserven, die langsames Fliegen bei Drittel-Gas erlauben und genügend Schub für die möglichen Kunstflugfiguren bieten.

### Das Einfliegen

Eingeflogen wird der AIO am besten in der HLG-Version. Durch das geringe Gewicht sind ernsthafte Beschädigungen auch bei härteren Landungen kaum zu befürchten. Die korrekte Schwerpunktstellung läßt sich auf diese Weise leicht prüfen. Vor dem Erstflug der Motorversion sollte man sich im Verlauf mehrerer Handstarts an die extreme Wendigkeit des Modells gewöhnen. Nach rasch gewonnener Sicherheit kann auch die Motorversion ihrem Element übergeben werden. Bei Vollgas reicht ein leichter Schub, um den AIO in die Luft zu bringen.

Falls ein programmierbarer Sender vorhanden ist, sollten zuvor die Ruderausschläge für die ersten Flüge etwas verkleinert werden. Für gemütliches Fliegen genügen beim Querruder 15 mm nach oben und 5 mm nach unten, beim Höhenruder 10 mm nach oben und unten.

In der HLG-Version und für Motorkunstflug können die Querruderausschläge bis auf 20 mm nach oben und 15 mm nach unten, die Höhenruderausschläge auf 20 mm nach oben und unten vergrößert werden. Ein Exponential-Anteil von circa 20 % um die Neutrallage ist in diesem Fall allerdings ratsam.

Positives Anstellen der Querruder bis zu 4 mm nach unten verlängert die erreichbaren Flugzeiten in HLG- und Motorversion um ca. 10 %, verstärkt aber im gleichen Maße auch die Windempfindlichkeit. Ich wünsche allen Lesern, die mit dem AIO neue Fluggelände erschließen wollen, viel Erfolg und Spaß beim Nachbauen und Fliegen. Ich habe übrigens bereits über eine weitere Version des AIO als Motorsegler mit Speed 400, Getriebe und 7 Zellen 500 AR mit resultierendem Gesamtgewicht von unter 600 g nachgedacht. Fortsetzung folgt ...