

Allgemeines:

Das Segelflugmodell Colours S2 ist mit einer Flächensteuerung ausgestattet, d. h. es wird allein über eine gleich- und gegensinnige Verstellung des Anstellwinkels der Tragflächen gesteuert. Hierzu ist eine Fernlenkanlage notwendig, die über eine entsprechende Mischmöglichkeit für Höhen- und Querruderfunktion verfügt (z. B. V-Leitwerk-Mischer). Außerdem muß eine Ruderwegbegrenzung für die Quersteuerung vorhanden sein. Modellflieger, die nicht über eine solche Fernsteuerung verfügen, können das Modell nach geringfügigen Änderungen mit einer Flächenverwindung ausstatten, wobei dann nur die Steuerung um die Längsachse durch gegensinniges Verstellen der Tragflächen mit einem Servo erfolgt. Die Höhensteuerung wird in diesem Fall durch konventionelle Ruder am Leitwerk bewirkt. Das Modell ist problemlos zu fliegen, wenngleich es nicht für den

absoluten Modellbau-Neuling gedacht ist.

Bei der Konstruktion habe ich ein Augenmerk darauf gerichtet, daß möglichst wenige verschiedene Materialien und Materialstärken zur Anwendung kommen. Gleich vorweg möchte ich Herrn Frank Gaebel für seine große Hilfe beim Zeichnen des Bauplanes danken. Doch nun zur

Bauanleitung:**Rumpf und Leitwerk:**

Der Rumpf und das Leitwerk werden aus den Teilen 1–55 hergestellt. Aus den beim Rumpfbau anfallenden Resten wird später ein Teil der Rippen gefertigt. Die Rumpfdraufsicht ist im Bauplan ohne die Teile 50 und 51 gezeichnet. Als erstes werden die Rumpf-seitenteile 1 und 2 sowie deren Verstärkungen 3 und 4 ausgeschnitten bzw. ausgesägt. Die Teile 3 werden jetzt mit der 7-mm-

Bohrung und den beiden Ausschnitten versehen. Jetzt werden die Seitenteile 1 auf das Baubrett geheftet und die Verstärkungen 3 genau in die dafür vorgesehenen Aussparungen geleimt. Dann werden die Teile 4 auf die Teile 1 geleimt. Nicht vergessen: Es müssen zwei spiegelbildliche Seitenteile entstehen. Nach kurzer Trocknungszeit können nun die inneren Seitenteile 2 aufgeleimt werden. Um eine gute Verbindung der Teile 1 bis 4 zu erhalten, sollte man Weißleim verwenden und die Teile mit Gewichten (z. B. Büchern) zusammenpressen. Nach dem Durchtrocknen werden die Verstärkungsleisten 5 und 6 und die Rumpfgurte 7 und 8 zugeschnitten und aufgeleimt. Wegen der starken Krümmung sollten die oberen Rumpfgurte vorher in

warmem Wasser eingeweicht werden. Aus den Teilen 9 bis 13 werden die Führungen für das herausnehmbare Servobrettchen hergestellt und auf die Seitenwände geklebt. Die Lage des Brettchens und dessen Führung ist für Servos ausgelegt, deren Abmessungen in etwa den im Plan angedeuteten Servos entsprechen (Abstand Befestigungsflansch/Abtriebsscheibe ca. 20 mm). Jetzt werden die Bohrungen und Ausschnitte für die Flächenaufhängung ausgefeilt und die Leitwerksauflage nach Plan schräg angeschliffen. Nachdem überprüft wurde, daß beide Seitenteile deckungsgleich sind, wird eines mit Stecknadeln auf das ebene Baubrett geheftet und die Teile 16, 17, 18, 19 und 29 exakt rechtwinklig aufgeleimt und fixiert. Von oben wird das zweite Seitenteil aufgeleimt. Nach dem vollständigen Durchtrocknen der Klebestellen können die Spanten 14, 15, 20 bis 26 und Teil 30 eingeleimt werden.

Jetzt wird Röhrchen 32 im Rumpf verklebt. Hierbei wird zuerst ein Teil 31 von unten schräg zwischen die beiden Spanten 17 gesetzt und dann ganz an die oberen Rumpfgurte geschoben. Nachdem das Röhrchen auf-

Segelflugmodell Colours S2

MT-960:

Konstruktion: Tom Wellhausen

Der Konstrukteur und sein besonderer Segler. Das Ungewöhnliche des Modells fällt erst beim zweiten Hinsehen auf: Es hat gar keine Ruder, weder am Leitwerk noch am Flügel, da es flächengesteuert ist. Diese Art der Steuerung ist mehr als nur die bekannte „Querrudersteuerung“ mit Hilfe der Flächenverwindung. Bei „Colours S2“ wird die Steuerung sowohl über die Längs- als auch über die Querachse allein durch die Änderung des Anstellwinkels der Tragflächen realisiert.



geraut, entfettet und beide Öffnungen mit Papierbällchen o. ä. gegen Eindringen von Klebstoff gesichert wurden, kann an die Spanten 17 im Bereich der Tragflächenaufhängung sowie an das bereits eingeschobene Teil 31 und die Bohrungen in den Rumpfseitenwänden Klebstoff gegeben werden (z. B. UHU-Plus endfest 300). Dann wird Teil 32 seitlich eingeschoben, nochmals Kleber von unten an das Röhrchen gegeben und das zweite Teil 31 eingesetzt. Diese Teile 31 werden jetzt von unten und von oben gegen das Röhrchen gepreßt. Zum exakten Ausrichten kann man Teil 96 zu Hilfe nehmen, indem man den Stahldraht durch das Röhrchen schiebt und mit einem Winkel (Geodreieck) überprüft, ob Teil 32 in allen Richtungen genau rechtwinklig zu den Seitenteilen liegt. In die Teile 33, 34, 35 und 36 werden nach deren Einpassen genau mittig die Löcher für die Einschlagmuttern gebohrt. Durch provisorisches Einsetzen der Teile 33 bis 37 und 39 kann man die Lage der Bohrungen mit einem Bleistift auf die Rumpfklaппenteile 37 und 39 übertragen. Von diesen Teilen wiederum überträgt man sie auf die Teile 38 und 40. Jetzt werden alle Löcher gebohrt und der Schlitz für den Hochstarthaken ausgefeilt. Dann können die Einschlagmuttern mit 5-min-Epoxykleber in die Bodenverstärkungen eingeklebt werden. Danach die Bodenverstärkungen 33 bis 36 in den Rumpf leimen. Dann können die Teile 37 mit 38 und 39 mit 40 verleimt werden. Das Servobrett 27 wird mit Bohrungen für die verwendeten Servos versehen und im Rumpf angepaßt. Es muß exakt mit dem Rumpfklaппenausschnitt abschließen, da es sich später ohne Spiel an der Rumpfklaппe abstützen soll. Aus den Teilen 42 bis 46 setzt sich der verstellbare Hochstarthaken zusammen, der später mit der Rumpfklaппe verschraubt wird. Die Teile 42 und 43 werden miteinander verklebt. Der Hochstarthaken 45 wird aus 2-mm-Stahldraht gebogen, wobei das rechtzeitige Aufschieben des Messingröhrchens nicht vergessen werden darf. Nachdem das Bowdenzugröhrchen 41 (nicht im Bauplan eingezeichnet) für die

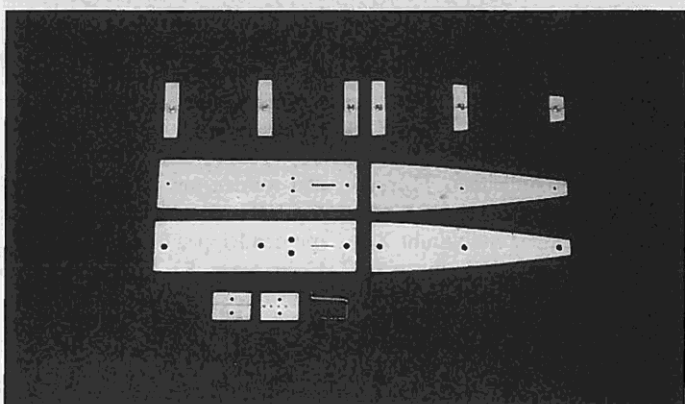
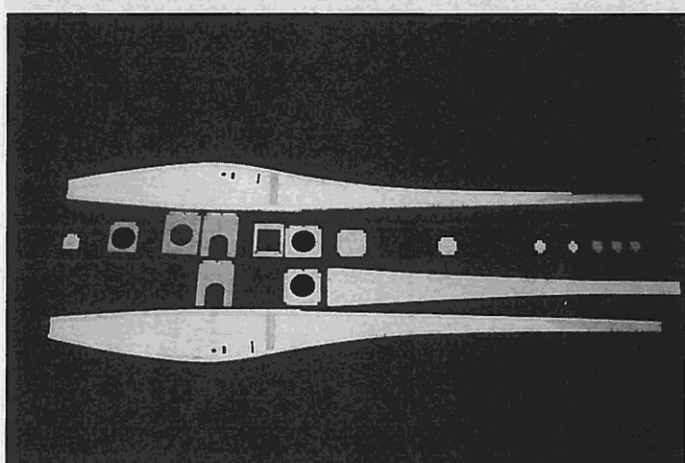
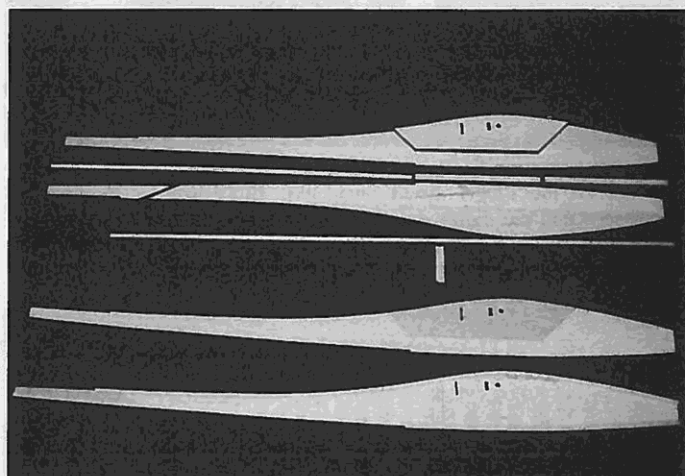
Antennenführung durch die entsprechenden Aussparungen und Bohrungen in den Spanten geschoben und dann verklebt wurde, kann mit dem Bau des Leitwerks begonnen werden: Aus den Teilen 47, 48 und 49 werden die beiden Leitwerkshälften zusammengesetzt. Nach dem Trocknen werden sie an der Wurzel nach Plan abgeschrägt und die jeweils drei 1,5-mm-Schlitze ausgefeilt. Jetzt werden die beiden Teile stumpf in einem Winkel von 120° miteinander verklebt. Danach das Leitwerk in die Leitwerksauflage einpassen und mit Rumpf und Spanten verleimen. Dann können nacheinander die beiden Rumpfobertheile aufgeleimt werden (zwei einzelne dünne Brettchen passen sich besser den Krümmungen der Rumpfform an als ein dickeres). Die Rumpfnase 52 wird angeleimt und das Rumpffende mit Balsaresten verschlossen. Danach werden die Rumpfklaппen angeschraubt und alle Ecken verrundet. Jetzt müssen nur noch die Teile 53 und 55 angeleimt werden. Damit ist der Rumpfbau beendet.

Die Tragflächen:

Die Tragflügel bestehen aus den Teilen 60 bis 96.

Der Bau beginnt mit der Herstellung zweier Rippenblöcke aus der Anfangsrippe 60 und der Endrippe 79. Die drei ersten Rippen der Blöcke (60, 61, 62) werden auf Sperrholz übertragen und ausgesägt. Vor dem Zusammenbau die Bohrungen (7 mm Ø, 2 mm Ø und 1,5 mm Ø) in den Rippen 60, 61, 62 und 94 anfertigen. Zusätzlich sollte in jede Rippe – soweit bei der Herstellung der Blöcke noch nicht geschehen – im vorderen und im hinteren Teil ein kleines Loch gebohrt werden. So kann die sich bei Sonneneinstrahlung erwärmende und ausdehnende Luft aus dem Tragflügel entweichen und führt nicht zu Blasenbildung bei einer Folienbeplankung oder zu einer Verformung der Beplankung. Die Maserung der Holmstege 82 verläuft längs zu den Holmen. Sie werden jeweils in 50-mm-Stücken von einer Leiste abgetrennt.

Als erstes wird der untere Holmgurt 83 auf dem Baubrett ausgerichtet und fixiert. Dann die Rippen 60 bis 62 und die unteren Fut-

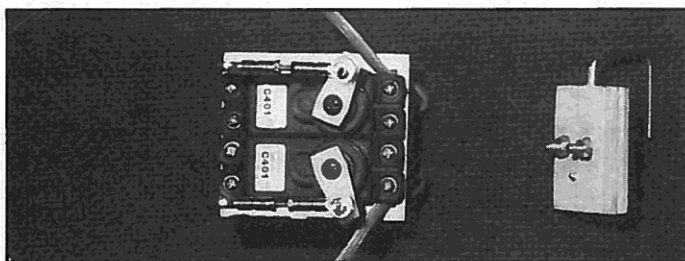


Das Modell in Einzelteilen

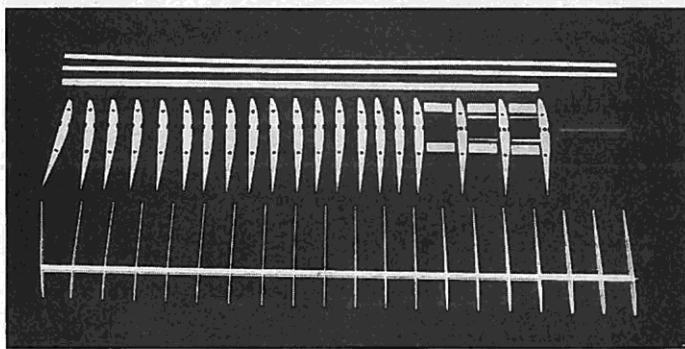
Flügelsteuerung: Die Idee ist nicht neu und schon in den zwanziger Jahren hat es Experimente auf diesem Gebiet gegeben; die Kräfte, die zur Flügelbewegung eines manntragenden Flugzeugs notwendig sind, erwiesen sich jedoch als zu groß.

Eine erfolgreiche Anwendung im Modellflug scheiterte zuerst an dem hohen mechanischen Aufwand und so hat es erst mit Aufkommen der modernen Fernsteuerung mit den vielfältigen senderseitigen Mischmöglichkeiten neue Ansätze gegeben. Wir wollen in diesem Zusammenhang auf das Modell JS-14 von Dipl.-Ing. Jochen Schneider hinweisen, bei dem das in unserem Bauplanmodell „Colours“ verwendete Steuerungsprinzip zum Einsatz gekommen ist und einwandfrei funktionierte; ein Artikel über dieses Modell ist in der FMT-Ausgabe 2/1982 erschienen.

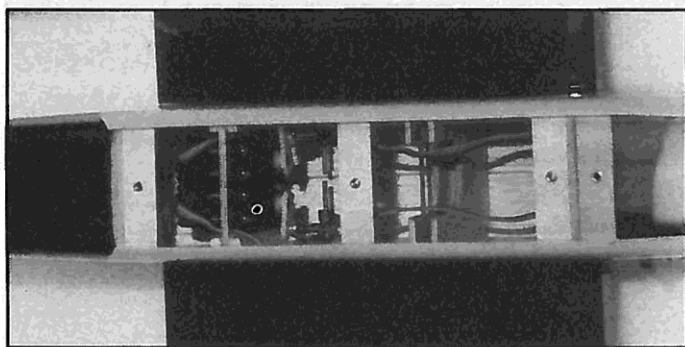
D. Red.



Die ganze Steuermechanik und Kinematik. Über zwei kurze Schubstangen werden die Flügel direkt angelenkt. Bowdenzüge, Ruderhörner, Scharniere und die damit anfallenden Probleme mit dem Einbau, Gewicht, Aerodynamik und dem unvermeidlichen Spiel im Gestänge entfallen. Rechts im Bild der verstellbare Hochstarthaken



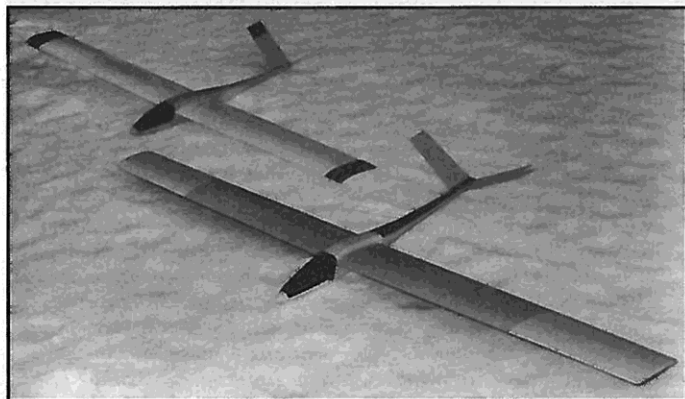
Baufoto Flügel-Einzelteile, ohne Beplankung



Blick von unten in den geöffneten Rumpf, wo die beiden senkrecht stehenden Servos und die Anlenkung zu sehen sind

ter 85 und 86 aufleimen. Hierbei Rippe 60 um ca. 2° neigen. Nach dem Antrocknen Stahldraht 87, den nur einseitig vorgebogenen Stahldraht 88, das Röhrchen 89 und die beiden oberen Futter 85 und 86 einkleben. Diese Klebun-

gen werden mit UHU-Plus endfest 300 o. ä. vorgenommen. Jetzt mit den Rippen 63 bis 79 und den Holmstegen 82 fortfahren. Das erste Teil 82 bekommt einen Ausschnitt für das überstehende Röhrchen 89. Es wird abwech-



Im Vordergrund das Bauplanmodell „Colours S2“, dahinter das Vorgängermodell, bei dem diese Art der Steuerung erprobt wurde; s. auch den Bericht darüber in FMT 5/87

selnd ein Holmsteg und eine Rippe aufgeleimt. Die Holmstege werden vorher jeweils auf die richtige Höhe geschliffen. Die hinteren Rippenunterseiten liegen plan auf dem Baubrett. Sind alle Rippen verleimt, können der obere Holmgurt 84 sowie (wiederum mit UHU-Plus) die Holmstege 80 und 81 verklebt werden. Jetzt werden die beiden Beplankungsteile 90 und 91 aus jeweils zwei Balserbretchen hergestellt und mit Übermaß zugeschnitten. Die Beplankungsteile werden vor dem Verkleben bereits sauber verschliffen. Im Endleistenbereich, wo die obere und untere Beplankung aufeinander treffen, werden sie entsprechend dem sich verjüngenden Profilverlauf an den später innen liegenden Seiten schräg angeschliffen. Beim Beplanen kombiniere ich Weißleim und Kontaktkleber. Die untere Beplankung wird aufs Baubrett gelegt und mit Ausnahme des Endleistenbereichs und des Bereichs, wo später der Holm verläuft, mit Kontaktkleber eingestrichen; ebenso die Rippenunterseiten, aber nicht der Holmgurt. Nach dem leichten Antrocknen des Kontaktklebers (ca. 15 Min.) wird der untere Holmgurt mit Weißleim eingestrichen und das Rippengerüst exakt auf die untere Beplankung gelegt und leicht angepreßt. Achtung: Bei Kontaktkleber besteht keine Korrekturmöglichkeit! Eventuell die Rippen einzeln vorsichtig anpressen. Bei der oberen Beplankung ähnlich verfahren, aber zusätzlich den Endleistenbereich mit Weißleim einstreichen. Dann die Tragfläche bis zum vollständigen Durchtrocknen auf das Baubrett heften. Jetzt werden die Nasenleiste 92, der aus zwei Teilen bestehende Randbogen 93 und die Deckrippe 94 angebracht. Dann das Distanzröhrchen 95 und die Kugel eines Kugelpfops auf Draht 87 aufschieben und vorsichtig verkleben. Nun kann auch das andere Ende von Draht 88 nach Plan gebogen werden. Mit dem Absägen des überstehenden Endes von Röhrchen 89 und dem Verschleifen der Nasenleiste, des Randbogens und des Übergangs zur Deckrippe ist auch der Rohbau der einen Flächenhälfte beendet.

MT-960 COLOURS S2

RC-Segelflugmodell mit Flächensteuerung

Konstruktion: Tom Wellhausen

Technische Daten:

Spannweite: 2 080 mm

Länge: 1 020 mm

Flügelprofil: Eppler 205

Fluggewicht: ca. 1 300 g

RC-Funktionen: Steuerung um die Längs- und Querachse ausschließlich durch die Änderung des Anstellwinkels der Flügel

Der dieser Ausgabe der FMT beiliegende Bauplan für das Modell „Colours S2“ ist aus drucktechnischen Gründen um etwa 1/3 verkleinert. Alle Angaben in Bauplan, Bauanleitung und Stückliste beziehen sich auf die große, nach dem Originalbauplan gebaute Version des Modells. Dieser Bauplan in Originalgröße (1 Blatt DIN A0) ist unter der Best.-Nr. MT 960 G zum Preis von DM 19,50 ca. 4 Wochen nach dem Erscheinen dieses Heftes im Modellbau-fachhandel oder, sofern dort nicht vorrätig, direkt beim Verlag erhältlich.

Bei der zweiten Hälfte wird genauso verfahren.

Abschließende Arbeiten:

Je zwei Kugelpfops werden mit einer Schraube M 2 x 20, deren Kopf entfernt wurde, und zwei Kontermuttern miteinander verbunden. Von den dazugehörigen vier Kugeln sind zwei ja bereits mit den Drähten 87 verklebt, die anderen beiden werden zusammen mit den Gestängen derart auf den Servosteuerhebeln verschraubt, daß sie bei Neutralstellung der Servos leicht unterhalb der Servoabtriebsachse liegen. Zwischen Kugeln und Servosteuerhebeln wird eine Mutter geschraubt, damit die Kugelpfops auch etwas Bewegungsmöglichkeit in Flugzeuglängsachse haben. Da sich Kugel und Kugelpopf nur in eine Richtung trennen lassen, sollte man den Kugelpopf so befestigen, daß er im schlimmsten Fall, wenn die

Verbindung sich einmal lösen sollte, in Richtung Servosteuerhebel rutscht. Jetzt wird provisorisch die Empfangsanlage eingebaut und das Servobrettchen mit Servos und Gestängen eingeschoben. Die Tragflächen werden mit Draht 96 an den Rumpf gesteckt. Zwischen den hakenförmig gebogenen Drähten 88 wird ein Gummiring gespannt. Dann werden die Kugelhaken auf die Kugeln des Tragflächenanschlusses geklippt. Die Gestänge werden so justiert, daß bei Neutralstellung der Servos eine Einstellwinkeldifferenz zum Leitwerk von ca. 3° gegeben ist. Bezugslinie ist die Profilsehne. Auch die Ruder ausschläge werden jetzt eingestellt. Die Ausschläge, gemessen an der Tragflächenhinterkante, haben an meinem Modell folgende Größen:

Höhenruder: 11 mm nach unten
Tiefenruder: 13 mm nach oben
Querruder: 5 mm nach unten
7 mm nach oben

Nun wird noch überprüft, daß auch bei Vollausschlag und Trimmung die Aussparungen in den Rumpfseitenwänden ausreichend groß sind und den Servoweg nicht einschränken.

Jetzt wird das Modell wieder demontiert. Zum Lösen der Kugelhaken an den Flächen verwende ich eine Pinzette, die ich an den servoseitigen Anschlüssen abstütze.

Nach dem Lackieren und/oder Bespannen wird die Fernsteuerung endgültig eingebaut und der Hochstarthaken mit der hinteren Rumpfkappe verschraubt. Zum

Erstflug sollte er in der vordersten Position liegen. Später tastet man sich an die optimale Stellung heran und kann ihn je nach Witterungsbedingungen vor- oder zurückverlegen.

Der Schwerpunkt liegt 65 mm hinter dem Nasenfußpunkt der Wurzelrippe. Für den Flugbetrieb habe ich die Kugelhakenanschlüsse der Tragflächen noch mit Stellringen gesichert.

Zum Schluß noch einige Vorschläge:

Die Konstruktion bietet sich dafür an, sie mit verschiedenen Flächenpaaren auszurüsten. Bei mir wird am gleichen Rumpf demnächst das E 374 eingesetzt. Natürlich hindert uns die Flächensteuerung auch nicht daran, in jede Fläche ein Servo zu setzen und es mal mit einem Wölbklappenprofil zu versuchen. Man könnte auch zusätzlich konventionelle Querruder anlenken und deren Funktion mit der Flächenverwindung mischen, so daß als Resultat eventuell eine Verringerung des negativen Wendemomentes erreicht wird. Höhen- und Seitenruder könnten zusätzlich angelenkt werden. Ganz nebenbei: Wenn die Spanten 17 etwas breiter und bis zur Flächenaufhängung ausgespart werden, bekommt man Platz für 8 oder 10 Nickel-Cadmium-Zellen 1,2 Ah, 1,2 V.

Ich wünsche Ihnen viele farbenfrohe Bau- und Flugstunden!

Tom Wellhausen
Knickweg 13
2000 Hamburg 60

Stückliste: Rumpf und Leitwerk

Teil Nr.	Benennung	Anz.	Material	Abmessung in mm
1	Rumpfseitenwand außen	2	Balsa	1,5 n.Z.
2	Rumpfseitenwand innen	2	Balsa	1,5 n.Z.
3	Verstärkung Rumpfs.-Wand	2	Sperrholz	1,5 n.Z.
4	Verstärkung Rumpfs.-Wand	2	Sperrholz	1,5 n.Z.
5	Verstärkungsleiste	2	Balsa	ca. 200 × 8 × 5
6	Verstärkungsleiste	2	Balsa	ca. 200 × 8 × 5
7	Unterer Rumpfgurt	2	Balsa	ca. 580 × 5 × 5
8	Oberer Rumpfgurt	2	Balsa	ca. 870 × 5 × 5
9	Verstärkungsleiste	2	Kiefer	5 × 5 n.Z.
10	Verstärkungsleiste	2	Kiefer	5 × 5 n.Z.
11	Führungsleiste	2	Kiefer	5 × 3 n.Z.
12	Führungsleiste	2	Kiefer	5 × 3 n.Z.
13	Führungsleiste	2	Kiefer	5 × 3 n.Z.
14	Spant	1	Sperrholz	3 n.Z.
15	Spant	1	Sperrholz	3 n.Z.
16	Spant	1	Sperrholz	3 n.Z.
17	Spant	2	Sperrholz	3 n.Z.
18	Spant	1	Sperrholz	3 n.Z.
19	Spant	1	Balsa	5 n.Z.
20	Spant	1	Balsa	3 n.Z.
21	Spant	1	Balsa	3 n.Z.
22	Spant	1	Balsa	3 n.Z.
23	Spant	1	Balsa	3 n.Z.
24	Spant	1	Sperrholz	1,5 n.Z.
25	Spant	1	Sperrholz	1,5 n.Z.
26	Spant	1	Sperrholz	1,5 n.Z.
27	Servobrett	1	Sperrholz	3 n.Z.
28	Rumpfboden	1	Balsa	3 n.Z.
29	Verstärkung	1	Sperrholz	60 × 13 × 3
30	Verstärkung	1	Balsa	50 × 5 × 5
31	Verstärkung	2	Sperrholz	60 × 7 × 3
32	Röhrchen	1	Messing	66 × 7/6,1 Ø
33	Bodenverstärkung	3	Sperrholz	60 × 15 × 3
34	Bodenverstärkung	1	Sperrholz	3 n.Z.
35	Bodenverstärkung	1	Sperrholz	3 n.Z.
36	Bodenverstärkung	1	Sperrholz	3 n.Z.
37	Rumpfkappe hinten	1	Sperrholz	200 × 50 × 3
38	Rumpfkappe hinten	1	Balsa	200 × 50 × 5
39	Rumpfkappe vorn	1	Sperrholz	3 n.Z.
40	Rumpfkappe vorn	1	Balsa	5 n.Z.
41	Antennenführungsrohrechen	1	Kunststoff	800 × 3/2 Ø
42	Führung Hochstarthaken	1	Sperrholz	38 × 27 × 3
43	Führung Hochstarthaken	2	Sperrholz	38 × 12 × 3
44	Führung Hochstarthaken	1	Sperrholz	38 × 27 × 3
45	Hochstarthaken	1	Stahl	ca. 90 × 2 Ø
46	Verstärkung	1	Messing	ca. 32 × 3/2,1 Ø
47	Leitwerksteil	2	Balsa	5 n.Z.
48	Leitwerksteil	2	Balsa	5 n.Z.
49	Randbogen	2	Balsa	5 n.Z.
50	Rumpfoberteil innen	1	Balsa	1,5 n.Z.
51	Rumpfoberteil außen	1	Balsa	1,5 n.Z.
52	Rumpfnase	1	Balsa	n.Z.
53	Landekufe	2	Kiefer	200 × 5 × 3
54	Landekufe	2	Kiefer	210 × 5 × 3
55	Schutzleisten	1	Kiefer	18 × 5 × 3

Stückliste: Tragflächen

60	Rippe	2	Sperrholz	3 n.Z.
61	Rippe	2	Sperrholz	3 n.Z.
62	Rippe	2	Sperrholz	3 n.Z.
63-79	Rippe	je 2	Balsa	1,5 n.Z.
80	Holmsteg	4	Sperrholz	50 × 18 × 1,5
81	Holmsteg	8	Sperrholz	50 × 18 × 1,5
82	Holmsteg	34	Balsa	5 n.Z.
83	Unterer Holmgurt	2	Kiefer	ca. 983 × 8 × 2
84	Oberer Holmgurt	2	Kiefer	ca. 983 × 8 × 2
85	Futter	4	Balsa	8 n.Z.
86	Futter	4	Balsa	8 n.Z.
87	Draht/Steuerung	2	Stahl	138 × 20
88	Draht/Flächenverbindung	2	Stahl	ca. 144 × 1,5 Ø
89	Röhrchen	2	Messing	ca. 116 × 7/6,1 Ø
90	Untere Beplankung	2	Balsa	1,5 n.Z.
91	Obere Beplankung	2	Balsa	1,5 n.Z.
92	Nasenleiste	2	Balsa	ca. 980 × 8 × 5
93	Randbogenteile	4	Balsa	185 × 20 × 5
94	Deckrippe	2	Sperrholz	3 n.Z.
95	Röhrchen	2	Messing	11 × 3/2,1 Ø
96	Flächenhalterungsdraht	1	Stahl	ca. 296 × 6 Ø

Ferner wird benötigt:

4	Aluminium-Kugelhaken mit Gewinde M 2
4	Schrauben M 2 × 20
10	Muttern M 2
2	Stellringe, Innendurchmesser 2,1 mm
8	Schrauben M 3 × 16
6	Einschlagmuttern M 3
2	Muttern M 3
2	Gummiringe 20 mm Ø

