

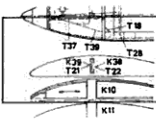


Unter den Besten unseres Bauplan-Jubiläumswettbewerbs:

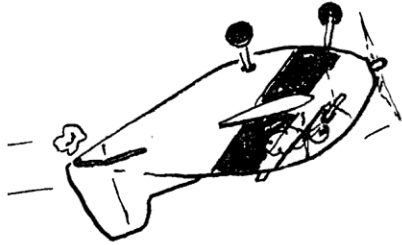
# Das kleine dicke Flugzeug

MT 1051





## Die Konstruktion von Martin Koplow hat den ersten Preis in der Kategorie Motorflug Sport gewonnen



**A**ch Gott, wie peinlich, richtige Flugzeuge heißen doch Speedmaster, Diamant oder vielleicht Acrostar, aber doch nicht so... Nun, ein so toller Name ist mir nicht eingefallen, aber Flugzeuge fliegen schließlich nicht wegen ihres Namens, sondern wegen ihrer besonderen Form. Und „Das kleine dicke Flugzeug“ sieht ja auch gar nicht wie ein Diamant aus und für einen Speedmaster ist es eben auch viel zu dick. Dafür hat es seine besondere Form: Es ist sehr hoch und schmal, die Rumpffseitenfläche hat den halben Flächeninhalt der Tragfläche. Und es ist recht kurz geraten, was auf eine große Wendigkeit schließen läßt. Und das ist es auch, was es soll: Es soll Kunstflug machen, aber nicht den von der panisch-hektischen Sorte, sondern den langsamen, den zum Zuhören. Und zum Zuhören, denn ich habe es anstatt eines kreischenden Zweitakters für einen – für diese Modellgröße recht großvolumigen – 53er Viertakter ausgelegt. Deshalb hat es diese etwas auffällige Form: Durch den hohen Rumpf und die große Flächentiefe kann in allen Fluglagen sehr langsam geflogen werden, man braucht kaum mal Vollgas zu geben, außer wenn's senkrecht hoch geht, nicht einmal für den Messerflug.

„Das kleine dicke Flugzeug“ ist kein Trainer, dafür ist es viel zu wendig, wenn aber ein Pilot schon Erfahrungen mit Querrudern hat, so ist es sicherlich kein Problem. Das Modell ist so ausgelegt, daß alle Winkel neutral sind. Die Wirkung eines Motorseitenzuges zum Beispiel würde sich im Rückenflug in ihr Gegenteil verkehren und das ist dann nicht gerade sehr hilfreich.

So kann man mit dem „Kleinen“ in jeder Lage herumturnen soviel man will, egal ob vorwärts oder auf dem Rücken und es macht

*Das Flugzeug hat eine Spannweite von 130 cm und eine Länge von 86 cm. Es ist etwa 32 cm hoch, am Seitenleitwerk sogar 39 cm. Es hat einen Tragflächeninhalt von 2 917 cm<sup>2</sup> und das gibt bei einem Gewicht von 2,5 kp eine Flächenbelastung von etwa 85 g/dm<sup>2</sup>. Sein Tragflächenprofil ist ein geringfügig verlängertes Eppler 474, und sein hoher Rumpf erleichtert den Messerflug. Am besten motorisiert ist es mit einem 8,5-ccm-4-Takter wie etwa dem ENYA 53 4-C. Es ist aber auch möglich, Viertakter ab 6,5 ccm oder Zweitakter zwischen 5 und 6,5 ccm zu verwenden. Ferngesteuert wird es über 4 Kanäle: Seitenrudder, Höhenrudder, Querrudder und Motordrossel. Damit ist es uneingeschränkt kunstflugtauglich. Das kleine dicke Flugzeug ist dafür konstruiert, einen sehr langsamen Kunstflug zu ermöglichen und hat darum eine ziemlich niedrige Abrißgeschwindigkeit. Trotzdem ist es aufgrund seiner direkten Ruderwirkung und der Möglichkeit, auch erstaunlich schnell zu werden, nur für Piloten mit Querrudererfahrung zu empfehlen.*

*Entwurf, Konstruktion und Zeichnung: Martin Koplow, Hinter der Masch 3, 3300 Braunschweig*

einfach nur Spaß, auch den Zuschauern und Nachbarn, die sich nicht über allzustarke Lärmbelastigung zu beklagen brauchen. Ich habe noch nie so freundliche Kommentare seitens der Zuschauer gehört wie jetzt, und sei es nur, daß sie sich über das Äußere des Modells wundern: Einige haben sogar Mitleid und finden „Das kleine dicke Flugzeug“ knuddelig. Die Überraschung ist dann meistens groß, wenn man sieht, wie lebendig es in der Luft wird.

Das Modell ist weitgehend konventionell aufgebaut, mit Ausnahme der Motorhaube. Ich denke jedoch, daß die Verarbeitung von GfK heute für die meisten Modellbauer alltäglich geworden ist, trotzdem habe ich weiter hinten im Text noch mal kurz die Herstellung der Motor- und auch der Kabinenhaube beschrieben. Da mit dem „Kleinen dicken Flugzeug“ langsam geflogen werden soll und da es eine kurze Rumpfnase hat, sollte man beim Kauf des Holzes und beim Bau auf das Gewicht achten und nur die angegebenen Verstärkungen aus hartem Holz herstellen, die

Struktur ist ansonsten hinreichend robust ausgelegt. Ich wünsche allen, die es wagen wollen, dieses Modell zu bauen, daß ihnen die Arbeit gelingen möge und man bedenke: Vielleicht könnte man ja die riesige Rumpffseitenfläche als Werbeträger vermieten...

Viel Spaß beim Bauen!

### 1. Rumpf

Als erstes werden Fotokopien von der Rumpffseitenansicht und allen Spanten angefertigt. Dabei ist wichtig, daß der Fotokopierer nicht verzerrt. Im Zweifelsfalle sollte man vorher ein Blatt kariertes Papier kopieren und sich vergewissern, daß die Kopie deckungsgleich ist.

Aus den Fotokopien werden die Spanten und die Seitenteile (1) ausgeschnitten.

4 Balsabrettchen 1,5 mm werden zu einer Platte 400 × 1000 mm zusammengeleimt. Darauf werden die Seitenteile (1) übertragen und die Lage der Spanten sowie die Mittellinie genau eingezeichnet. Seitenteile noch nicht aus-

schneiden. Das herausnehmbare Mittelstück wird mit dem Rumpf gebaut und erst ganz am Ende, nach der Montage herausgetrennt.

Die Sperrholzverstärkung (2) der Rumpffseite 1,5 mm werden ebenso hergestellt (aus den Kopien der Seitenteile den schraffierten Bereich ausschneiden). Die Sperrholzverstärkung muß an ihrem hinteren Ende auf einer Länge von etwa 40 mm flach auslaufend angeschliffen werden, sonst paßt später der mittlere Rumpfgurt nicht.

Sperrholzteile auf die Seitenteile aufkleben, so daß die angeschliffene Seite auf das Balsaholz kommt. Dran denken: Eine linke und eine rechte Hälfte bauen!

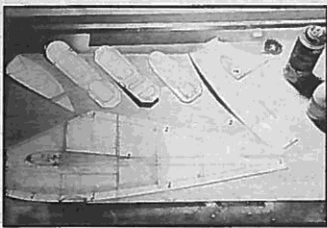
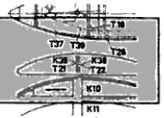
Die Dreiecksleisten (3) müssen sehr stark gebogen werden, dazu werden die unteren beiden von vorn bis kurz hinter Spant 3 in etwa 5 gleichmäßige Lamellen geschnitten (Schnitte rechtwinklig zu Seitenteilen!).

Die Leisten werden anfangs nur im Bereich hinter Spant 3 angeleimt und fixiert. Danach werden die Lamellen im vorderen Bereich einzeln gebogen und entlang des Randes der Sperrholzverstärkung verleimt, evtl. mit Beilegeklötzen abgestützt.

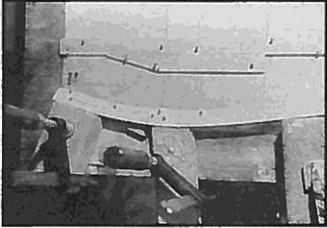
Wenn diese Arbeit erfolgreich beendet und der Leim gut durchgetrocknet ist, können die anderen Dreiecksleisten (4) und die Rumpffgurte (5) sowie die Fahrwerksträger (6) aufgeleimt werden.

Die Leisten am Haubenrahmen (7) werden getrennt, um den Höhenunterschied zwischen Beplankung und dem Sperrholz auszugleichen. Das Mittelstück wird aber noch nicht herausgeschnitten!

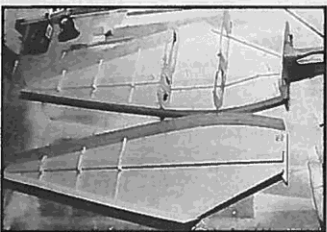
Die Spanten im hinteren Rumpf (8) bestehen nur aus 5 × 5 Balsaleisten und sind am Rumpfgurt getrennt. Diese Stelle wird mit einem etwa 40 mm langen Stück überbrückt.



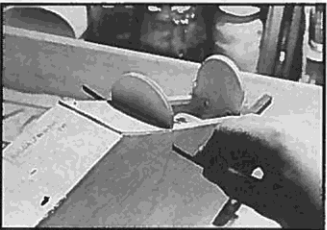
Zugeschnittene Papierschablonen für die Spanten und Rumpfteile



Formen der unteren 3-Kant-Rumpfgurte



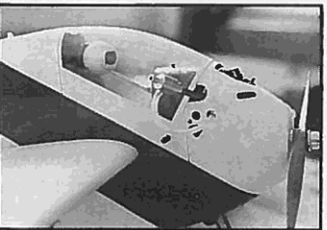
Die beiden Rumpfs Seitenteile



Mit einer Puk- oder Laubsäge wird das Rumpfmittelteil herausgetrennt



Die Tragfläche ist tief im Rumpfausschnitt eingesetzt, dahinter das Rumpfssegment als Abdeckung



Die Frontpartie mit sauber eingearbeiteten Öffnungen in der Haube für Anschlüsse und zur Motoreinstellung

Die Sperrholzspanten werden ausgesägt und mit Bohrungen versehen. Dazu werden die angefertigten Fotokopien mit einem lösbaren Kleber provisorisch auf das Holz geklebt (Sprühkleber, Foto-Spray-Mount o. ä.).

Der Motorträger wird schon jetzt mit Einschlagmuttern an Spant 1 befestigt. Dabei werden die Einschlagmuttern mit Epoxi angesetzt, damit sie sich später, wenn man nicht mehr drankommt, nicht heimlich dünnemachen und damit kein Sprit darunter ins Holz kriecht. Wenn's hart ist, wieder losschrauben. Das Halteblech fürs Bugfahrwerk wird angeschraubt mit M3-Schrauben. Auch hier etwas Epoxi dazunehmen! Das Bugfahrwerk schon mal anbauen. Der Lagerblock kann während der weiteren Montage am Spant bleiben. (Es ist wichtig, daß das Bugrad so schräg steht, sonst droht Überschlag.)

Danach werden die Spanten verschliffen und ebenso wie die Verstärkung der Tragflächenauflage (9) (5 mm) auf die Rumpfseite geleimt, vorher noch die Verstärkung (10) auf Spant 2 leimen. Spanten S2B und S3B werden so eingeleimt, daß zwischen sie und S2 bzw. S3 noch gerade ein schmales Sägeblatt paßt (Puk-Säge). Nötigenfalls etwas 0,6 mm Sperrholz dazwischenlegen.

Die Bodenplatte (11) wird eingeleimt und je nach gewünschter Montageweise der Servos wird zusätzlich die Servoträgerplatte (12) mit fertigen Ausschnitten für die Rudermaschinen eingebaut (nicht bei stehender Servomontage).

Jetzt am besten das Gestänge für Gas und Bugrad anpassen und probeweise einbauen, Servobefestigung probieren, Tankeinbau vorbereiten.

Das andere Seitenteil auf die Spanten leimen, den Schwanz noch nicht zusammenziehen.

Die Balsabepunktung (13) auf den Rumpfrücken des Mittelstückes wird zuerst aufgeklebt, außerdem der hintere Teil des Kabinenbodens (14).

Dann werden die Dreiecksleisten am Rumpffende angeschragt, so daß noch die Leiste des Seitenleitwerkes zwischen die Rumpfbepunktung paßt und die Drei-

ecksleisten vollflächig aufeinanderpassen. Dabei am besten mit Holzbeilage über Spant 3 und 2 pressen wie im Plan skizziert und am Rumpffende mit Abstandsklotz arbeiten. Einen so hohen Rumpf muß man absolut verzugsfrei bauen, sonst fliegt die Kiste hinterher immer um die Ecke.

Rumpfrücken vollständig beplanken. (Es ist sinnvoll, im Bereich vor Spant 3 die Beplankung mit der Faser quer zur Flugrichtung aufzuleimen.)

Fahrwerksaufnahmen (15) einharzen, mit Glasgewebe oder noch besser mit Kohlerovings verstärken.

Die Bowdenzüge für Höhen- und Seitenruder einbauen.

Rumpfboden (16) beplanken und alles verschleifen.

Das Mittelstück wird aus dem Rumpf getrennt, indem mit einem Puk-Sägeblatt zwischen den Spanten entlangesägt wird. Am besten geht das, wenn man unten am Tragflächenausschnitt anfängt (vorher mit dem Balsameser ein kleines Loch zum Ansetzen schneiden).

In das Mittelstück werden oben zwei handelsübliche Haubenverschlüsse eingebaut, die untere Führung besorgt später die Servoträgerplatte auf der Tragfläche, der vordere Verschluss muß etwas verlängert werden, indem noch ein Stück 2-mm-Draht angelötet wird. In Spant 2 + 3 zur Verstärkung eine kleine Messinghülse (Hohlmet) in die Bohrung für den Verschluss harzen.

Jetzt, wo der Rumpf oben offen ist, kann auch der käuflich zu erwerbende Tragflächenlagerbock nebst Auffütterung (17) eingebaut werden (... gut festkleben, am besten noch mit U-Scheiben durch den Spant schrauben).

Die Ruder (18-25) werden zugeschnitten und zusammengeleimt, aber noch nicht angebaut - das kommt erst, wenn die Fläche fertig ist und alles ausgerichtet werden kann.

Als nächstes wird der Tankraum mit einem zuverlässig spritzfesten Lack konserviert, ich nehme dafür den 2-Komponenten-Klarlack von WIK, später grundiere ich damit den ganzen Rumpf, besonders im Bereich des Motors. Danach wird der Tank eingebaut.

Seine Lage richtet sich nach der Höhe des Vergasers. Günstig ist es, wenn man genug Platz für den Akku darüber oder darunter behält, damit er möglichst weit vorne eingebaut werden kann. Der Tank wird auf entsprechend eingesetzten Leisten gelagert, Schaumgummi ist nicht so gut, weil es dazu neigt, sich unnötig mit Sprit vollzusaugen, der später ins Holz eindringt.

Der vordere Kabinenboden (26) wird aufgeleimt, er ist 2 mm schmaler als der Rumpf, in den entstehenden Falz wird später die Kabinenhaube eingepaßt. Ein gleicher Falz sollte auch um den hinteren Kabinenboden herausgearbeitet werden.

Nun noch das Oberteil (27) von Spant 1 verleimen und wenn man will, noch so etwas wie ein Instrumentenbrett bauen. Der Bereich im Inneren der Haube muß vor deren Montage lackiert werden. Man kann das Instrumentenbrett etwas aufpeppen, wenn man Instrumente aus Anzeigen in Luftfahrtillustrierten ausschneidet und draufklebt. Meine Pilotenfigur habe ich aus einem weiß lackierten und wie einen Fliegerhelm bemalten Tischtennisball gemacht. Das ist mit etwa 2 Gramm die leichteste und sicher auch die billigste Lösung.

Dann wird der Rumpf erstmal zur Seite gelegt und die Fläche begonnen.

Wer das Fahrwerk (28) schon fertig hat - Flachstahl nicht zu scharf knicken - kann ihn natürlich auch zur Seiten stellen (sieht besser aus...).

## Tragfläche

Zuerst wird ein Rippenblock angefertigt. Als Schablone zwei exakt identische symmetrische Sperrholzrippen (29) anfertigen, das werden später die Wurzelrippen. Alle Rippen sind erstmal gleich, erst wenn sie fertig sind, werden noch die unterschiedlichen Ausschnitte der Holme angebracht. Alle Rippen (30) 1,5-mm-Balsa, außer den Mittelrippen (31) (32), die sind 3 mm stark. Dopplung und Schäftung der Holme (33) vorbereiten, Holme auf ein Hellingbrett, am besten auf die Zeichnung nadeln. Dünne Hilfsleiste kurz vor der Endleiste genau parallel zum Holm fixieren.

Dieses Flugzeug soll am Ende in jeder Lage völlig neutral fliegen, auch auf dem Rücken. Deshalb ist es besonders wichtig, daß der Flügel in jeder Beziehung symmetrisch wird.

Die Breite des Rumpfes wird vor Spant 2 in Höhe der Tragfläche gemessen. Dieses Maß plus 2 mm ist der Abstand der Wurzelrippen. Wurzelrippen vorbereiten: 3-mm-Balsarippe hinter dem Holm teilen und das vordere Stück außen und das hintere innen auf die Sperrholzrippe leimen.

Alle Rippen auf den unteren Holm leimen und ausrichten.

Nasen- (34), Endleiste (35) und oberen Holm anleimen. Die Nasenleiste kann dabei in der Mitte durchlaufen und später getrennt werden, das erleichtert einen verzugsfreien Aufbau und das Beplanken.

Oberer Hilfsholm (36) einsetzen. Obere Beplankung (37) aufbringen, sie soll etwa 3 mm hinter dem Holm überstehen.

Die Fläche wird von oben komplett fertig gemacht: Rippenaufleimer (38), hinter Sperrholzbeplankung (39), Endleistenbeplankung (40) aufkleben und schon mal grob verschleifen, damit man nach dem Umdrehen eine saubere Auflagefläche erhält. Die Endleistenbeplankung muß an jedem Ende gut 50 mm überstehen, es

wird noch später der Randbogen dazwischengeleimt!

Fläche umdrehen und wieder gut fixieren.

Unteren Hilfsholm einsetzen.

Die 4 Knotenfahnen (41) an den Ansatzstellen der Hilfsholme am Hauptholm anbringen (1-mm-Sperrholz).

Holmverkastung (42) vornehmen: 2-mm-Balsa mit senkrechter Faserrichtung.

Die Verkastung ist im Bereich bis Ende des Hilfsholmes beidseitig, weiter außen nur noch an der Hinterseite des Hauptholmes.

Kiefer- oder Abachiklotz (43) zur Verstärkung der Bohrung für die Flächenbefestigungsschrauben einleimen.

Flächenunterseite beplanken wie Flächenoberseite.

Nasenformleiste (44) anleimen.

Die Randbögen (45) ankleben und deren Verstärkungen (46) und Nasenleiste (47) anbringen. Endleistenbeplankung auf den Randbögen verleimen und flach zum Ende auslaufend verschleifen.

Die ganze Fläche sauber verschleifen.

Als nächstes kann man seine Arbeit wie folgt überprüfen: die Tragfläche wird mehrmals in verschiedene Richtungen herumgedreht. Kann man jetzt noch sagen, welches die Ober- und wel-



ches die Unterseite ist, so hat man möglicherweise nicht genau genug gebaut und beginnt noch mal bei Punkt 2: Tragfläche! Hat man aber genau genug gebaut, so leimt man auf eine der Seiten der Fläche in der Mitte die Servoträgerplatte (48) und den Keil (49) für den Schraubenkopf auf.

Jetzt den Ausschnitt für den Rumpf zwischen den Wurzelrippen freiarbeiten.

In den Raum zwischen den Holmen wird ein Stück Buchenholz (50) eingeleimt, vorher jedoch mit einer 8-mm-Bohrung für den Tragflächendübel versehen.

Der Tragflächendübel (51) aus 8-mm-Buchenrundstab wird vorerst nur lose eingesteckt.

Die Tragflächenauflage des Rumpfes wird als nächstes genau angepaßt, die Bohrung für die Befestigungsschraube angebracht, der Flügel hat Null Grad Einstellwinkel zum Rumpf und Leitwerk.

Dann muß auch der Dübel verleimt werden.

Als nächstes werden die vorbereiteten Leitwerke angepaßt, genau ausgerichtet und beim Verleimen gut fixiert.

Die Befestigung der Ruderflächen mittels Scharnieren wird vorbereitet (nicht verklebt) und die Drähte für die Verbindung der Höhenruder (52) und die Querruderanlenkung werden eingeharzt. Nach einigen Flügen hat sich herausgestellt, daß bei extrem hohen Geschwindigkeiten ein Flattern der Höhenruderflosse auftreten kann.

Deshalb habe ich das Höhenruder mittels eines 1,5-mm-Stahldrahtes nach unten abgestrebt, der 20 cm lang und in der Mitte v-förmig geknickt ist.

Er geht an der Knickstelle durch den Rumpf, etwa 3 cm vom Rumpfe und ist dort eingeharzt. Die Enden sind wieder flach abgewinkelt und in entsprechende Vertiefungen in der Flosse eingeharzt. Es sind nie wieder Probleme aufgetreten.

Um den Rohbau zu vollenden, jetzt nur noch das herausnehmbare Mittelstück auf der Tragflächenoberseite anpassen.



▲ Das „Kleine dicke Flugzeug“ ist sehr originell, und die rote Bauchbinde steht ihm besonders gut

◀ Martin Koplow studiert in Braunschweig und fliegt in Delmenhorst beim dortigen Luftsportverein: Segelflugzeuge, Motorsegler und Modelle

▶ Im Hintergrund sieht man eine dünne, schlanke „ASW“, so viel anders als unser kleiner Dicker vorn!

### 3. Die Kabinenhaube

Sie wird aus 0,6 bis 0,8 mm starkem PVC tiefgezogen. Das Material gibt's billig als Meterware in Bau- und Gartenmärkten zum Bau von kleinen Gewächshäusern und ähnlichem. Zuerst wird ein Positivmodell aus Holz hergestellt. Dazu einen Klotz von 70 x 75 x 230 mm aus feinporigem Holz ohne auffällige Maserung vorbereiten. Balsaholz geht, Kiefer nicht. Der Klotz muß rechtwinklig sein. Auf die beiden 75 x 230-Seiten die Umriss der Kabinenhaube inkl. Rahmen aus dem Plan übertragen oder eine Fotokopie auf-

kleben. Auf der Frontseite die Kontur von Teil 27 anzeichnen oder aufkleben, und an der Unterseite Teil 26 und 14 in gleicher Weise.

Jetzt wird an der seitlichen Kontur entlanggesägt, so daß eine gewölbte Fläche entsteht, die die beiden Seitenkonturen verbindet und die – ähnlich wie bei einem Rippenblock – dazwischen absolut plan ist. Auf dieser Fläche wird längs eine Mittellinie gezogen: Diese Linie darf während der weiteren Arbeiten nicht wieder verschwinden oder beschädigt werden.

Dann kann die endgültige Form geschnitten – gefeilt – geschliffen werden. Man erleichtert sich ein genaues Arbeiten durch die Anfertigung einer Schablone, indem man die Negativkontur von Teil 27 aus einem Stück Sperrholz ausschneidet.

Wenn's fertig ist (schön fein schleifen!) noch an der Unterseite senkrecht ein stabiles Brett befestigen (anleimen oder fest anschrauben), so daß der Haubenklotz in einem Schraubstock gehalten werden kann.

Ein Stück Haubenmaterial 300 x 300 zerschneiden und an zwei gegenüberliegenden Seiten zwischen jeweils zwei Leisten von 300 mm Länge einklemmen (durchschrauben).

Das Material hat jetzt zwei „Griffe“ an den Seiten. Mit diesem Griffen wird es später über den Klotz gezogen, also gut festmachen: Leisten min. 25 x 25 im Querschnitt und gut vier mal durchschrauben.

Ofen – am besten Umluftofen – vorheizen auf etwa 200–220 Grad. Möglichst das Fenster aufmachen, es könnte etwas stinken. Das Material mit den Griffen in den Ofen legen, Backpapier drunterlegen:

Der Kunststoff sackt langsam auf den Boden, wenn er warm wird. Nach etwa 7 Minuten ist er zäh wie Gummi und hängt völlig durch.

Jetzt muß es schnell gehen: der Haubenklotz ist in der nächsten Nähe des Ofens in einen Schraubstock eingespannt und der „Tiefzieher“ trägt Grillhandschuhe, wegen der Hitze. Also los!

Ofen auf – Die Griffe greifen und mit Kraft über den Klotz ziehen: Das Material muß überall glatt anliegen.

Etwa 40–60 Sekunden so festhalten und nicht locker lassen, sonst verzieht sich's wieder! (Man kann zur Kühlung draufblasen)

Wenn es abgekühlt ist, mit einem schwarzen Filzstift die Umriss des Klotzes auf dem Kunststoff am besten von innen anzeichnen und Klotz herausnehmen, über-



## 6. Stückliste

S1	Spant 1 (Motorspant)	Sperrholz	6 mm	39	Hintere Sperrholzbeplankung	Sperrholz	1,5 mm
S2	Spant 2	Sperrholz	2 mm	40	Endleistenbeplankung	Balsa	1,5 mm
S2b	Spant 2b	Sperrholz	1,5 mm	41	Knotenfahnen	Sperrholz	0,5 mm
S3	Spant 3	Sperrholz	2 mm	42	Holmverkastung	Balsa	2 mm
S3b	Spant 3b	Sperrholz	1,5 mm	43	Verstärkung für Verschraubung	Abachi	
1	Seitenteile	Balsa	1,5 mm	44	Nasenformleiste	o. Balsa hart	ca. 25 × 25 × 15 mm
2	Rumpfsseitenverstärkung	Sperrholz	1,5 mm			Balsa	5 × 20 × 1200 mm
3	Dreiecksleisten	Balsa	20 × 20 mm	45	Randbögen	Balsa	5 mm
4	Dreiecksleisten	Balsa	20 × 20 mm	46	Randbogenverstärkung	Balsa	5 mm
5	Rumpfgurte	Balsa	5 × 20 mm	47	Randbogennasenleiste	Balsa	5 × 20 × 100 mm
6	Fahrwerksträger	Sperrholz	5 mm	48	Servoträgerplatte Querruder	Sperrholz	2 mm
7	Leisten am Haubenrahmen	Balsa	5 × 5 mm	49	Keil für Schraubenkopf	Sperrholz	3 mm anpassen
8	Hintere Rumpfspanten	Balsa	5 × 5 mm	50	Klotz für Flächendübel	Kiefer o. Buche	10 mm stark, anpassen
9	Tragflächenauflage	Balsa	5 mm	51	Tragflächendübel	Buche	8 × 20 mm
10	Verstärkung Spant 2	Sperrholz	2 mm	52	Querruderleiste	Balsa	40 × 8 mm
11	Bodenplatte	Sperrholz	3 mm		Höhenruderverbindungsdraht	Stahl	3 mm
12	(Servoplatte)	Sperrholz	2 mm				
13	Beplankung						
	Rumpfrücken-Mittelstück	Balsa	6 mm				
14	Kabinenboden hinteres Stück	Balsa	1,5 mm				
15	Fahrwerksaufnahme	MS-Vierkantrohr	12 × 1,5 innen				
16	Rumpfboden	Balsa	6 mm				
17	Auffütterung						
	Tragflächenlagerbock	Kiefer	55 × 20 × 10				
18	Seitenruderflosse	Balsa	5 mm				
19	Seitenruder	Balsa	5 mm				
20	Höhenruderflosse	Balsa	5 mm				
21	HR-Nasenleiste	Balsa hart	5 mm				
22	HR-Endleiste	Balsa hart	5 mm				
23	HR-Randbogen	Balsa hart	5 mm				
24	Höhenruder	Balsa	5 mm				
25	Rückenfinne	Balsa	1,5 mm				
26	Kabinenboden vorderes Stück	Balsa	1,5 mm				
27	Motorspant Oberteil	Balsa	4 mm				
28	Hauptfahrwerksbeine	Federflachstahl	21 × 1,5 mm				
29	Wurzelrippen	Sperrholz	1,5 mm				
30	Rippen	Balsa	1,5 mm				
31	Mittelrippe	Balsa	4 mm				
32	Mittelrippe	Balsa	4 mm				
33	Holme	Kiefer	3 × 10 × 1200				
34	Nasenleiste	Balsa	5 × 20 × 1200				
35	Endleiste	Balsa	6 × 6				
36	Hilfsholm	Kiefer	10 × 3 mm				
37	Nasenbeplankung	Balsa	1,5 mm				
38	Rippenaufleimer	Balsa	1,5 × 6 mm				

Außer diesen Teilen werden noch einige weitere Teile benötigt, die entweder gekauft werden können oder angefertigt werden müssen.

Herzstellende Teile:

– Kabinenhaube aus 0,6 mm PVC klar, Materialbedarf für eine Haube etwa 300 × 300 mm und ein Balsaklotz 70 × 75 × 230 mm.

– Motorhaube aus GfK, Materialbedarf für Form und eine Haube etwa 300g Harz und knapp 1 m<sup>2</sup> 160 g/m<sup>2</sup>-Körperglasgewebe sowie ein Balsaklotz von 70 × 115 × 180 mm.

– Halteblech für das Bugfahrwerk aus Aluminium 3 × 45 × 33 mm

Käuflich zu erwerbende Teile:

– Bugfahrwerk

– 3 Räder 65 mm

– 2 Haubenverschlüsse (einer davon muß verlängert werden!)

– Tischtennisball für Pilotenkopf

– Lagerbock mit Gewinde M8 nebst Nyloanschraube

– 17 Ruderscharniere

– Motorträger

– Querruderanlenkung 3 mm

– Servohalterung für Querruderservo, das auf der Tragfläche stehend montiert wird. (Ist ja jede Menge Platz da, und man vermeidet, ein Loch in die Fläche schneiden zu müssen.)

– Tank

Außerdem braucht man natürlich noch einiges weitere wie Bowdenzüge und Gabelköpfe und ggf. 1,4 mm Bspannfolie.

flüssiges Material abschneiden (Laubsäge).

Die Haube kann jetzt angepaßt werden.

Beim Aufkleben der Haube Tragflächen und Rumpfmittelstück montieren und die Haube in einem Stück ansetzen: Dann ist sichergestellt, daß sie auch am Spalt zwischen Rumpf und Mittelstück gut paßt.

Wenn der Kleber hart ist, kann dann die Haube wieder getrennt werden.

An der Klebenaht noch verspachteln und verschleifen, dann kann der Rumpf lackiert werden, genug Fläche, um was draufzumalen hat er ja . . .

## Motorhaube

Ihre Form ist für die Tiefziehmethode – wie bei der Kabinenhaube – ungünstig. Außerdem kann bei Motorhauben ein Material, das bei Hitze weich wird, problematisch sein, ich mache sie daher aus GfK. Wer will, kann ja

dazu auch was anderes nehmen. Es wird wieder ein Klotz (70 × 115 × 180 mm) vorbereitet: Seitenkonturen und Schablonen für die Motorhaube sind im Plan zu finden: die eingezeichneten Achsen entsprechen der Längsachse des Modells und der späteren Lage der Kurbelwelle.

Durch die große Öffnung vorn in der Haube wird der Motor recht gut gekühlt, auch wenn er vollständig unter der Haube verschwindet. Damit es keinen Luftstau gibt, sollte man aber weiter hinten, z. B. um das Bugfahrwerk, einen ausreichend großen Ausschnitt vorsehen, wo die Luft abfließen kann.

Vorn am Nasenring einen Radius von etwa 3–4 mm anarbeiten.

Der fertig zugeschnittene Klotz wird wie bei der Kabinenhaube bearbeitet, allerdings nach dem Schleifen noch so lange lackiert und wieder geschliffen bis er ganz glatt und porenfrei ist.

Er wird mit der Motorspantseite

auf ein Brett (beschichtete Spanplatte) geklebt. Die Platte muß natürlich so geteilt werden, daß sowohl an den Motorspant als auch an Teil 27 ein Stück kommt, weil ja ein Knick im Motorspant ist. Das Brett sollte zu allen Seiten etwa 50 mm überstehen.

Das Ganze wird mehrmals mit Trennmittel behandelt und gegebenenfalls poliert.

Der Klotz wird allseitig mit Harz eingestrichen und einlamiert, so daß an der angeklebten Platte ein breiter Rand entsteht, der später die Form in Form hält. Zuerst einiges Glasgewebe auflaminieren, dann kann man fast alles draufbacken was man findet, auch alte Lappen. Am Ende dann noch mal eine Lage Glas drauf.

Nach dem Aushärten den Klotz aus der Form ziehen (geht besonders gut, wenn man Wachs und wasserlösliches PVA-Trennmittel benutzt hat: einfach ein wenig einweichen lassen).

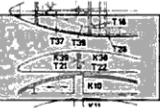
Innenfläche der Form kontrollie-

ren und ggf. nacharbeiten, dann wieder mit Trennmittel versehen und die eigentliche Motorhaube aus zwei Lagen 160er Körperglasgewebe laminieren, an Stellen wo Ausschnitte angebracht werden, noch eine extra Lage einlegen.

Nach dem vollständigen Aushärten Haube aus der Form nehmen und anpassen.

Zur Montage werden kleine Kunststoffklötze (6 × 6 × 15 mm) verwendet. Sie werden unter Zuhilfenahme von etwas Epoxi etwa 1 mm vom Rand entfernt an die Vorderseite des Motorspantes geschraubt. An ihnen wiederum wird seitlich die Motorhaube verschraubt, so vermeidet man, daß in die Schraubenlöcher für die Motorhaube im Spant Sprit eindringt und ihn langsam auflöst.

So . . . nun ist es fast fertig, Bspannen und Lackieren bedarf wohl einer weiteren Erklärung. Mach' es schon bunt, ist ja genug Platz da!



## 5. Fliegen

Wenn alles montiert ist, sollte man auf einer ganz geraden Fläche noch mal alle Winkel kontrollieren: Einstellwinkel, V-Form, Motorsturz und Seitenzug müssen genau Null Grad sein.

Das Rollen am Boden sollte mit gezogenem Höhenruder erfolgen, zusammen mit dem weit vorne platzierten Hauptfahrwerk wird so das Bugrad stark entlastet. Der geringe Auflagedruck des Vorderades hilft auch beim Start, den Übergang von der relativ direkten Steuerung des Bugfahrwerkes zur etwas weicheren Steuerung per Seitenruder fließender zu machen. Die Ruderwirkung ist in allen Geschwindigkeitsbereichen ziemlich gut, auch im Langsamflug. Ich habe folgende Ruderausschläge ermittelt, jeweils an der hintersten Kante der Ruder gemessen: Querruder  $\pm 10$  mm, Höhenruder  $\pm 21$  mm und Seitenruder  $\pm 31$  mm.

Beim Start wird die Maschine

wahrscheinlich etwas nach links abweichen. Das ist normal und wird durch den fehlenden Motorseitenzug bewirkt. Ähnliches passiert auch, wenn man im Langsamflug von Leerlauf auf Vollgas geht, der Effekt ist gering und der Vorteil ist, daß er auch im Rückenflug nicht stärker wird, wie es mit Seitenzug der Fall wäre. Man gewöhnt sich schnell daran, es auszusteuern.

Der im Plan eingezeichnete Schwerpunkt ist derjenige, den ich vor dem ersten Flug errechnet habe. Es hat sich gezeigt, daß er ein wenig zu weit vorne lag, aber es ist sicherer als mit einem schwanzlastigen Flugzeug. Der wirkliche Schwerpunkt liegt ziemlich genau auf Höhe von Spant 2. Um die genaue Lage des Schwerpunktes festzustellen, geht man am besten wie folgt vor: Die Maschine wird im Geradeausflug so getrimmt, daß sie horizontal fliegt. Dann eine halbe Rolle fliegen und beobachten: Verliert sie jetzt Höhe, so ist sie zu kopflastig, steigt sie,

### Die Bauplanzensur



Die Zahl in der Zwinge bedeutet, daß dieser Bauplan geeignet ist für:

- 1 = Anfänger, sehr einfach
- 2 = fortgeschrittene Anfänger mit Baukastenerfahrung
- 3 = Durchschnittsmodellbauer
- 4 = Modellbauer mit fundierten Kenntnissen aus vielen Baukasten-, Bauplan- oder auch Eigenkonstruktionsmodellen
- 5 = Experten mit viel Erfahrung, viel Zeit und einer sehr gut ausgestatteten Werkstatt

so ist sie schwanzlastig. Wenn sie schwanzlastig ist, so werden die Ruderwirkungen arg heftig und sie dreht nach dem Trudeln lange nach. Bei normaler Lastigkeit ist das Trudeln sofort nach dem Loslassen der Knüppel beendet. Hat man die richtige Trimmung gefunden, kann man alle bekannten Figuren fliegen, besonders dort, wo man die große Rumpfsseitenfläche ausnutzen kann: Messerflug, Slip, lange oder Zeitrollen, Rollenkreis etc.

Bei gerissenen Rollen ist der hohe

Rumpf natürlich etwas schwierig, sie werden schneller, wenn man schon kurz bevor man Höhenruder gibt etwas Seitenruder rein gibt.

Das Landen ist eigentlich unproblematisch, da man recht langsam aufsetzt. Aber Vorsicht: „Das kleine dicke Flugzeug“ schwebt länger als man ihm am Anfang zutraut.

Und jetzt viel Spaß ... Ab die Post!