

Bauanleitung Harlekin

Der Harlekin ist ein Hochleistungsmodell, das sich dank der dreifachen V-Form in der Luft selbst zentriert. Er hat einen breiten Geschwindigkeitsbereich und spricht auf geringste Thermik an. Durch seine gute Wendigkeit können selbst kleinste Thermikfelder optimal ausgekurbelt werden. Das Modell kann dank des geräumigen Rumpfes ohne Schwierigkeiten mit einem Elektroantrieb ausgerüstet werden.

Rumpf:

Der Harlekin besitzt einen schönen geschwungenen Rumpf. Man sollte dazu die Teile nicht mit Gewalt zu ihrer Rumpfform zwingen um Verzüge oder Verspannungen zu vermeiden. Daher werden die entsprechenden Teile über Nacht vorgebogen. Auf diese Weise erhält man einen sehr stabilen Rumpfaufbau. Der Bauplan sollte mit einer dünnen PE-Folie geschützt werden.

Auf beide Seitenteile die Lage der Spanten übertragen. Da Rumpfboden und -deckel zwischen den Seitenteilen liegen werden im Bereich der Rumpfverstärkungen 15 Hilfslinien mit 5 mm Abstand zur Ober- und Unterseite gezogen. An diesen Markierungen werden später die Verstärkungsleisten ausgerichtet.

Ab Spant 6 werden die Seitenteile vorgebogen. Dazu werden beide Seitenteile im Bereich vor Spant 1 gut angefeuchtet. Unter die Vorderkante wird mit 25 mm unterlegt. Die Seitenteile unmittelbar hinter der Lage von Spant 6 auf dem Baubrett festklemmen und die gut angefeuchteten Rumpfverstärkungen 14 mit Weißleim oben (Kabinenhaube) bündig aufleimen. Die unteren Rumpfverstärkungen 15 werden vorne ebenfalls gut angefeuchtet und mit Weißleim oberhalb der Hilfslinie verleimt (Abb.1). Sie reichen bis 5 mm vor die Rumpfnase bei Elektromotoreinbau, 10 mm wenn das Modell als Segler gebaut wird. Nach dem aufleimen der Flächenauflagen 13 werden die hinteren oberen Rumpfverstärkungen unterhalb der Hilfslinie aufgeklebt (Abb.1a). Beide Seitenteile gut trocknen lassen. Der V-Formgeber 16 wird dem Plan entsprechend angepaßt (für die Breite kann man ihn auch unter das Rumpfunterteil legen und die Kontur anzeichnen) und auf die rechte Rumpfseitenhälfte geleimt (Abb.3). Die im Plan gezeigte Position ergibt später eine EWD von 2 Grad. Zur Verstärkung können vorher noch zwei Kiefernleisten vom Rumpfende bis zu Spant 10 eingeleimt werden (Abb.2). Wer das VLW abnehmbar bauen möchte, siehe Anhang C.

Alle Rumpfspanten mit entsprechenden Öffnungen versehen und an die Seitenteile 1 anpassen. Dazu die Spanten an die entsprechende Position zwischen den Seitenteilen halten und die Breite mit aufgelegtem Rumpfober- und Unterteil überprüfen. Die Spanten 10 und 9 auf das rechte Seitenteil leimen. Den richtigen Winkel durch auflegen auf den Plan überprüfen. Nach dem Trocknen die Spanten 8 bis 6 aufkleben. Der richtige Winkel kann jetzt durch die Markierungen am aufgelegten linken Seitenteil ermittelt werden (Abb.4). Anschließend wird das linke Seitenteil mit den Spanten 6 bis 10 verklebt (Abb.5). Das Rumpfunterteil wird ab dem Spant 6 gut angefeuchtet und 40 mm vorgebogen. Nach dem Trocknen bleibt das Brettchen dann etwa 20 mm verformt.

Der Motorspant 5 (Motoreinbau siehe Anhang D bzw. G) bzw. die Rumpfnase wird mit Weißleim eingeleimt, gut festzwingen (Abb.6)! Das Rumpfunterteil 2 mit Harz oder Weißleim einleimen (Abb.7). Vom Kabinendeckel werden ca. 30 mm abgesägt und vorne bündig als oberer Rumpfabschluß geklebt. Nach dem Einfädeln der Bowdenzüge wird das Rumpfoberteil mit Harz oder Weißleim aufgeklebt (Abb.8).

Nach dem Trocknen kann der Rumpf bis zum V-Formgeber verschliffen werden. Der Kabinendeckel wird vorne mit einem 3 mm Buchenrundstab und hinten mit einem Kabinenhaubenschluß befestigt. Dazu an Spant 7 ein Hilfsbrettchen für die Befestigung kleben (Abb.8a). Die Rumpfnase läßt sich problemlos an eine Spinnergröße von 44 mm anpassen wenn man die Ecken hinter Spant 5 mit Balsaresten auffüttert. Die Brettchen für die Flächenverschraubungen 11 und 12 einleimen, die Kabinenhaube wird im Bereich der Flächenauflagen später mit aufgelegten Flächen angepaßt.

Höhenruder:

Beide Ruderhälften sind symmetrisch aufgebaut. Nasenleisten 17 und Holme 18 dem Plan entsprechend anpassen und auf den Plan heften, dabei wird die Nasenleiste an der Vorderkante mit 1 mm unterlegt. Die Rippen 20 dem Plan entsprechend winkelig einleimen (Abb.9), ebenso den Randbogen. Nach dem Trocknen die Ruderhälfte vom Plan nehmen und vorsichtig verschleifen. Wer das VLW abnehmbar bauen möchte, siehe Anhang C! Die Leitwerksverbinder in beide Ruderhälften einkleben (Abb.10) und nach dem Trocknen so weit absägen, daß Nasen- und Endleiste von oben gesehen knapp innerhalb der Rumpfkantur liegen. Anschließend werden die Ruderhälften lt. Plan an den V-Formgeber geleimt (Abb.11). Darauf achten, daß beide Leitwerkshälften die gleiche V-Stellung erhalten. Mit Balsaresten wird der Rumpf und die Leitwerke oben verschlossen. Nach dem Trocknen wird der Rumpf fertig verschliffen. Die VLW-Ruder werden dem Plan entsprechend abgeschliffen und an der Vorderkante ca. 25 Grad abgeschragt. Nach dem Finish werden die Ruder mit Scharnierband an den Ruderhälften befestigt.

Tragflächen:

Der Harlekin wird mit Querruder geflogen und kann auch mit Wölbklappen ausgestattet werden. Die Tragflächen besitzen eine doppelte V-Form, sowie Winglets, d.h. jede Fläche wird dreiteilig aufgebaut: Innenflügel bis Querruderbeginn, Außenflügel und Winglets. Der Innenflügel wird mittels Holmbrücke mit dem Außenflügel verklebt, für die Winglets liegt ein Formstück bei. Die mittlere V-Form ergibt sich aus dem Einbau der Lagerröhrchen lt. Plan. Sie beträgt ca. 2 Grad pro Fläche. Die Außenflügel werden in einem Winkel von ca. 2 Grad angeleimt.

Für den Einbau der Querruder / Wölbklappen dient Anhang A als Referenz. Die Ruderflächen werden erst nach dem Verleimen von Innen- und Außenfläche abgetrennt!

Es empfiehlt sich das Material für beide Flächen zu wiegen. So kann man bis auf einige Gramm genau das gleiche Flächengewicht erzielen.

Die Holme 32 sowie die unteren Beplankungen nach Plan ablängen. Auf einem ebenen Baubrett werden die Holme mit Weißleim auf die unteren Beplankungen für Mittel-, Außenflügel und Winglets geklebt. Die Endleistenbeplankungen ablängen. In die ersten drei Rippen nach Plan die Löcher für die Befestigungsröhrchen und mit 0,5 mm Übermaß bohren. Dabei die Rippen beider Flächenhälften aufeinander legen und gemeinsam bohren (zweite Rippe Loch mittig, erste Rippe 1,8 mm nach oben versetzt, dritte Rippe 1,8 mm nach unten versetzt).

Aufbau Innenflügel:

Die untere Beplankung mit Holm und die Endleistenbeplankung auf den Bauplan heften, die Lage der Rippen vom Plan übertragen. Die Rippen mit Weißleim am Hauptholm verkleben. Dabei unter die Rippenenden zusätzlich 1,5mm unterlegen (Abb. 13). Darauf achten, daß die erste Rippe an der Wurzel mit einem Winkel von 2 Grad und die letzte Rippe mit einem Winkel von 1 Grad angeklebt wird (Abb. 14).

Aufbau Außenflügel:

Ebenso die Außenflügel aufbauen. Darauf achten, daß die innerste Rippe mit einem Winkel von 1 Grad eingeklebt wird.

Winglets:

Die Winglets werden entsprechend aufgebaut. Alle Rippen in rechten Winkel einleimen.

Alle Flügelteile:

Nach dem Trocknen die Stecknadeln entfernen, so daß die Flächen lose auf dem Bauplan liegen. Die Rippen mit Sekundenkleber an der Endleistenbeplankung verkleben (Abb. 15). Die oberen Holme werden mit Weißleim eingeklebt. Unter die vordere Beplankung im Bereich vor der Nasenleiste eine ca. 3mm dicke Leiste schieben. Wenn man jetzt die Rippen vorne auf die Beplankung drückt, paßt sich die Beplankung der unteren Rippenform an (Abb. 16). Die Rippen werden so mit Sekundenkleber auf die untere Beplankung geklebt. Anschließend die Nasenleiste mit Weißleim oder Harz einkleben (Abb. 17). Die überstehenden Beplankungsteile nach dem Trocknen abschneiden und die untere Mittelbeplankung, sowie die unteren Rippenaufleimer lt. Plan mit Hartkleber aufbringen. Die Verstärkungen für die Flächenbefestigung lt. Anhang B herstellen. An die beiden mittleren Rippen von Innen- und Außenfläche werden die Aufleimer erst nach dem Verkleben beider Hälften aufgebracht.

An den Wurzel- und Endrippen werden die überstehenden Beplankungsteile gerade abgeschliffen. Die Messingröhrchen 37 gut entfetten, anrauen und mit UHU Plus einleimen (Abb. 18). Dabei die Innenflächenhälften zusammenstecken und darauf achten daß sie parallel auf dem Baubrett aufliegen. Unter die Nasenbeplankung der äußersten Rippen jeweils 21 mm unterlegen. Es ergibt sich eine V-Form von 2 Grad pro Fläche. Die Messingröhrchen stehen innen 2,5 mm über, so daß sie später in die Bohrungen der Anschlußrippen 30 reichen. Sie sollten im Flügel verquetscht, oder mit Balsa verschlossen werden, damit sie Stähle nicht durchgeschoben werden können. Die Holmstege zwischen die Rippen sorgfältig anpassen und mit Weißleim einleimen (Abb. 19). Die Innenflächen bis zum 5. Rippenfeld doppelt mit 3mm verkasten. Die Winglets brauchen nicht verkastet zu werden. Nach dem Trocknen oben überstehende Stege vorsichtig abschneiden. Die Flächenteile werden dem Profilverlauf der Flächenoberseite sorgfältig verschliffen (Abb. 20). Vorsicht im Außenbereich, damit die Rippen oben nicht gerade abgeschliffen werden. Die Flächenteile an den späteren Leimstellen aneinanderhalten und auf gleichen Profilverlauf achten (Abb. 21). Die Nasen- und Endleistenbeplankungen können mit Weißleim, Epoxydharz oder Kontaktkleber aufgebracht werden. Der Außenflügel wird ohne Schränkung gebaut. Die erste und letzte Rippe der Außenflächen im Bereich des Querruders innen mit einem Rest 1,5mm Balsaholz aufdoppeln (Abb. 22) und außen 1mm abschleifen (Abb. 23).

Beplankung mit Kontaktkleber:

Die Rippen, Nasenleiste und oberen Hauptholm gut mit verdünntem Kontaktkleber (drei Teile Kleber, ein Teil Chevasol) einstreichen. Auf die Beplankungen die Lage der Rippen markieren und verdünnten Kleber auftragen (Abb. 24). Man kann die Beplankungen auch komplett einstreichen (Gewicht ca. fünf Gramm pro Fläche).

Sehr wichtig ist jetzt die verzugfreie Lage der Fläche auf einer geraden Unterlage (eventuell beschweren). Nach dem Aufbringen der Beplankung kann ein Verzug nicht mehr ausgerichtet werden!

Die Beplankung wird nach den Ablüften des Klebers beim Hauptholm beginnend zur Nasenleiste hin aufgeklebt. Eine helfende Hand wäre hier von Vorteil, **da die Beplankung nicht mehr gerutscht werden kann!** Die Beplankung gut an Holm und Nasenleiste andrücken.

Sinngemäß die Endleistenbeplankungen aufbringen. Diese Art der Beplankung hat den Vorteil, daß man sofort weiterarbeiten kann.

Wem das zu schnell geht, sollte die Beplankungen mit Weißleim oder Harz aufbringen, die Beplankung jedoch bis zum Austrocknen des Klebers gut feststecken.

Die obere Mittelbeplankung, sowie die Rippenaufleimer und die Randbögen werden mit Hartkleber aufgeklebt (Abb. 25). Auf die mittleren Rippen werden die Rippenaufleimer erst nach dem Verkleben der Flächenhälften aufgebracht. In die Anschlußrippen 30 die Löcher für die Messingröhrchen bohren, auf die Röhrchen stecken und den Profilverlauf anzeichnen. Die Rippen aussägen und mit Mikrobällons oder Balsastaub angedicktem Epoxydharz ankleben. Dabei die Flächenstähle gut einfetten und die Flächen zusammenstecken. Nach dem Trocknen werden alle Flächenteile sorgfältig verschliffen (Abb. 26).

Zusammenleimen der Flächenteile:

An den Klebestellen von Innen- und Außenflügel werden die Rippen zwischen den Hauptholmen bis zu den Holmstegen ca. 5mm breit aufgeschnitten. Aus 3 mm Flugzeugsperrholz oder 1,5 mm CFK-Platte stellt man zwei Holmbrücken mit 2 Grad V-Stellung her. Die Höhe entspricht dem Abstand der Holme der Innenflügel. An die letzte Rippe der Außenflügel werden die V-Formgeber für die Winglets mit Weißleim angeklebt (Abb. 27) und nach dem Trocknen dem Profilverlauf verschliffen (Abb. 28). Die Winglets mit Weißleim an die Außenflächen kleben (Abb. 29). Darauf achten, daß Nasen- und Endleiste fluchten (Abb. 30) und beidseitig ein Abstand von ca. 81 mm zum Baubrett eingehalten wird (Abb. 31).

Den Innenflügel auf den Bauplan legen (mit Folie schützen), unter die Endleistenbeplankung eine 6 mm Hilfsleiste legen und zum Außenflügel ca. 20 mm überstehen lassen, so daß die Endleiste des Außenflügels mit aufgelegt werden kann. Mit Gewichten fixieren (nicht vergessen die Servokabel durchzuziehen! Abb. 32). Die Holmbrücke mit Epoxydharz bestreichen, zwischen den Holm des Innenflügels stecken, den Außenflügel auffädeln und beide Flügelteile mit Epoxydharz verkleben. Unter die äußerste Rippe 23 mm unterlegen und die Außenflügel dem Plan entsprechend ausrichten (Abb. 33). Wenn man den richtigen Härtepunkt des Harzes abwartet, kann man überstehendes Harz noch mit dem Messer abschneiden. Nach dem Verschleifen sind die Tragflächen fertiggestellt. Jetzt werden die Ruderflächen von den Flächen lt. Anhang A abgetrennt und die Querruder fertiggestellt (Abb. 34, 35). Die zusammengesteckten Flächen auf den Rumpf legen und eventuell die Flächenauflagen der unteren Rippenkontur entsprechend nacharbeiten.

Durch geschickten Anlageneinbau kann man in der Elektroversion den Akku genau auf den Schwerpunkt bringen. Das Modell kann dann ohne Antriebsakku am Hang eingesetzt werden (Abb. 36, 37).

Als Finish bietet sich eine Folienbespannung mit Oracover an, da sie gewichtsmäßig am günstigsten liegt und dem Modell zusätzliche Festigkeit verleiht.

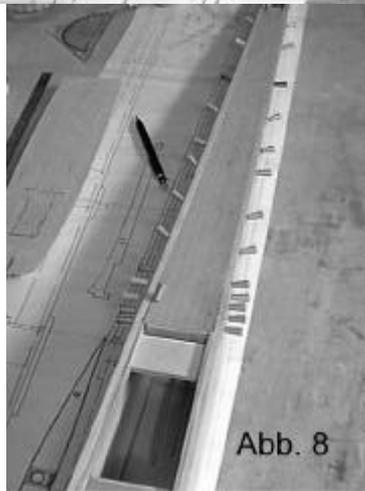
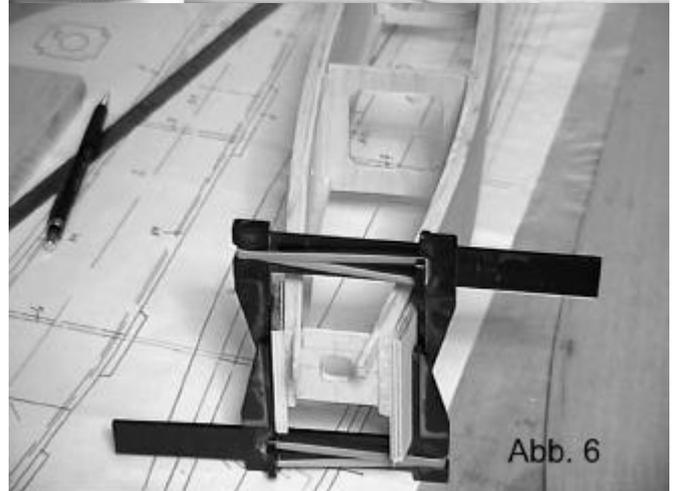
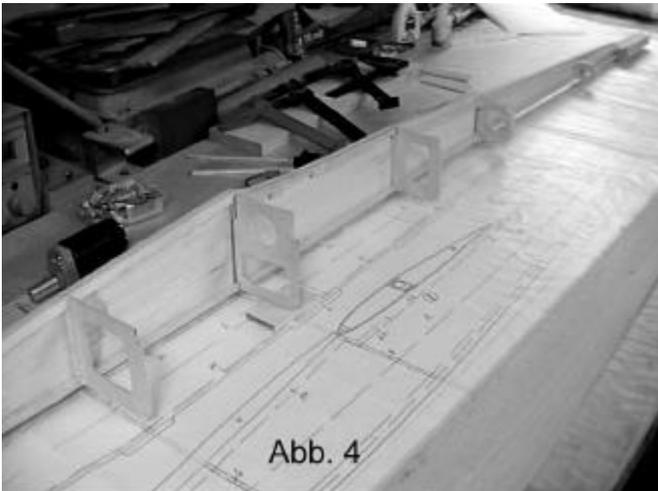
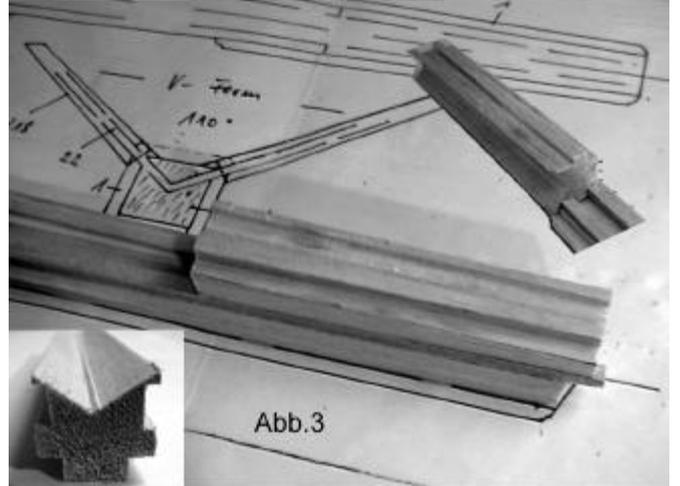
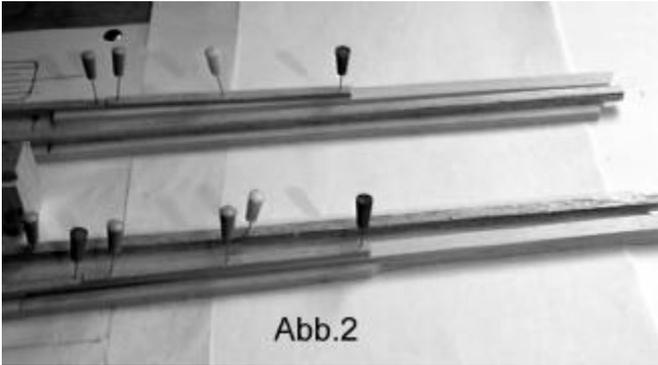
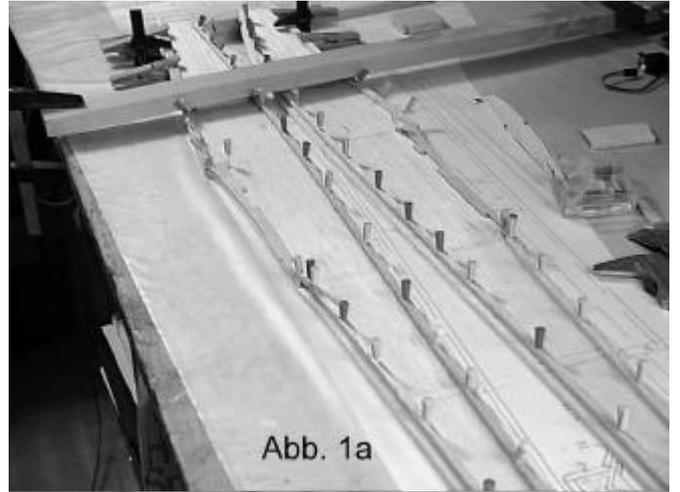
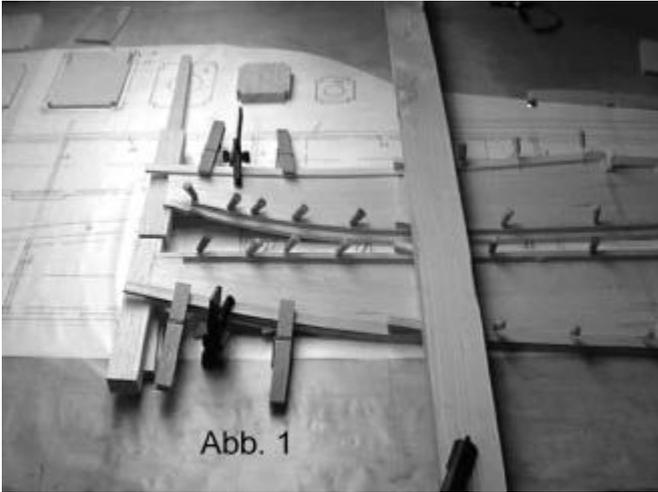
Die Querruder, sowie die VLW-Ruder werden mit Scharnierband befestigt. Dazu die Ruderfläche spaltfrei nach unten halten und oben mit einem durchgehenden Streifen Scharnierband (19mm breiter Tesafilm tut's auch) ankleben (hier wäre eine helfende Hand von Vorteil). Die Ruderfläche nach oben umschlagen und Klebestreifen in 100 mm Abständen senkrecht ankleben, zwischendurch die Ruder immer wieder mal nach unten bewegen, damit sich der Klebefilm miteinander verbindet. Überstehende Bandteile abschneiden. Man erhält eine spielfreie und strömungsgünstige Ruderverbindung.

Die EWD beträgt 2 Grad, der Schwerpunkt liegt bei ca. 85mm Flächentiefe.

Ruderausschläge: VLW: +/- 10mm; QR oben 20mm; QR unten 8mm; Landehilfe QR ca. 45 Grad nach oben

Motorisierungsvorschlag: Venti 600 mit Getriebe 3:1; 8 Zellen; 13x7 Camfold

Zum Einfliegen sollte ein ruhiger Tag ausgewählt werden. Viel Erfolg mit dem Harlekin.



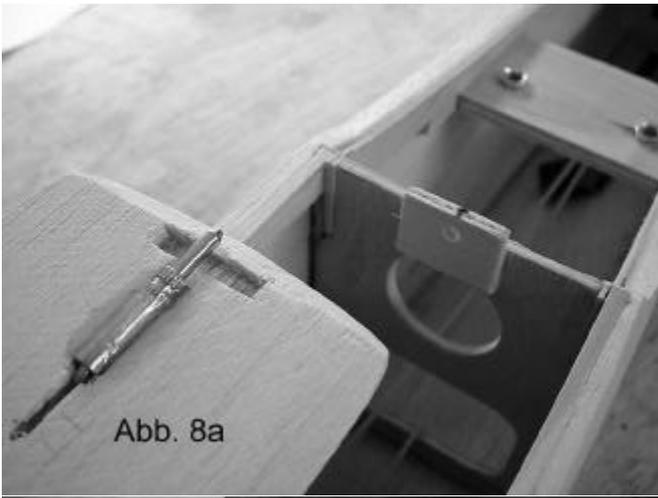


Abb. 8a

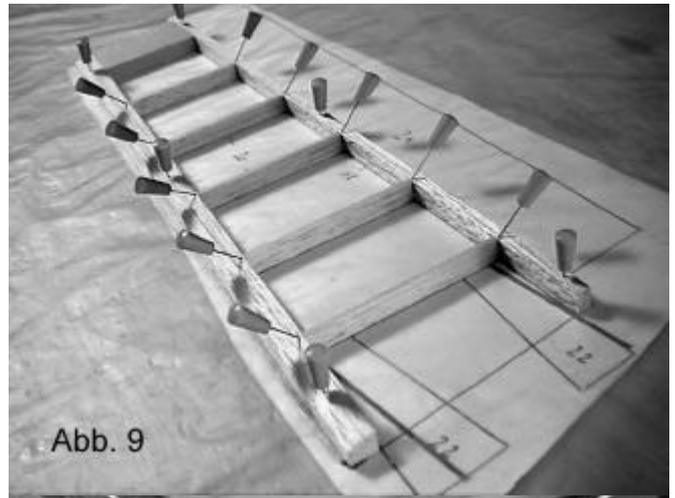


Abb. 9

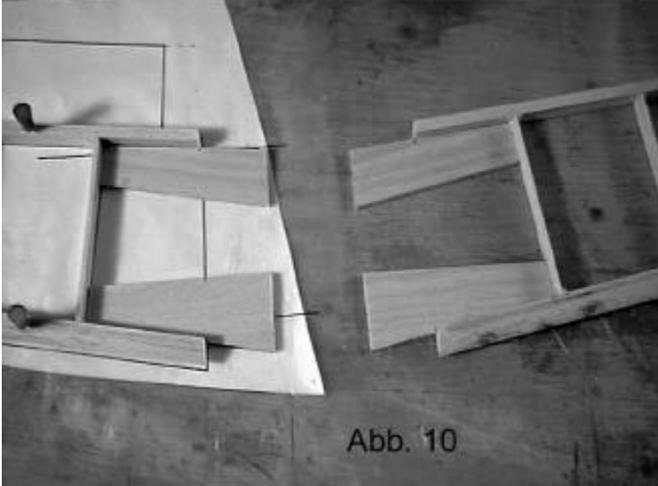


Abb. 10

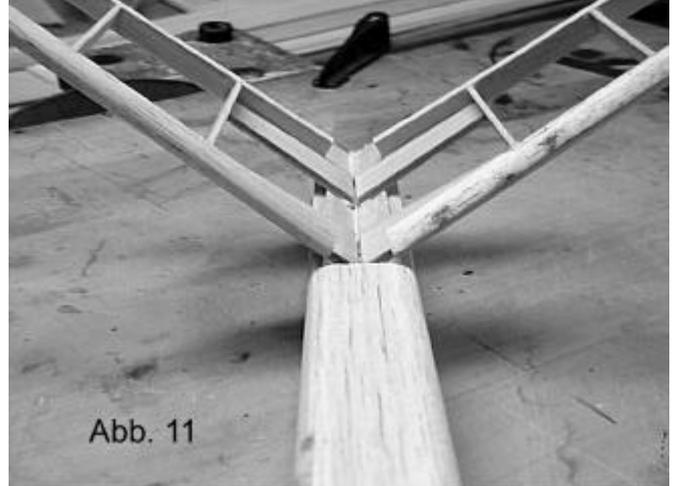


Abb. 11

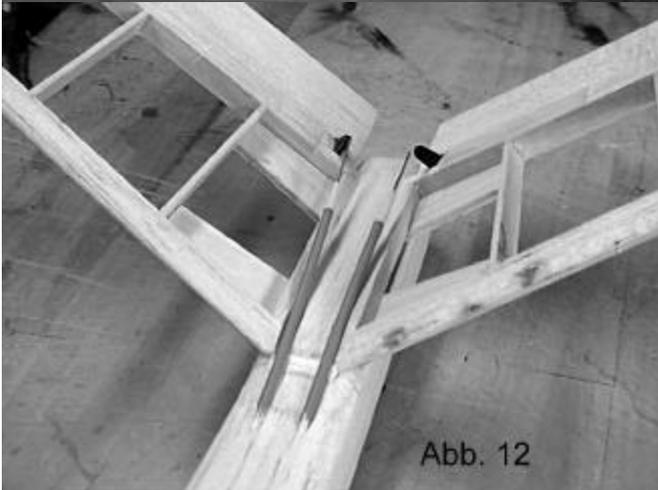


Abb. 12



Abb.13

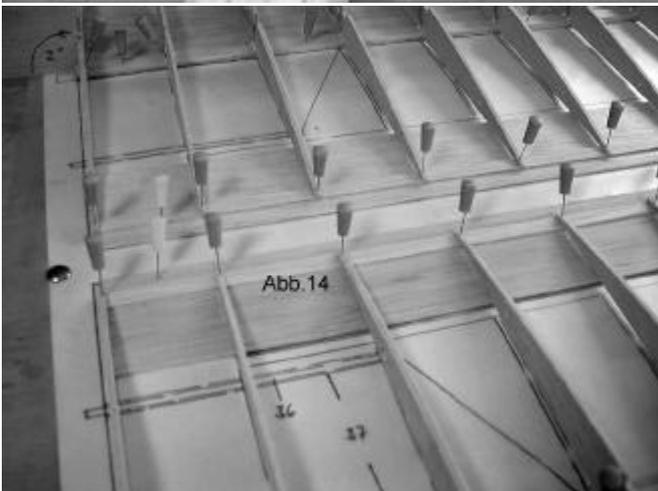


Abb.14

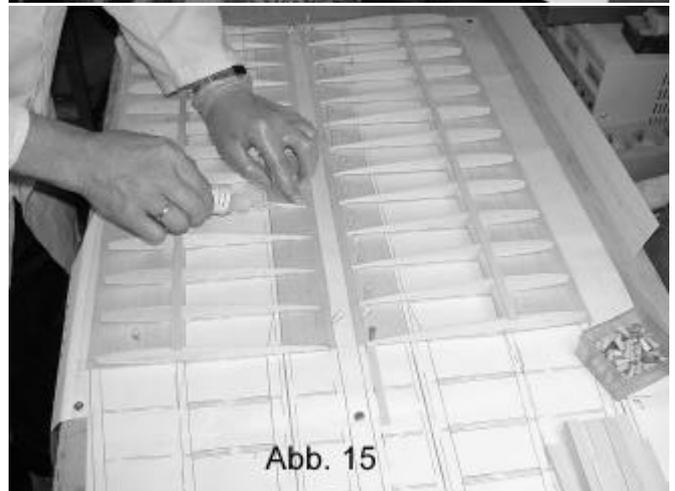


Abb. 15

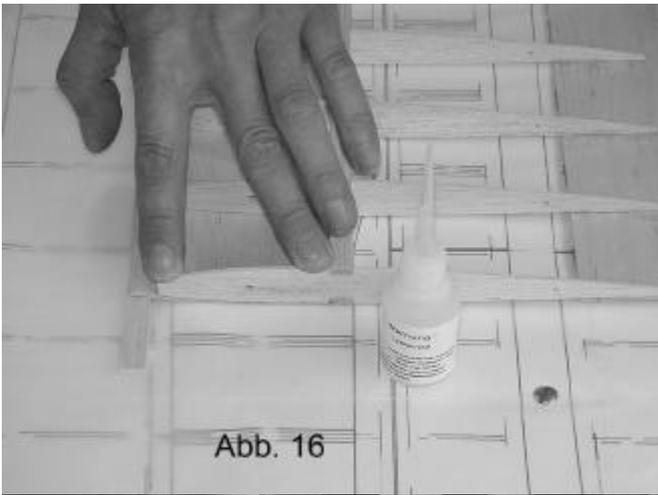


Abb. 16

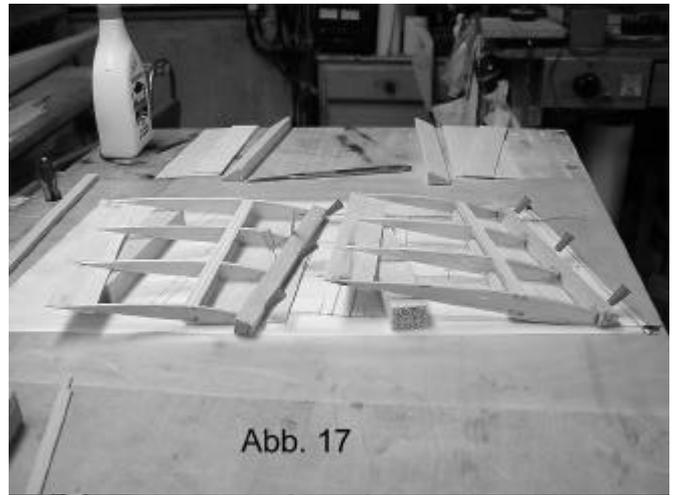


Abb. 17

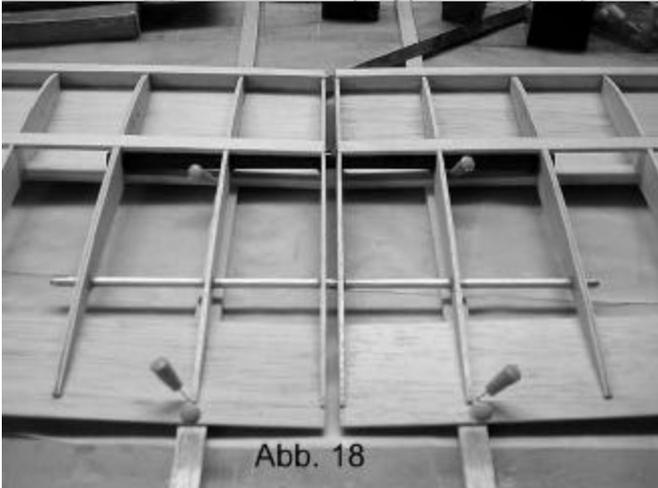


Abb. 18



Abb. 19



Abb. 20



Abb. 21

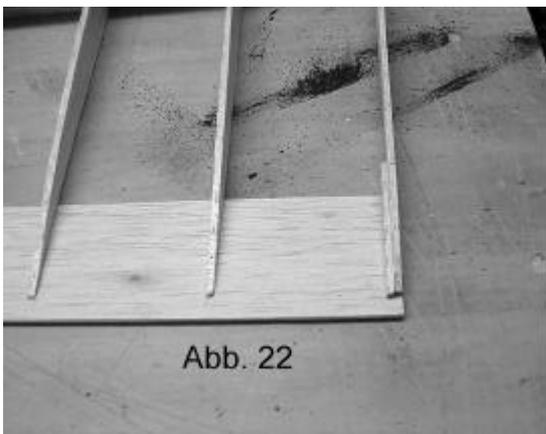


Abb. 22



Abb. 23

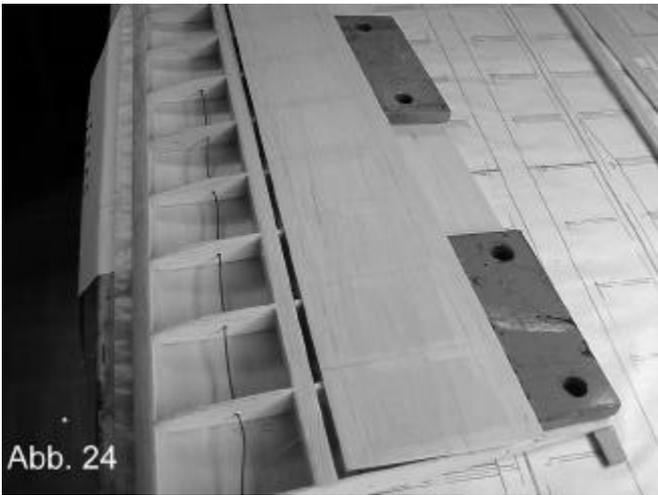


Abb. 24

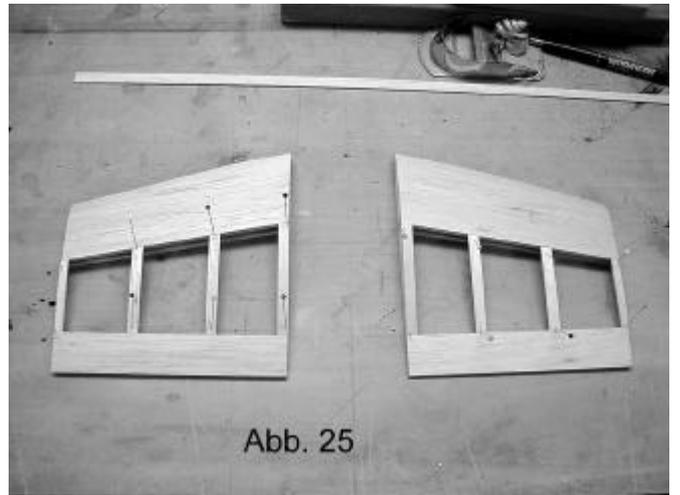


Abb. 25



Abb. 26

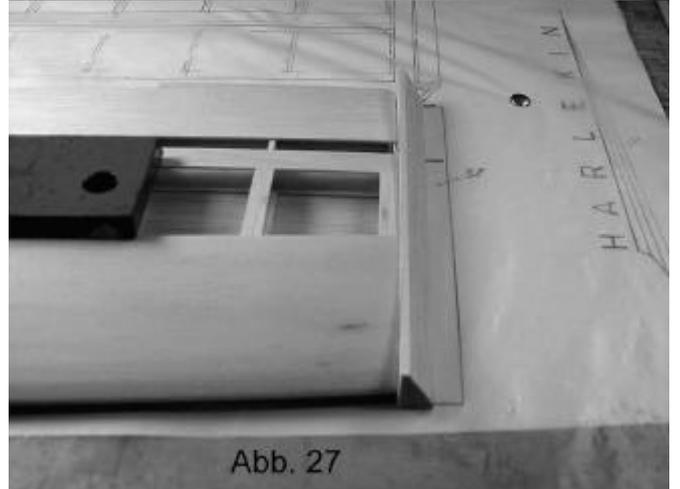


Abb. 27



Abb. 28



Abb. 29

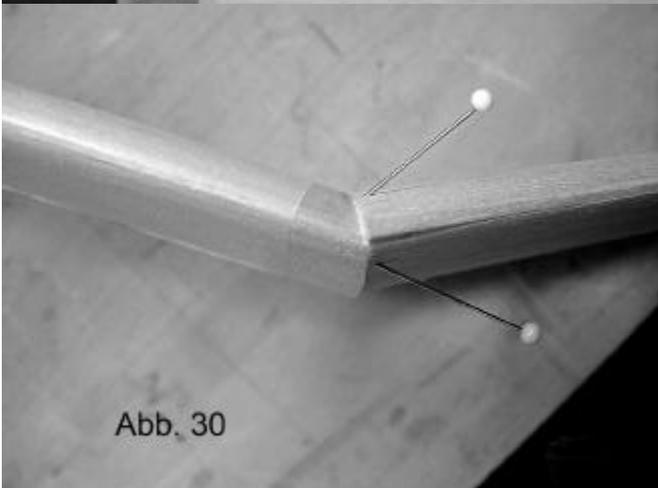


Abb. 30



Abb. 31



Abb.33



Abb.34



Abb.35



Abb.36

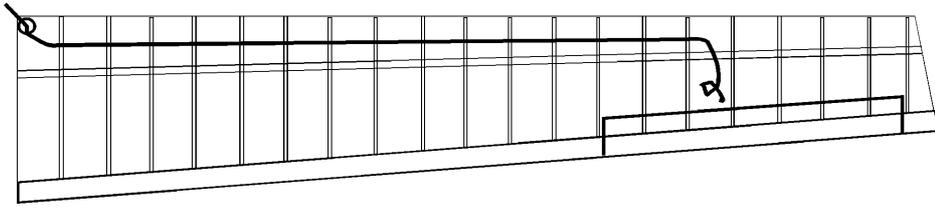


Abb.37



Anhang A

Der Einbau von Querrudern beginnt eigentlich schon vor dem Einleimen der ersten Rippe. Als erstes muß man in die Rippen ca. 2,5 mm große Löcher bohren um die Anschlußkabel für die Servos durchfädeln zu können. Das geschieht am einfachsten, indem man die Rippen aufeinanderlegt und im Block bohrt. Als Anschlußkabel sollte man für verdrehte Litze benutzen. Man kann sich



dadurch die Trennfilter vor dem Empfänger sparen, weil sich kein Störsignal auf den langen Leitungen bilden kann. Dann kann man eigentlich seine Tragflächen wie

gewohnt bauen, sollte aber vor der oberen Beplankung die Kabel einfädeln. Das Kabel wird bei der Anschlußrippe unten herausgeführt und reicht bis zum Rippenfeld, in dem die Rudermaschine sitzt. Optimal wäre hier genau die Mitte. Der Platz richtet sich jedoch nach der Größe des verwendeten Servos und der Höhe der Rippen. Die Fläche kann bis auf die Rippenaufleimer im Bereich der Querruder fertiggestellt werden.

Im Plan ist die Größe der Querruder eingezeichnet, sie kann jedoch je nach persönlichen Geschmack und Können des Erbauers abgeändert werden. Soll der Vogel mit nach oben gestellten QR gelandet werden, bietet sich an die Ruder etwas breiter zu machen. Für der Flug reichen dann geringere Ausschläge aus.

Für 3m Softliner hat sich für eine gute Bremswirkung als Landehilfe eine Länge von ca. 40-50 cm und eine Tiefe von ca. 40 - 60 mm als ausreichend erwiesen.

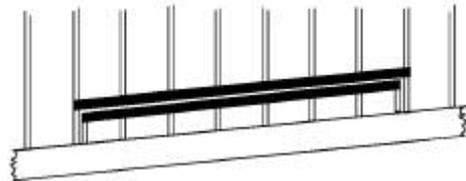
Wenn man sich für eine gewisse Größe entschieden hat zeichnet man die Lage der Querruder an der Endleiste an. Dabei ist zu beachten, daß man die Ruder zwischen den Rippen anzeichnet, d.h. links und rechts vom Ruder muß jeweils eine Rippe sein. Aus einem 3mm Abfallholz fertigt man sich jeweils zwei innere und zwei äußere Hilfsrippen an. Dazu braucht man lediglich das grob zugeschnittene Holz an die jeweiligen Rippen anlegen und abzeichnen. Bei beplankter Endleiste schiebt man dazu das keilförmig geschnittene Reststück so weit wie möglich in die Endleiste ein.

Diese Beschreibung gilt für 5mm dicke Abschlußleisten. Wenn man andere Stärken nimmt die Abstände entsprechend abändern.

Man klebt oben eine der Querruderlänge entsprechende Hilfsbeplankung im Abstand der Querrudertiefe auf die Rippen. Unten wird die Hilfsbeplankung weiter hinten angeklebt, damit das Ruder später schräg geschliffen werden kann. Je nach Rippenhöhe ergibt sich ein bestimmter Abstand, der aus Tabelle A1 entnommen werden kann.

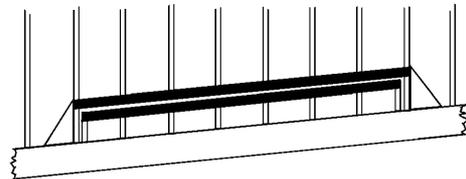


Oben klebt man z.B. 10,5 mm (2x Abschlußleiste + 0,5mm) weiter vorn ebenfalls eine Hilfsbeplankung, unten beträgt der Abstand z.B. 10,5 mm plus der zusätzliche Abstand zum Abschrägen lt. Tabelle A1. Diese beiden Beplankungen reichen bis zu den ersten Rippen neben den Rudern.



Die Flächen werden jetzt mit den restlichen Rippenaufleimern versehen.

Wenn man keine zusätzliche Beplankung im Bereich der Querruder aufbringen will, so sollte man an den Abschlußrippen Dreieckverstärkungen einleimen. Beim Bügeln bzw. Bespannen können sich so die Rippen nicht durchbiegen.



Position der unteren Querruderhilfsleiste

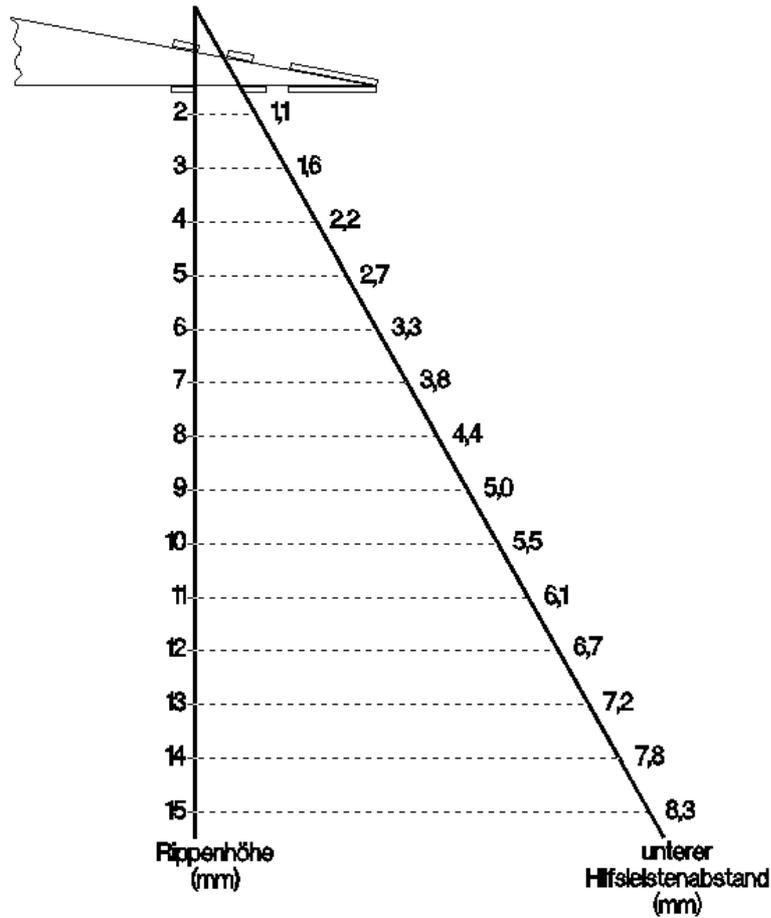
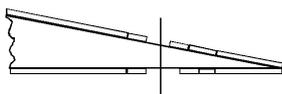


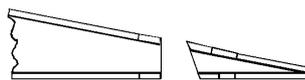
Tabelle A1

Anschließend werden die Flächen komplett verschliffen.
Auf diese Weise erhält man profilgetreue Querruder.

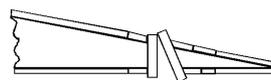
Der Rest ist einfach und ist aus den folgenden Skizzen ersichtlich.



Die Rippen werden zwischen den Rudern durchtrennt.



Ruder und Fläche werden sauber verschliffen. Vorsicht, nicht krumm schleifen!



Ankleben der Abschlußleisten. Am QR oben lang genug lassen, damit nicht nach dem Schleifen die vordere Spitze fehlt



Nach dem Verschleifen sind die Ruder fertig. Eventuell noch auf die richtige Länge abschleifen, damit nach dem Bügeln nichts klemmt.

KB 11/99
Aktualisiert 06/01

Anhang B

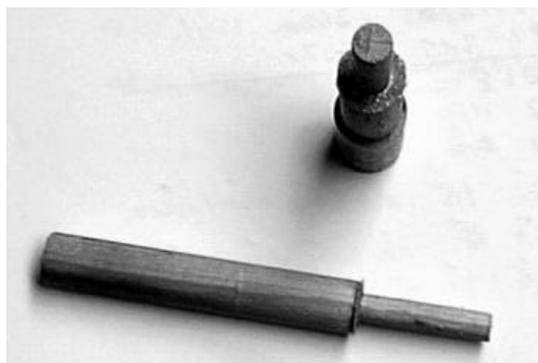
Vor dem Einleimen der Messingröhrchen klebt man mit Epoxy Sperrholzverstärkungen in die ersten Rippenfelder. Die Bohrungen werden entsprechend dem Schraubendurchmesser gebohrt. Bis 2,5 kg Fluggewicht reichen am Holm 5 mm und an der Endleiste 4 mm Nylonschrauben völlig aus. Die Abstände von der Wurzelrippe ergibt sich aus der Dicke der Rumpfseitenteile plus 10mm. Die Stärke der Brettchen sollte dem des Hauptholmes entsprechen. Anschließend laminiert man in die Rippenfelder ein Stück 70g Glasgewebe. Nach dem Trocknen werden die Löcher aufgebohrt.



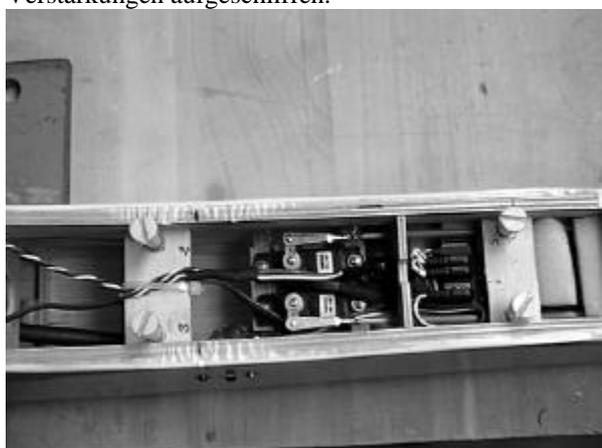
Vor dem Beplanken werden über die Verstärkungen Styroporplättchen geklebt.



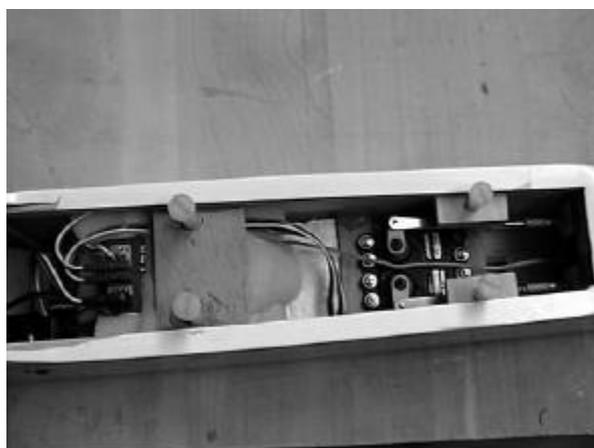
Nach dem Verschleifen werden die Löcher senkrecht von unten aufgebohrt und von oben mit einem Schleifstein im Durchmesser der Schraubenköpfe vorsichtig bis zu den Verstärkungen aufgeschliffen.



Aus Buchenrundstab kann man eine einfache Schleifhilfe herstellen.



In den Rumpf klebt man im entsprechenden Abstand zwei Sperrholzbrettchen, auf die man die Bohrungen bei ausgerichteten Flächen überträgt. Von unten noch die passenden Einschlagmuttern einkleben.



Wem der Platz im Rumpf nicht ausreicht, kann anstatt der Querbrettchen auch kleine Hartholzklötze einkleben, in deren Löcher passende Gewinde eingeschnitten sind.

Vorsicht beim Beplanken! Auf die Styroporfüllungen darf kein Kontaktkleber gebracht werden!

KB 11/99

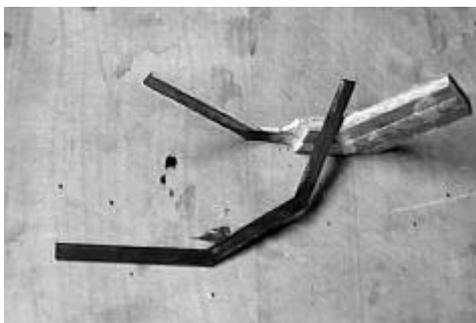
Anhang C



Zur Verbindung der Dämpfungsflossen benötigt man stabile, leichte Kulissen, die man sehr gut aus Kohlerowings und Polyesterharz herstellen kann. Auf ein Balsabrett klebt man zwei identische Formen aus 5x5mm Balsaleisten entsprechend der V-Stellung und des gewünschten Abstandes der Ruderhälften auf. Der Winkel beträgt ca. 110-120 Grad, die Breite richtet sich nach der Höhe von Nasen- und Endleiste der Ruderhälften.



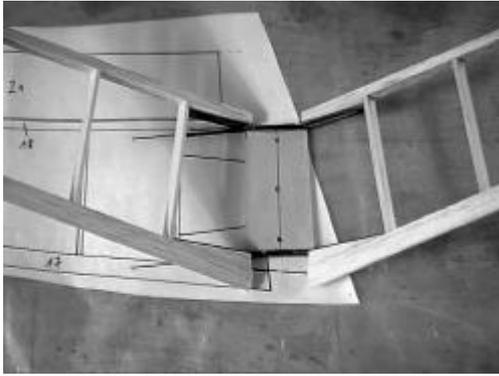
In die Formen werden schichtweise so viele harzgetränkte Kohlefaserrowings eingelegt, bis sich eine gepreßte Dicke von ca. 3mm ergibt (ca. 4 Stck.). Die Schenkellänge sollte etwa 10cm sein, daher die Rowings beidseitig etwa 1cm länger lassen. Ist die gewünschte Dicke erreicht, werden die beiden Formen oben mit vorher zugeschnittenen Balsaleisten abgedeckt und beschwert, bzw. mit Stecknadeln befestigt, nachdem die Leisten gut angedrückt wurden. Man muß die Nadeln nur vor dem vollständigen Aushärten wieder entfernen!



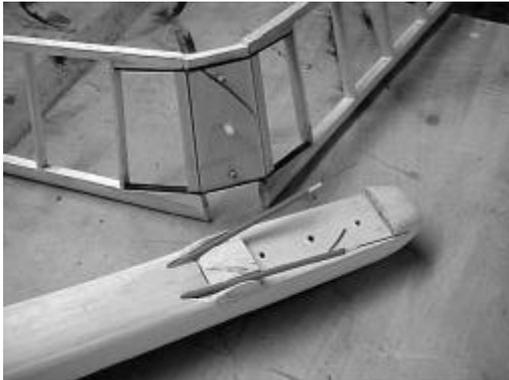
Nach den Aushärten des Harzes (langsamen Härter nehmen!) schleift man das Balsaholz außenherum ab, sägt die Schenkel auf das gewünschte Maß und erhält superleichte, stabile Verbindungen für unsere VLW-Hälften.



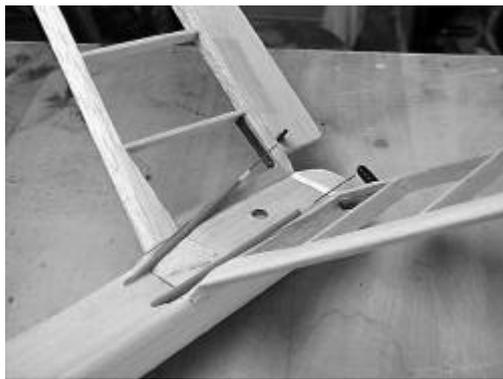
Die beiden Kulisse müssen parallel eingeklebt werden. Sollten die Ruderhälften eine V-Stellung nach hinten haben oder das Ruder so spitz konstruiert ist, daß die vordere Kulisse nicht eingearbeitet werden kann, so müssen entsprechende Balsakeile an Nasen- und/oder Endleiste geklebt werden. Die Verbinder werden mit Harz eingeklebt, darauf achten, daß sie unten bündig zu Nasen- und Endleiste liegen. Dabei zuerst die Verbinder in eine Ruderhälfte kleben, aus parallelen Verlauf achten. Um einen Verzug zu vermeiden, sollte man die fertige Hälfte mit einem parallelem Klotz der V-Form entsprechend unterlegen und dann in die zweite, auf dem Baubrett befestigte Dämpfungsflosse einkleben.



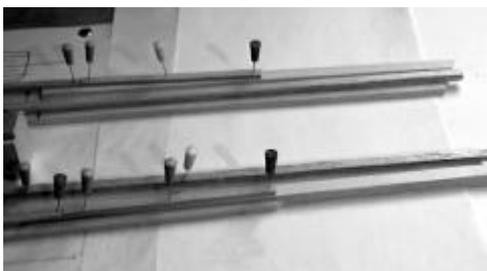
Es werden zwei Befestigungsbrettchen aus 2mm Sperrholz angefertigt. In diese Brettchen werden die Bohrungen für zwei 3mm Buchendübel die 4mm Nylonschraube gebohrt (Brettchen aufeinanderlegen und zusammen bohren!). Ein Sperrholzbrett wird unten bündig zwischen die Verbinder eingeleimt



In die 3mm Bohrungen des Kulissenverbinders werden passende Buchenrundstäbe eingeleimt. Es reicht, wenn sie unten 2mm überstehen. Auf das Rumpffende wird dann die Ruderauflage geleimt, nachdem unter die Befestigungsbohrung eine 4mm Einschlagmutter aufgeleimt wurde.



Zwischen den Kulissen wird mit Balsa aufgefüllt. Der Durchmesser des Schraubenkopfes wird bis zum Sperrholz ausgeschliffen. Für die Bowdenzüge werden entsprechende Vertiefungen eingebracht. Ein so hergestelltes V-Leitwerk wiegt komplett ca. 40 Gramm.



Die Rumpfhälften sollten mit Kiefernleisten unter der VLW Auflage verstärkt werden.

Wer keine Kohleverbinder herstellen will, kann auch Verbinder aus 3mm vielschichtig verleimten Sperrholz aussägen oder 2mm Federstahldraht zurechtbiegen. Das VLW wird dann aber schwerer.

Anhang D

Der Einbau eines Stirnradgetriebe- oder Zahnriemenantriebes in eine spitze Rumpfnase ist durch den Achsversatz meistens nicht möglich.

Ein Planetengetriebe wäre hier die einzige Möglichkeit, ist aber wesentlich teurer. Hier eine kleine Anleitung zum Einbau eines Antriebes mit Verlängerungswelle.



Zum Einbau benötigt man lediglich etwas Restholz, einen Kabelbinder 160mm lang, ein Kugellager, eine Welle und eine Kupplungsbuchse (Kosten ca. DM 20.-).

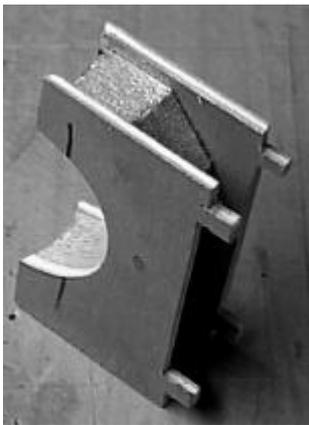
Das Lager und die Welle gibt es in Eisenhandel, die Buchse stellt man aus 10mm Aluminium Rundmaterial her, Kabelbinder erhält man bei jedem Elektroinstallateur. Wer keine Möglichkeit hat an eine Drehbank heranzukommen und nicht lange nach den Teilen suchen will, dem habe ich das passende Material zusammengestellt:

4 mm Wellenausgang:

Kugellager: SKF 624-2Z, Conrad Best.Nr.: 214434

Welle 4mm Silberstahl, Conrad Best.Nr.: 237060

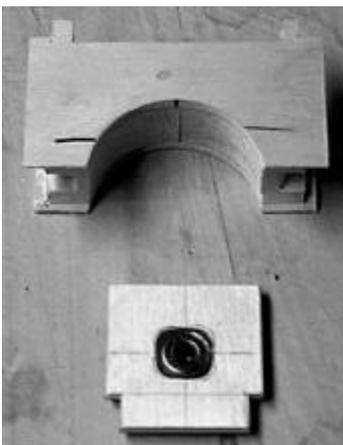
Kupplungsbuchse, Graupner Best.Nr.: 3382



Eine einfache und sichere Befestigung für 600er Antriebe ist auf dem Bild ersichtlich.

Sie besteht aus zwei Halbspanten mit einem 40mm Rundausschnitt. Zwischen die Einzelspanten wird Balsaholz geklebt, das nach dem Trocknen dem Bild entsprechend abgeschliffen wird.

Eine gute Hilfe hierfür ist ein ca. 38mm dickes Rohr, um das man mit Kontaktkleber Sandpapier klebt.



In den Kopfspant wird ein dem Lager entsprechendes Loch gesägt (13mm für SKF 624).

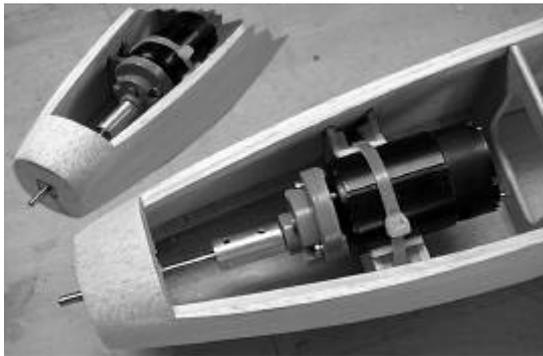
Die Öffnung eher etwas kleiner aussägen, damit sich das Lager später noch straff einsetzen läßt.

In den Ecken wird mit einer Rundfeile etwas Material ausgefeilt, so daß eine Kleeblattähnliche Öffnung entsteht.

Das Lager hat nun eine Vierpunktauflage und kann in den Aussparungen nach dem Finish mit einigen Tropfen Klebeharz gut befestigt werden.



Vor dem Einbau muß die Kupplungsbuchse auf der meist mit Untermaß gefertigten Getriebewelle ausgerichtet werden, damit die verlängerte Welle nicht allzu sehr eiert. Dazu wird der Antrieb an eine Spannung von ca. 2 V angeschlossen und die beiden Madenschrauben gegenseitig so lange verstellt, bis man einen ruhigen Lauf ohne Seitenschlag erhält. Die Madenschrauben gut festziehen. Ein kleiner Tropfen Schraubensicherung leistet hier gute Dienste.



Der Motor wird mit einem 3mm dickem, doppelseitigen Schaumklebeband (ähnlich Power Strip) beklebt. Anschließend den Antrieb mit einigen Tropfen Silikonkleber in den Motorspant kleben. Zusätzlich wird ein Kabelbinder durchgezogen. Die Befestigung ist so schwingungsgedämpft, hält bombensicher und läßt sich jederzeit wieder öffnen.

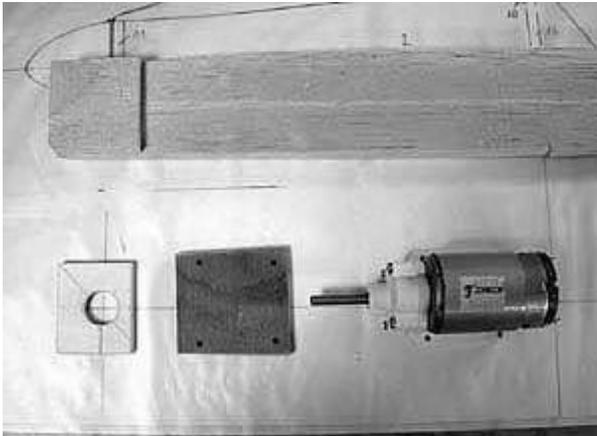


Beim Rohbau wird der Motorspant fluchtend eingeklebt. Das Lager wird erst nach dem Finish mit 4 Tropfen Klebharz befestigt. Mit dieser Antriebseinheit läßt sich durchaus ein Einbau in eine Rumpfspitze mit einem 44 mm Spinner realisieren.

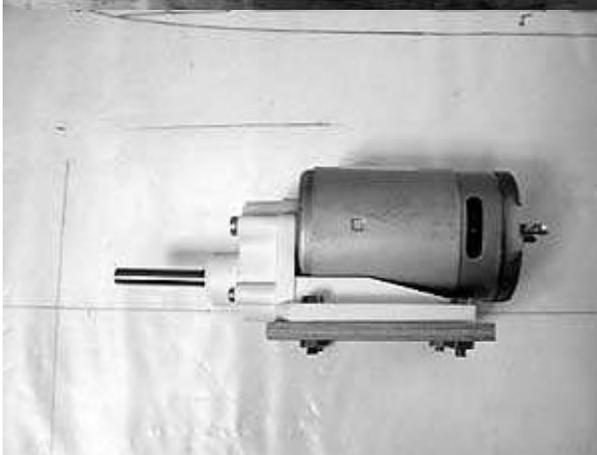
Anhang G

Motoreinbau Lenger ECODRIVE

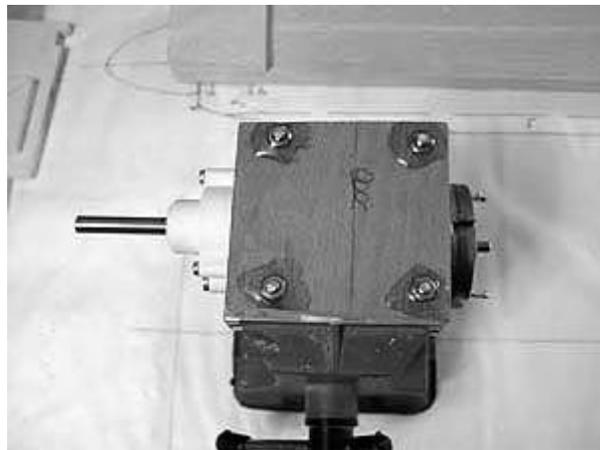
Eine kurze Anleitung für den Einbau eines Ecodrive-Antriebssets der Fa. Lenger Modellbau. Bestehend aus einem Johnson Getriebemotor, Alu Mittelstück, Spannkonus, Carbon-Luftschraube und 50mm Spinner aus dem Hause Aeronaut, möchte ich hier einen Einbauvorschlag in einen Holzrumpf (hier ein Elektrovoegel) geben.



Der Antrieb ist mit einem "Standfuß" ausgerüstet (Motorträger Typ L). Mittels 4 Gewindeschrauben wird er auf einem Sperrholzbrettchen befestigt. Das Befestigungsbrett wird beim Rumpfbau einfach an der entsprechenden Stelle vom Rumpfboden übernommen und ausgesägt. Der Motorspant hat keine tragende Funktion und kann mit einer großzügigen Bohrung zwecks besserer Kühlung ausgestattet werden.



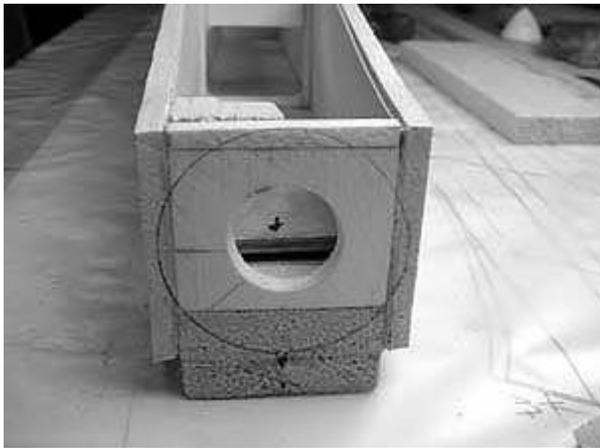
Der Antrieb wird mit 4 Gewindeschrauben M3 auf einem passend zugeschnittenen Sperrholzbrettchen befestigt.



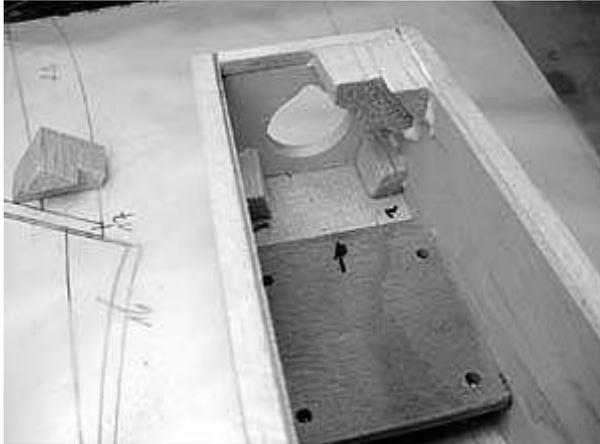
Die Muttern von der Unterseite her gut verkleben. Darauf achten, daß man die Schrauben nicht mit verklebt.



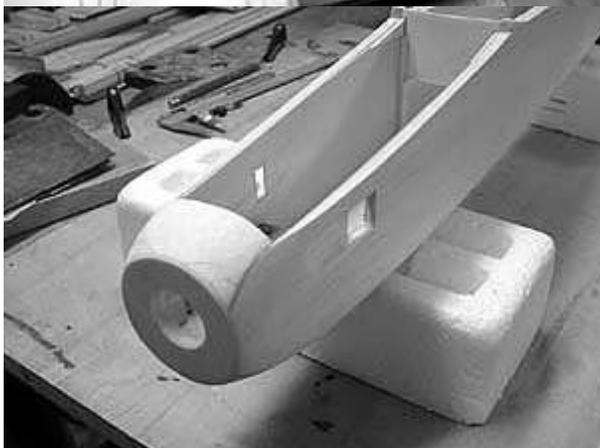
Der Antrieb wird so positioniert, daß die Antriebswelle weit genug übersteht, um bei vollständig aufgestecktem Spannkonus noch ca. 4 mm Abstand zwischen der Hinterkante des Spinners und Motorspant zu ermöglichen.



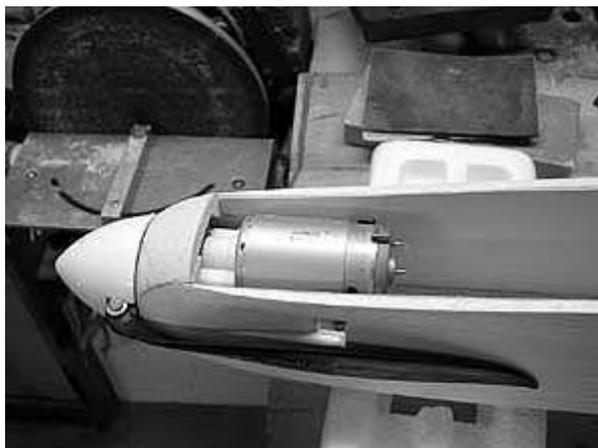
Der Spinnerradius wird angezeichnet.



Die vorderen Rumpfecken werden mit Holzresten aufgefüttert, um den Rumpf später schön rund schleifen zu können. Von der Kabinenhaube wird 20mm abgesägt und als vorderer Abschluß aufgeleimt. Ich klebe zusätzlich immer einen 3mm Balsarest an den Motorspant. Dadurch kann man einen sehr schönen Rumpf- Spinnerübergang schleifen.



Die Rumpfnase wird verschliffen, in die Seitenwände wird eine Zu- und eine Ablufthutze eingearbeitet.



Für Getriebe und Motor den vorderen Rumpfabschluß und die Kabinenhaube im entsprechenden Bereich ausnehmen.



Mit dem 50mm Spinner kann man einen sauberen Rumpfübergang erzielen.



Stückliste Harlekin

Nr.	St.	Bezeichnung	Material	Maße
1	2	Rumpf - Seitenteile	Balsa	5 mm n.Z.
2, 3	2	Rumpf- Unter- Oberteil	Balsa	5 mm n.Z.
4	1	Kabinendeckel	Balsa	15 mm n.Z.
5 -10	6	Spanten	Balsa / Sperrholz	5 mm n.Z.
11, 12	2	Flächenverschraubung	Sperrholz	5 mm n.Z.
13	2	Flächenauflagen	Sperrholz	3 mm n.Z.
14	2	Rumpfverstärkung	Kiefer	3x8 mm
15	4	Rumpfverstärkung	Balsa	5x5 mm
16	1	V-Formgeber	Balsa	n.Z.
17	2	LW-Nasenleiste	Balsa	8 mm
18	2	LW-Holme	Balsa	5 mm
19	2	LW-Randbogen	Balsa	8 mm
20	10	LW-Rippen	Balsa	2 mm
21	2	LW-Ruder	Balsa	8 mm kon.
22	4	LW-Verbindung	Sperrholz	3 mm
30	2	Fl.- Anschlußrippe	Sperrholz	3 mm
31	6	Fl.- Nasenleiste	Balsa	8 mm
32	12	Fl.- Holme	Kiefer	3x8 mm
33	8	Fl.- Querruderholme	Balsa	4 mm
34	60	Fl.- Rippen	Balsa	2 mm
35	2	Fl.- Randbogen	Balsa	n.Z.
36	2	Fl.- Verbindung	Stahl	3 / 8 mm
37	4	Fl.- Verbindung	Messing	3 / 8 mm innen
38	2	Fl.- V-Formgeber	Balsa	n.Z.