

02/2011 - 04/2011

+++++ www.funkgefluegel.de +++++

Teil2: How to bau a Tragflügel ?!



Die Tragflächen haben einen "Teck-Knick". Die älteren Semester kennen diese Bezeichnung noch. D.h. nichts anderes, als das der Flügel eine doppelte V-Form hat. Wenn im Fall meiner K2b auch nur eine sehr geringe. Die **Nasenleiste** müsste somit der Länge und des Knicks wegen geschäftet werden. Diese Arbeit habe ich mir erspart und entsprechend langes wie breites Kiefernholz gekauft.

Die komplette Nasenleiste wird über die gesamte Halbspannweite mit einem Bleistift vom fertigen Flügel auf das Holz übertragen und anschliessend mit der Tischkeis(ch)-Säge grob ausgesägt.



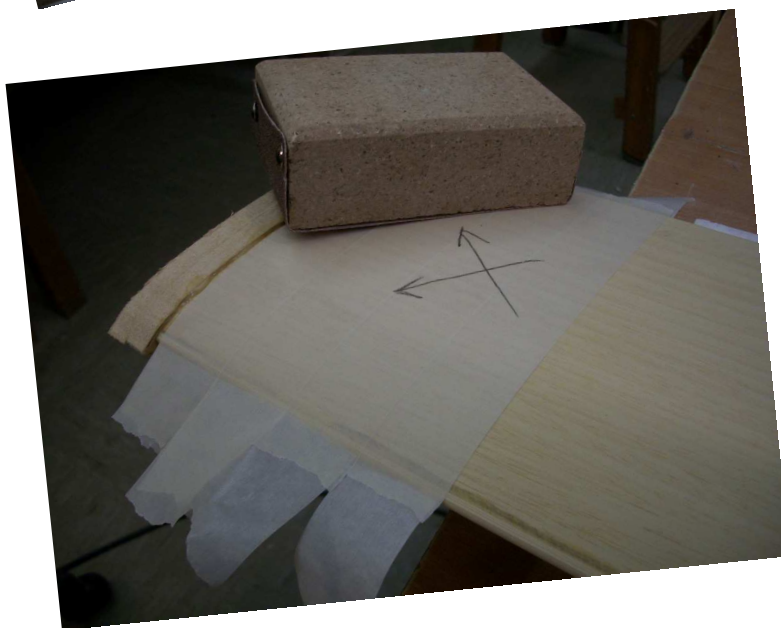
Selbstverständlich wird die vorbereitete Nasenleiste mit dem PU-Leim angeklebt. Das Zeug finde ich mittlerweile mal richtig klasse. Billig, kein Vermischen zweier Komponenten notwendig und klebt wie bekloppt!



Das Verschleifen der Nasenleiste erfordert ein umsichtiges Vorgehen. Grobmotoriker sind mit dieser Arbeit im Nu fertig, die Profilkontour stimmt dann aber mit Sicherheit nicht mehr. Warum? Kiefernholz ist härter als Abachifurnier - wer ohne optische Kontrolle den Übergang von hartem in weiches Material schleift, wird immer eine spürbare Kante an den Stoßstellen haben.



Wie man vorgehen kann damit das nicht passiert, nehme sich nachfolgendes Beispiel beim Thema **Randbögen** zu Herzen.



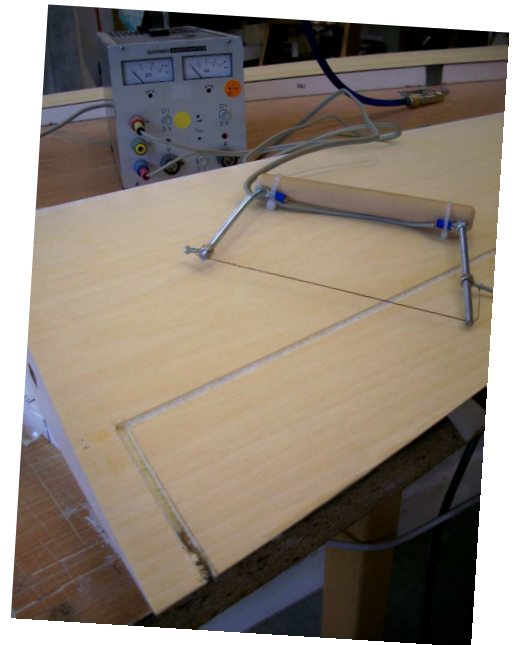
Die Randbögen sind aus hartem Balsaholz erstellt worden. Damit beim Zuschleifen die Abachibepunktung schadlos bleibt wird die Oberfläche mit Malercrepp beklebt. Nun man merkt man sofort, ob die Beplankung oder der Randbogen geschliffen wird.





Jetzt werden WK und QR ausgefräst. Die Stahlleiste habe ich zusätzlich mit Gewichten beschwert und liegt satt auf dem Flügel auf. Meine Hand-CNC-Fräse wird einfach daran entlang geschoben.

Mit dem kurzen Schneidebogen werden die Ruderklappen schlussendlich abgetrennt.....



.....und in QR und WK geteilt.

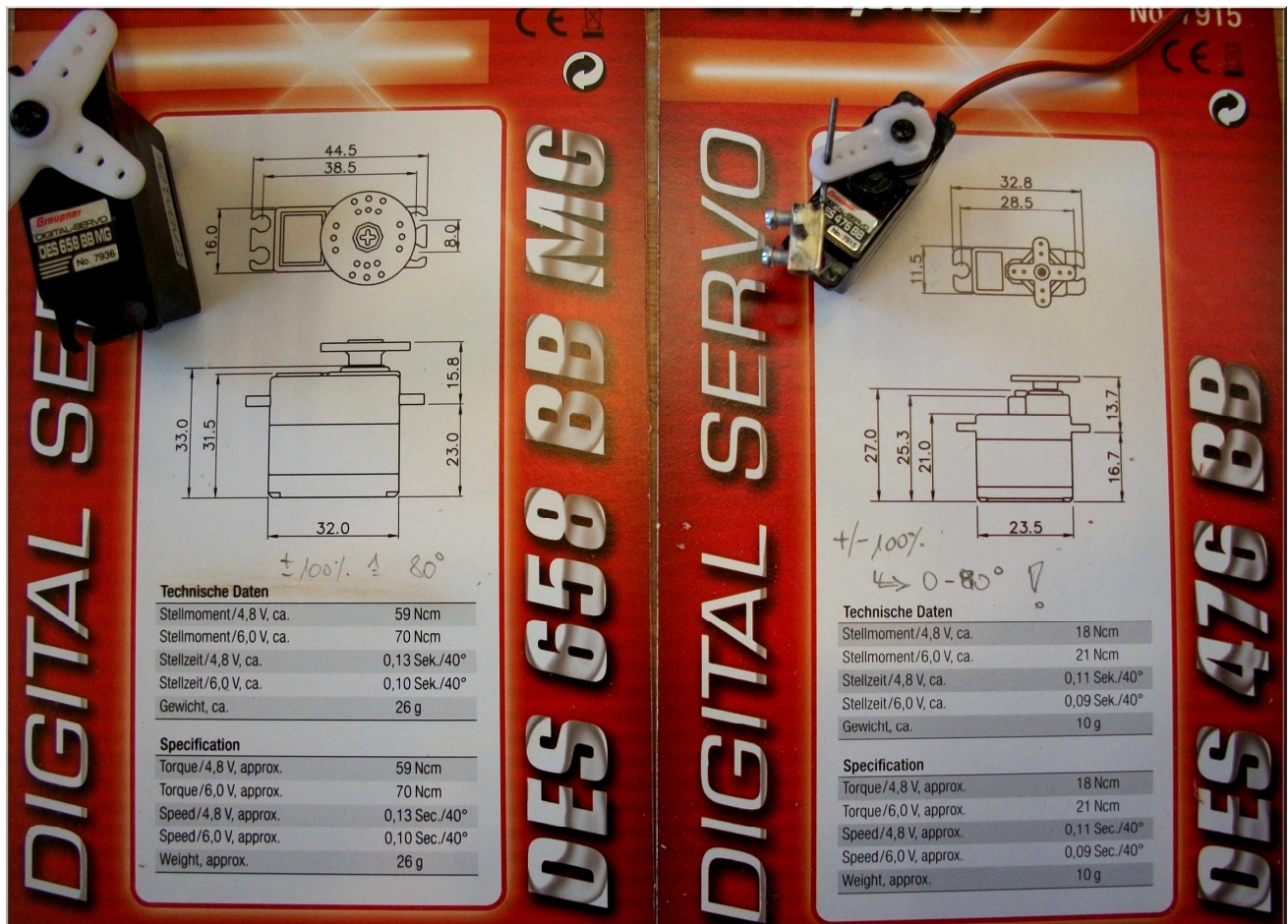


Zum Verkasten der Ruder nehme ich ebenfalls Abachifurnier. Da ich 2mm Materialstärke haben will werden kurzerhand zwei Furnierblätter miteinander verklebt. Balsaholz wäre im Nachhinein die bessere Wahl gewesen - Abachiholz ist nur wenig kantenstabil. Scharfe Kanten brechen aufgrund kurzer Abachi-Fasern zu leicht ab. Es entstehen einige unschöne Stellen, die unter dem Bespannmateriale sichtbar werden.

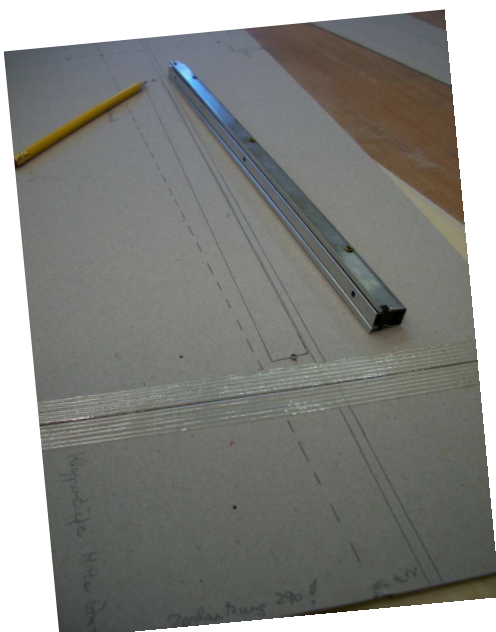


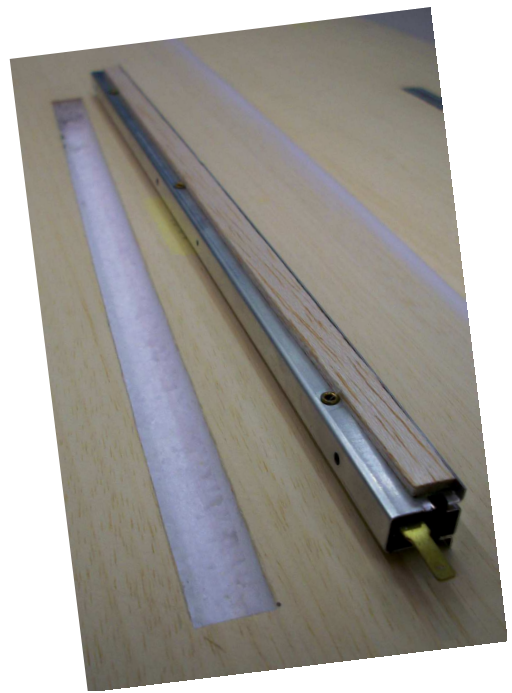
Die rohbaufertigen Ruderklappen sind provisorisch am Flügel anscharniert. Die Optik des am Rumpf probesitzenden Flügels spornt zum Weiterbauen an.

Die Frage, welche Servos die am Besten geeigneten für meine Tragflächen sind, ist gelöst. Bei einem für mich fast unüberschaubaren Angebot an Kraftzweigen habe ich mich an einer Empfehlung für die Bestückung eines 4,5m Seglers der Fa. Beineke orientiert. Die Praxis wird später zeigen, ob dies eine gute Entscheidung war.

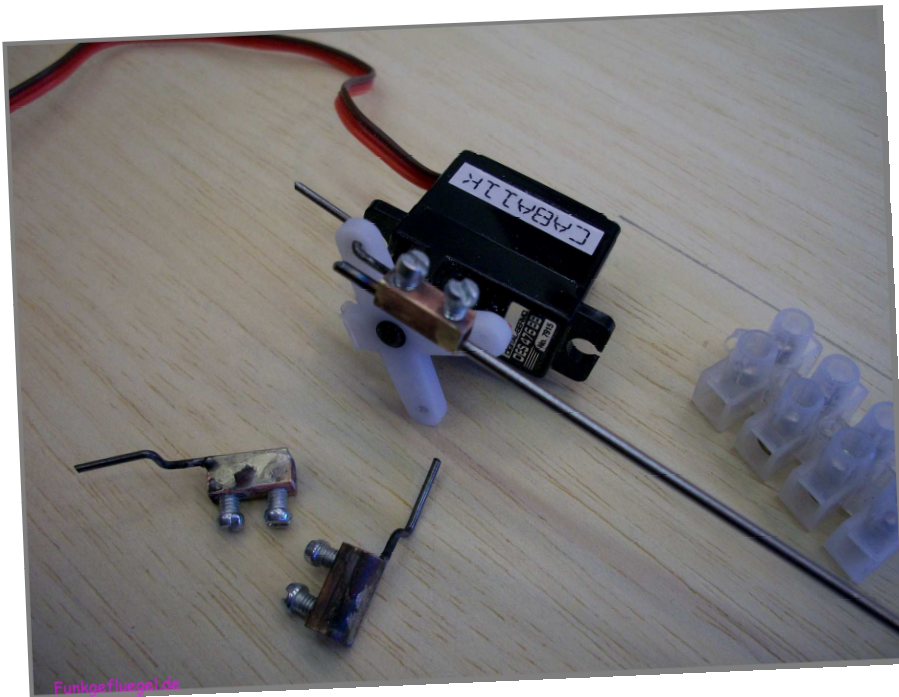


Nun geht es an den Einbau der 370mm langen Graupner - Störklappen:



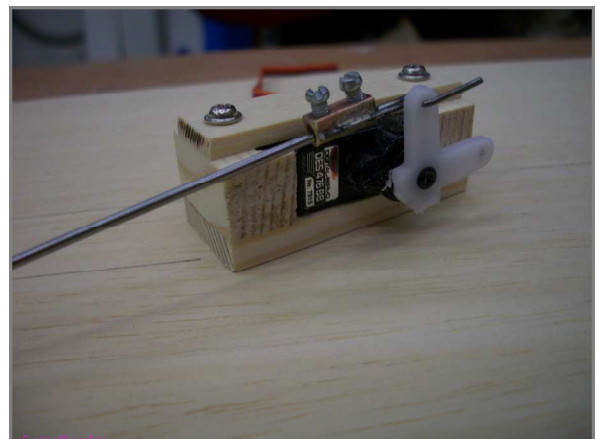


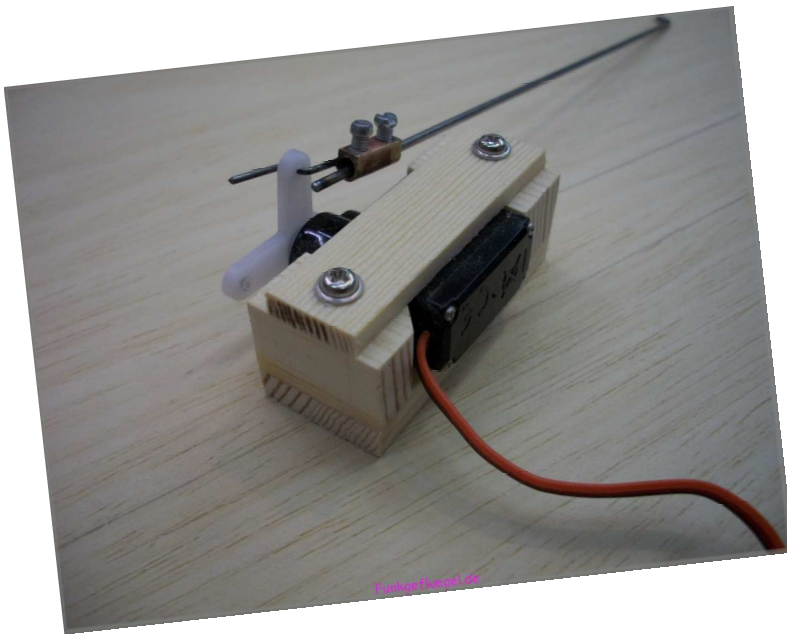
Die an den Störklappen aufgeklebten, zwei Gramm schweren, Balsaleisten erfüllen zwei Aufgaben. Sie bieten die Oberfläche zum Verkleben mit dem freigelegten Styropor des Klappenschachtes im Flügel und stabilisieren ganz nebenbei das hauchdünne Aluminium der Störklappe.



Das Störklappen-Anlenkungsgestänge muss auf engstem Raum im Servoschacht ohne Verrenkungen zu montieren und vor allem zu justieren sein. Hierfür ist das exhumierte Innenleben einer Lüsterklemme super geeignet. Den 1,0mm Stahldraht habe ich per Hartlöten angebracht. Wichtig: Die verlötete Lüsterklemme muss so heiß wie irgend möglich in kaltem Wasser

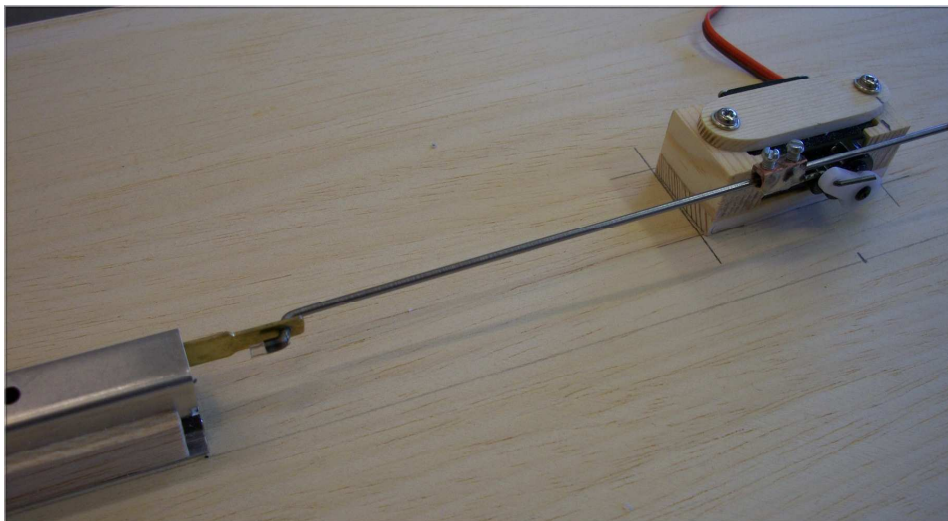
eingetaucht bzw. abgekühlt werden - der ausgeglühte (weiche) Stahldraht wieder hierdurch wieder hart.





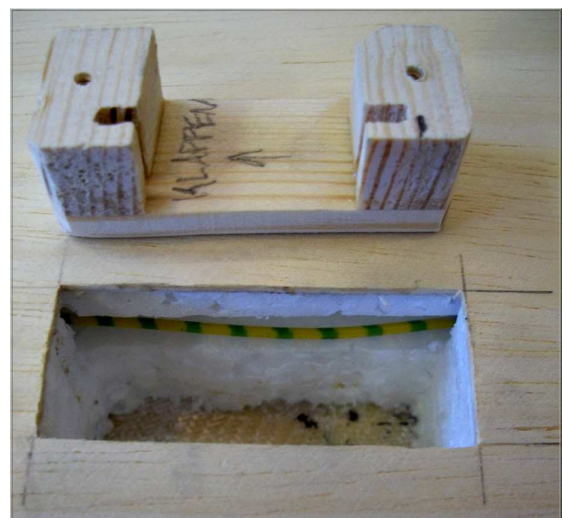
Die Servohalterungen entstehen aus vorhandenen Holzresten. Mit Sekundenpepp und einer Schleifmaschine ist das fix erledigt.

Die entstandene Einheit kann nun in den noch zu erstellenden Servoschacht eingeklebt werden.



Die Position des LK-Servos in der Tragfläche wird ermittelt und auf dem Furnier aufgezeichnet. Mit dem Fräser wird der Schacht ausgenommen.

Eine durchdachte Planung hat seine Vorzüge. Der Schacht grenzt genau am Servokabelkanal. Das gelb-grüne Kabel dient zum Einziehen der Servokabel durch die gesamte Tragfläche.





Mit PU-Leim wird der Holzrahmen direkt auf das vom Styropor befreite, beglaste Furnier geklebt. Zur Festigkeitserhöhung ist ein Auskleiden des Schachtes mit Balsaholz deswegen nicht notwendig.

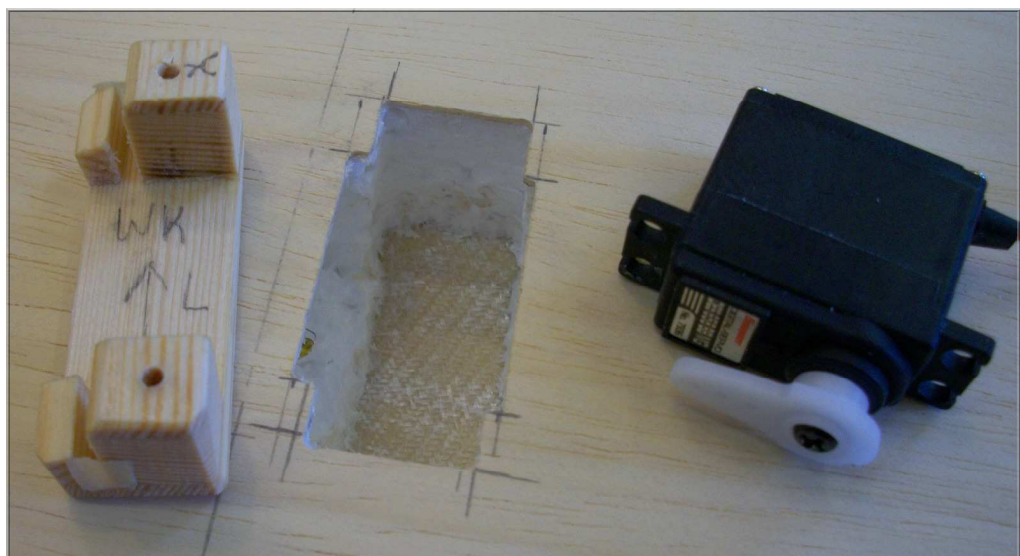
Der Gestängekanal zwischen der LK und dem Servo wurde mit einem glühendem Draht "eingebohrt".



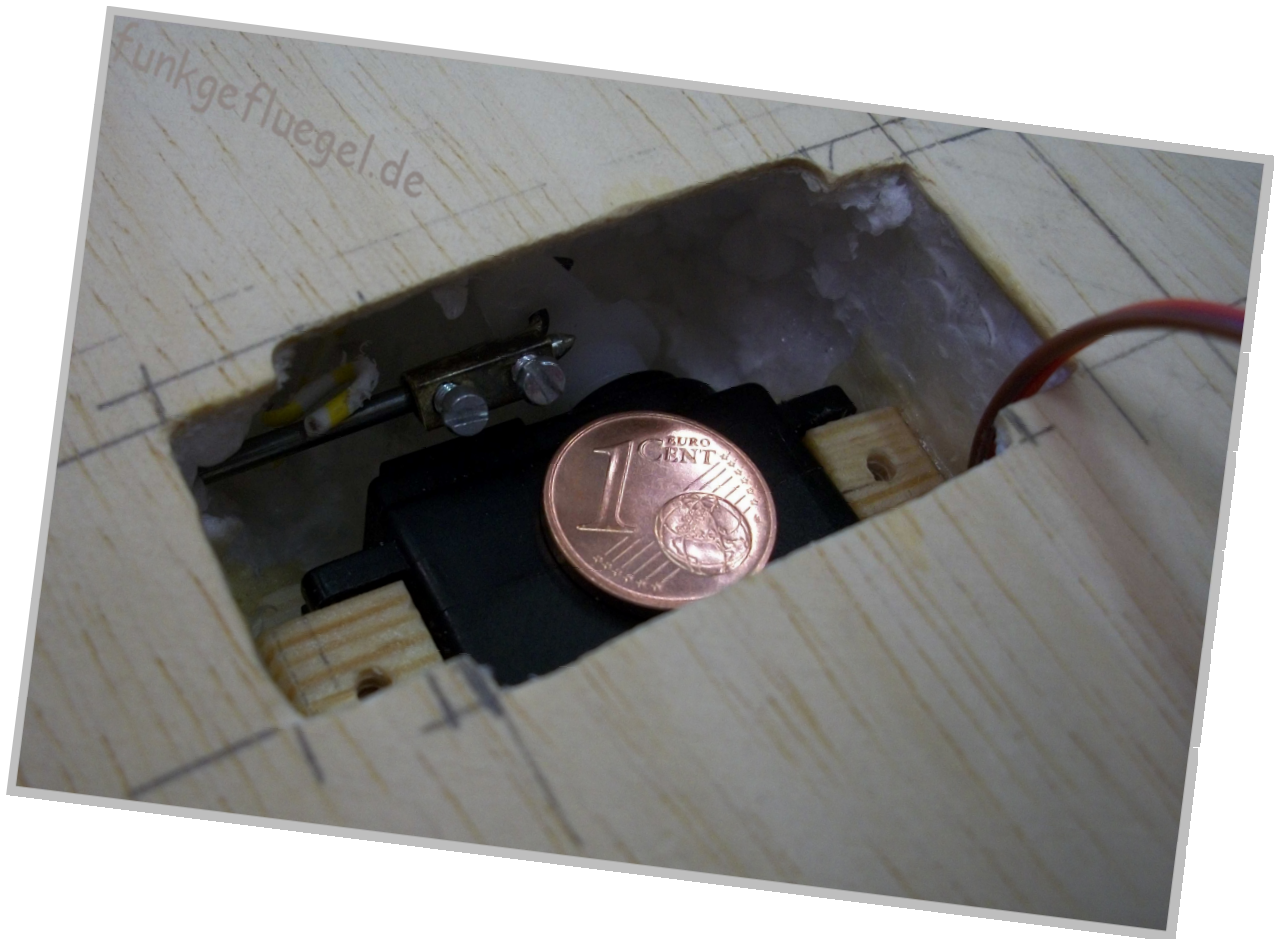
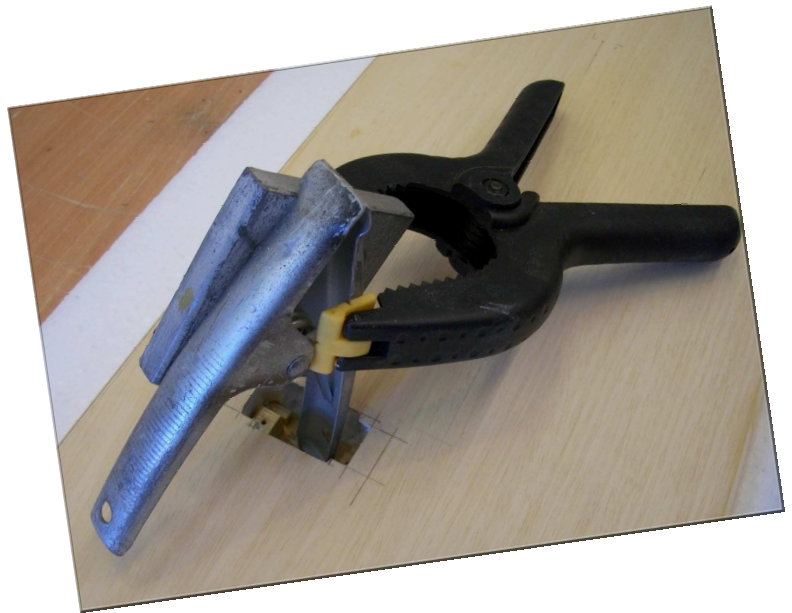
Auf die bereits im Flügel eingebauten STK werden mit Pattex Kontaktkleber Balsaholzstreifen geklebt und bündig zum Profilverlauf verschliffen.

Weiter geht es mit dem Bau und Einsetzen der Halterungen für die **Wölbklappen**-Servos. Der eigentliche Zusammenbau der Holzteile und das verschleifen sind recht schnell erledigt. Das Nachdenken über die Gestaltung dieser simplen Rahmen nehmen jedoch ein mehrfaches an Zeit in Anspruch.

Die Schachtöffnungen sollen aus optischen Gründen eine möglichst geringere Oberfläche haben. Ich möchte keine Deckel anfertigen sondern die Öffnungen mit Bespannmateriale verschliessen.



Bis zum Abbinden des PU-Leims müssen die Holzrähmchen fixiert werden. Weil ich das nicht mit meinem Finger tun will habe ich nach willigen Blödmännern Ausschau gehalten die das für mich erledigen und bin fündig geworden. Die beiden Klammern und ein Stahlgewicht sind geduldige Helfer.



Das sichtbare Drahtende dient später lediglich zum Einziehen des Servokabels.



Die verdeckte WK-Anlenkungsmechanik zeigt sich erst, wenn die Klappe abgesenkt ist.

Der Hebelarm am Gestängedurchbruch ist lang genug um kein Gestängespiel zuzulassen. Da flattert im Schnellflug, Klappe im Strak, garantiert nichts.

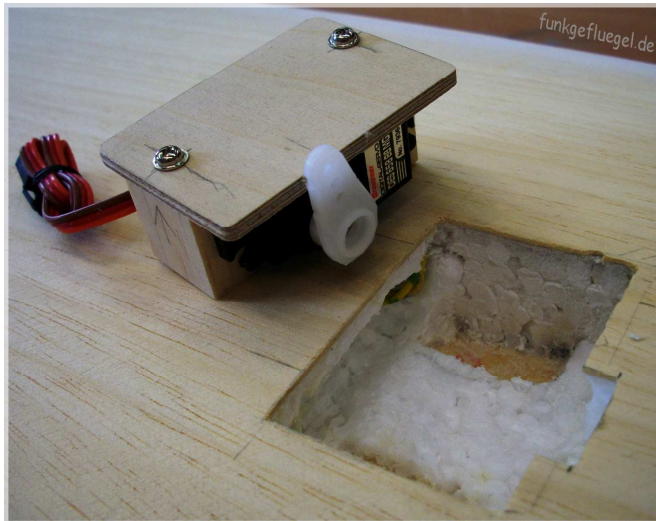
Das Ruderhorn ist mit eingedicktem Klebeharz mit der Beplankungsoberseite und Beplankungsunterseite, sowie dem Verkastungsholz vergossen.

Störklappe und Wölbklappe mit Maximalausschlag - das sollte zum Bremsen wohl reichen.

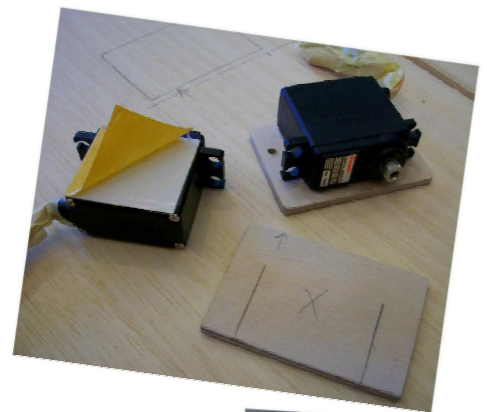


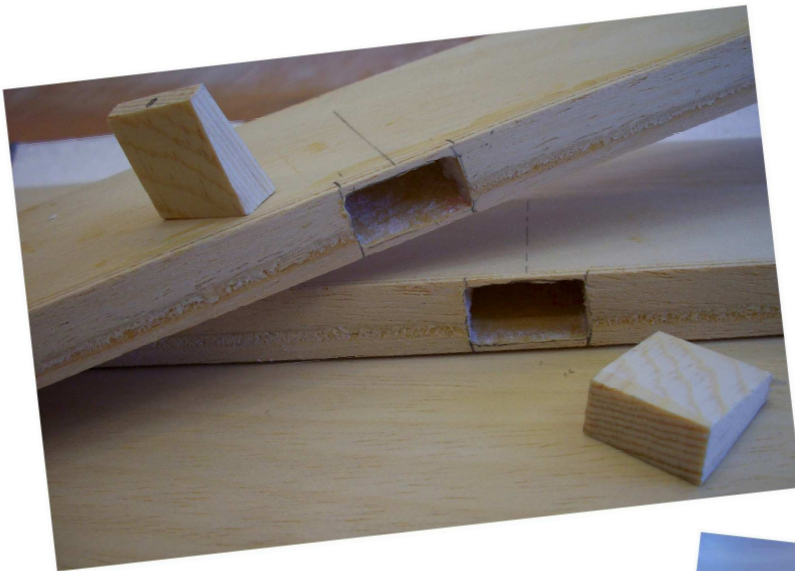
Das **Querruderservo** ist mit doppelseitigen Klebeband, dreilagig aufgebracht, mit dem Sperrholzdeckel verklebt.

Der Sperrholzdeckel ist wiederum mit den Befestigungsklötzchen verschraubt.



Mit wenig Epoxydharz an den Befestigungsklötzchen wird die verschraubte Einheit in den Flügel eingeklebt. PU habe ich in diesem Fall nicht verwendet. Mit eingedicktem Harz lassen sich bei nicht planen Klebeflächen eventuelle Spalte zwischen Furnier und Holzklötzchen aufzufüllen.



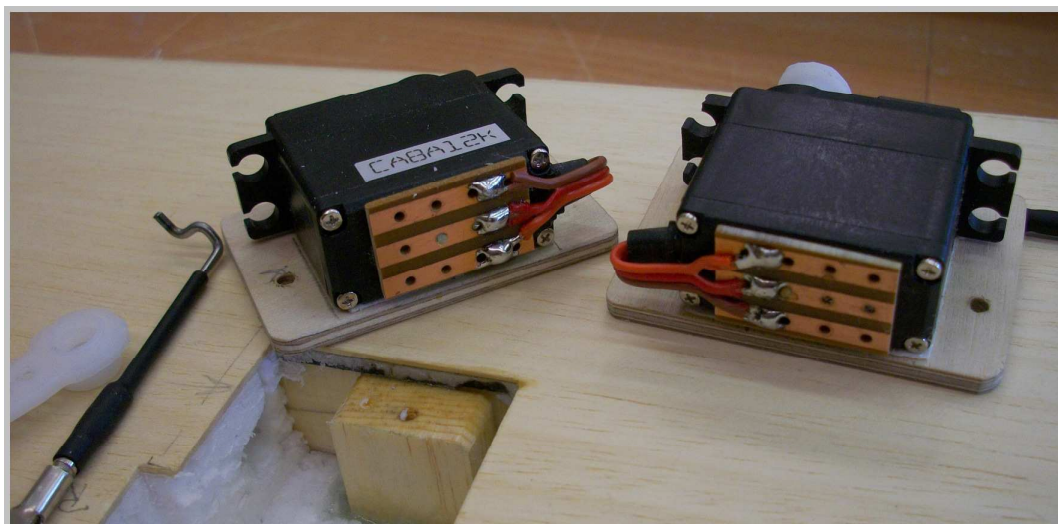


In den Kiefernholzklötzchen finden die Augenschrauben sicheren Halt. Das Gewinde wird mit diesen Schrauben direkt in das Material eingeschnitten und anschliessend mit einem Tropfen CA-Kleber "gehärtet".



Die QR-Servokabel verlöte ich nach unten abgebildeter Methode.

Vorteil: nix Schrumpfschlauch nötig und die abgeschnittenen Servostecker kommen direkt am Empfänger zum Einsatz.



Damit das Servogetriebe bei den Landestößen so wenig wie möglich belastet wird, habe ich die 145g schwere WK mit Aussparungen versehen. Nun wiegt es immerhin 38g weniger!



Die Feile besteht aus einer mit 100er Schleifpapier beklebten Stück Kiefernleiste. Damit werden die Ränder der zuvor freihändig ausgefrästen Rippenfelder fein nachgeschliffen.

Fortsetzung demnächst.....

Geniale Links

<http://www.swiss-composite.ch/>

Urmodellbau, Formenbau, GfK-Rumpf,- und Tragflächenbau vom Feinsten. Die umfangreichste, verständlichste und am meisten motivierende Anleitung die ich je in die Hände bekommen habe!

Klicken auf -> Downloads -> Anleitungen -> Giotto: Bau eines Grossseglers (Rolf Suter)

<http://www.extremflug.de/seite028.htm>

Umfassendes zum Thema die Styroporverarbeitung
Profileprogramm

<http://www.rainers-modellflugseite.de/>

Analoge Einhand Styropor-Schneidevorrichtung
Klicken auf -> Styropor schneiden -> scrollen bis 4.3

<http://goldeneye.ethz.ch/elektronik/servosimulator/simulator/index>

Serv oanlenkungssimulator

<http://www.balsabar.de>

Klasse Furnierdealer - einwandfreie Qualität - gar nicht mal teuer

<http://www.mfc-roth.de>

Hier bin ich Kind - hier darf ich fliegen!